

(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
2016年3月24日(24.03.2016)



(10) 国際公開番号

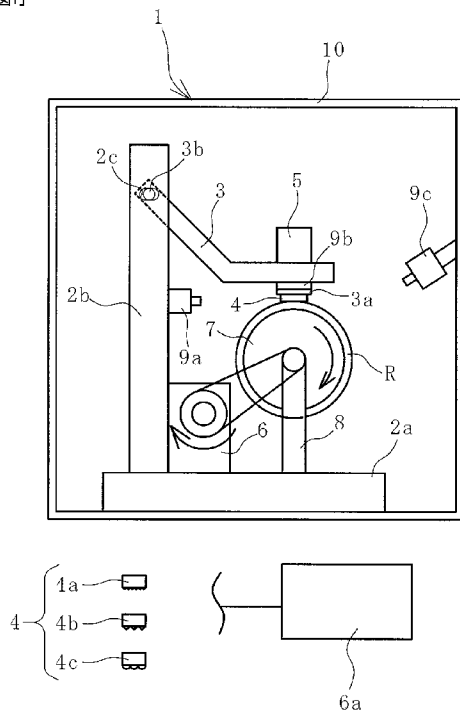
WO 2016/042998 A1

- (51) 国際特許分類:
G01N 3/56 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/074068
- (22) 国際出願日: 2015年8月26日(26.08.2015)
- (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 2014-187960 2014年9月16日(16.09.2014) 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: 侯 剛(HOU, Gang); 〒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).
- (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, 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:
— 国際調査報告 (条約第21条(3))

(54) Title: WEAR TEST DEVICE AND METHOD

(54) 発明の名称: 摩耗試験装置および方法

【図1】



(57) Abstract: Provided are a wear test device and a method, whereby the wear resistance of the upper cover rubber of a conveyor belt during actual use can be accurately predicted. The rotation speed of a rotating drum 7 having a rubber sample R attached to the outer peripheral surface thereof is set to a desired speed; the pressing load from a contact member 4 is set to a desired pressing load by using a weight member 5; a desired contact member 4, provided as the contact member 4, is selected from among a plurality of types of contact members 4a, 4b, 4c that have different specifications for a contact surface that comes in contact with the surface of the rubber sample R; the contact member 4 is attached to an arm section 3 constituting a pressing mechanism; the rotating drum 7 is rotated; the contact member 4 is pressed on to the surface of the rubber sample R, in a state whereby the contact member 4 is movable in a tangential direction relative to the rotation direction of the rotating drum 7; and the amount of pressing direction displacement of the contact member 4 that is pressing the surface of the rubber sample R is detected by a displacement sensor 9a.

(57) 要約: 実使用した場合のコンベヤベルトの上カバーゴムの耐摩耗性を精度よく予測することができる摩耗試験装置および方法を提供する。外周面にゴムサンプルRを取り付けた回転ドラム7の回転速度を所望の速度に設定し、接触部材4による押圧荷重を錘部材5によって所望の押圧荷重に設定し、接触部材4として備えているゴムサンプルRの表面と接触する接触面の仕様が異なる複数種類の接触部材4a、4b、4cから所望の接触部材4を選択し、押圧機構を構成するアーム部3に取り付け、回転ドラム7を回転させて、接触部材4を回転ドラム7の回転方向に対して接線方向に移動可能な状態にしてゴムサンプルRの表面に押圧するとともに、

ゴムサンプルRの表面を押圧している接触部材4の押圧方向変位量を変位センサ9aにより検知する。

明 細 書

発明の名称： 摩耗試験装置および方法

技術分野

[0001] 本発明は、摩耗試験装置および方法に関し、さらに詳しくは、実使用した場合のコンベヤベルトの上カバーゴムの耐摩耗性を精度よく予測することができる摩耗試験装置および方法に関するものである。

背景技術

[0002] 鉄鉱石や石灰石等の鉱物資源をはじめとして様々な物がコンベヤベルトによって搬送される。コンベヤベルトによって物が搬送される場合、その搬送物はホッパや別のコンベヤベルトからコンベヤベルトの上カバーゴムに投入される。投入された搬送物は上カバーゴムに積載されてコンベヤベルトの走行方向に搬送される。コンベヤベルトの上カバーゴムに搬送物が投入される際には、上カバーゴムは衝撃を受け、その搬送物の表面が鋭利であればカット傷が生じることもある。搬送物が上カバーゴムに積載されて搬送される際には、搬送物が上カバーゴム上を摺動して上カバーゴムが摩耗する。そのため、従来、耐摩耗性を向上させるために種々の提案がされている（例えば、特許文献 1 参照）。

[0003] 上カバーゴムに生じる摩耗量等は、コンベヤベルトの使用環境（搬送物の種類も含む）によって大きく変化する。そのため、上カバーゴムの耐摩耗性を精度よく予測するには、極力、実際の使用環境に類似した条件下で評価を行なうことが好ましい。そのために、評価を行なう試験装置には、コンベヤベルトの様々な使用環境に整合した条件に設定できることが要求される。

[0004] 従来、ゴムの耐摩耗性を評価する試験機として、D I N 摩耗試験機やウィリアムス摩耗試験機が知られている。しかしながら、これら摩耗試験機は、予め設定された一定条件下の耐摩耗性を把握することを目的としている。そのため、コンベヤベルトの様々な使用環境に整合した条件に設定することができず、実使用した場合のコンベヤベルトの上カバーゴムの耐摩耗性を精度

よく予測することが難しいという問題があった。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：日本国特開2001-88922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、実使用した場合のコンベヤベルトの上カバーゴムの耐摩耗性を精度よく予測することができる摩耗試験装置および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本発明の摩耗試験装置は、回転速度が可変の回転ドラムと、この回転ドラムの外周面に取り付けられたゴムサンプルの表面に接触可能な接触部材と、この接触部材を前記ゴムサンプルの表面に押圧する押圧機構と、前記接触部材による押圧荷重を変化させる錘部材と、前記ゴムサンプルの表面を押圧している前記接触部材の押圧方向変位量を検知する変位センサとを備え、前記接触部材として、前記ゴムサンプルの表面と接触する接触面の仕様が異なる複数種類の接触部材を有し、この複数種類の接触部材から前記ゴムサンプルの表面を押圧する接触部材が任意に選択され、選択された接触部材を前記回転ドラムの回転方向に対する接線方向に移動可能な状態にして前記ゴムサンプルの表面に押圧する構成にしたことを特徴とする。

[0008] 本発明の摩耗試験方法は、回転速度が可変の回転ドラムの外周面にゴムサンプルを取り付けて、このゴムサンプルの表面に対して、押圧機構によって接触部材を押圧する摩耗試験方法であって、試験する際には、前記回転ドラムの回転速度を所望の速度に設定し、前記接触部材による押圧荷重を錘部材によって所望の押圧荷重に設定し、前記接触部材として備えている前記ゴムサンプルの表面と接触する接触面の仕様が異なる複数種類の接触部材から所

望の接触部材を選択し、選択した接触部材を前記回転ドラムの回転方向に対する接線方向に移動可能な状態にして前記ゴムサンプルの表面に押圧するとともに、前記ゴムサンプルの表面を押圧している前記接触部材の押圧方向変位量を変位センサにより検知することを特徴とする。

発明の効果

- [0009] 本発明によれば、前記回転ドラムの回転速度、前記接触部材による押圧荷重を所望の設定にすることができる。そして、所望の仕様の接触面を有する接触部材を前記ゴムサンプルの表面に押圧することができる。その際に、その接触部材を前記回転ドラムの回転方向に対する接線方向に移動可能な状態にして前記ゴムサンプルの表面に押圧することができる。これにより、コンベヤベルトの上カバーゴムに使用されるゴムと同じ仕様のゴムサンプルの耐摩耗性を試験する際に、そのコンベヤベルトの実際の使用環境に類似した条件下で評価を行なうことが可能になる。それ故、実使用した場合のコンベヤベルトの上カバーゴムの耐摩耗性を、精度よく予測することができる。
- [0010] また、前記ゴムサンプルの表面を押圧している前記接触部材の押圧方向変位量を変位センサにより検知することで、単に押圧荷重と摩耗量の関係だけでなく、ゴムサンプルの押圧変形量と摩耗量の関係を把握できる。即ち、ゴムサンプルの変形状態と摩耗量の関係を把握できる。
- [0011] ここで、本発明の摩耗試験装置には、前記接触部材に作用する前記押圧荷重および前記回転ドラムの回転方向に対する接線方向荷重を逐次検知する荷重センサを備えることもできる。これにより、ゴムサンプルの動摩擦係数を把握することが可能になる。
- [0012] 前記ゴムサンプルの外部環境温度を可変にするケーシングを備えることもできる。これにより、ゴムサンプルの外部環境温度を所望の温度に設定することができるので、コンベヤベルトの実際の使用環境に一段と類似した条件下で評価を行なうことが可能になる。
- [0013] また、前記ゴムサンプルの表面温度を検知する温度センサを備えることもできる。これにより、評価中のゴムサンプルの表面温度変化を測定して、ゴ

ムサンプルが摩耗する際に生じるエネルギーを把握することができる。

[0014] 前記押圧機構は、例えば、前記接触部材が取り付けられるアーム部を備え、その長手方向他端部が回転軸により軸支されていて、このアーム部を前記錘部材により押圧して、前記回転軸を中心にして前記アーム部を上下方向に回転可能な構成にする。

図面の簡単な説明

[0015] [図1]図1は本発明の摩耗試験装置を正面視で例示する説明図である。

[図2]図2は図1の摩耗試験装置を側面視で例示する説明図である。

[図3]図3はコンベヤベルトラインを単純化して例示する説明図である。

[図4]図4は図3のA-A断面図である。

発明を実施するための形態

[0016] 以下、本発明の摩耗試験装置および方法を、図に示した実施形態に基づいて説明する。

[0017] 実際のコンベヤベルトラインでは、図3、図4に例示するように、別のコンベヤベルト17によって搬送された搬送物Sがコンベヤベルト11に投入されて、このコンベヤベルト11によって搬送先に搬送される。コンベヤベルト11にはホッパ等を通じて搬送物Sが投入されることもある。コンベヤベルト11は、プーリ15a、15b間に架け渡されていて所定のテンションで張設されている。

[0018] コンベヤベルト11は、帆布やスチールコード等の心体で構成される心体層12と、心体層12を挟む上カバーゴム13と下カバーゴム14とにより構成されている。心体層12は、コンベヤベルト11を張設するためのテンションを負担する部材である。コンベヤベルト11のキャリア側では下カバーゴム14が支持ローラ16により支持され、リターン側では上カバーゴム13が支持ローラ16により支持されている。コンベヤベルト11のキャリア側ではベルト幅方向に3つの支持ローラ16が配置されていて、これらの支持ローラ16によってコンベヤベルト11は所定のトラフ角度 α で凹状に支持されている。駆動側のプーリ15aが回転駆動することにより、コンベ

ヤベルト 11 は一方向に所定の走行速度 V_1 で稼働する。搬送物 S は上カバーゴム 13 の上に投入され、上カバーゴム 13 に積載されて搬送される。

[0019] 図 1 ～図 2 に例示する本発明の摩耗試験装置 1 は、回転ドラム 7 と、接触部材 4 と、この接触部材 4 が着脱自在に取り付けられるアーム部 3 と、アーム部 3 に着脱自在に取り付けられる錘部材 5 と、制御部 6a と、変位センサ 9a とを備えている。さらに、この実施形態では、荷重センサ 9b および温度センサ 9c と、制御部 6a を除く上述した部品が内設されるケーシング 10 とを備えている。

[0020] ケーシング 10 は、内部空間を所望の温度に設定して維持することができる。温度に加えて、内部空間を所望の湿度に設定して維持することができるケーシング 10 を採用することもできる。

[0021] 回転ドラム 7 は、ベース 2a に立設された支持台 8 に回転可能に支持されている。回転ドラム 7 は、駆動モータ 6 によって伝達ベルトを介して回転駆動される。回転ドラム 7 の回転数は可変であり、所望の回転数を設定することができる。この回転数は制御部 6a により制御される。回転ローラ 7 と駆動モータ 6 とは、ギヤ等の別の機構によって駆動力を伝達する構成にすることもできる。

[0022] 回転ドラム 7 の外周面にはゴムサンプル R が取り付けられる。この実施形態では、ゴムサンプル R が回転ドラム 7 の外周面の全周に渡って環状に取り付けられている。

[0023] アーム部 3 は、ベース 2a に立設されたポスト 2b に対して、回転軸 3b によって上下方向に回動可能に軸支されている。アーム部 3 の長手方向一端部には錘部材 5 が取り付けられている。アーム部 3 の長手方向他端部は、ポスト 2b に形成された水平方向に延びる保持長穴 2c に挿通する回転軸 3b によって軸支されている。そのため、アーム部 3 は水平方向にある程度移動可能になっている。このアーム部 3 が、後述するように接触部材 4 をゴムサンプル R の表面に押圧する押圧機構を構成している。

[0024] 接触部材 4 は、このゴムサンプル R の表面に接触可能にアーム部 3 に位置

に取り付けられる。詳述すると、アーム部 3 の長手方向一端部に固定された保持部 3 a に接触部材 4 が着脱自在に取り付けられる。

[0025] 接触部材 4 としては、ゴムサンプル R の表面と接触する接触面の仕様（形状、硬さ、材質、表面粗さ等）が異なる複数種類が備わっている。即ち、このゴムサンプル R と同仕様のゴムが上カバーゴム 1 3 として使用されるコンベヤベルト 1 1 が搬送する搬送物 S の表面と類似した仕様の接触面を有する接触部材 4（4 a、4 b、4 c）が備わっている。

[0026] 例えば、搬送物 S が鉄鉱石であるのか、石灰石であるのか、或いは土砂であるのかによって、鋭利さや硬さ等が異なるので、これらに類似した接触面を有する複数種類の接触部材 4 を備える。そして、複数種類の接触部材 4（4 a、4 b、4 c）から任意の接触部材 4 を選択して保持部 3 a に取り付けられる構成になっている。

[0027] 錘部材 5 としては、重量が異なる複数の錘部材 5 が備わっていて、アーム部 3 の長手方向一端部に着脱自在に取り付けられる。アーム部 3 の長手方向一端部を錘部材 5 により押圧すると、アーム部 3 はアーム部 3 の長手方向他端部の位置にある回転軸 3 b を中心にして上下方向に回転する。これに伴って、接触部材 4 がゴムサンプル R の表面を押圧することになる。このようにアーム部 3 が押圧機構を構成しているが、接触部材 4 をゴムサンプル R の表面に押圧できれば別の押圧機構を採用することができる。

[0028] 錘部材 5 は、ゴムサンプル R に対する接触部材 4 による押圧荷重を変化させるものであればよい。即ち、錘部材 5 の重さによって、接触部材 4 のゴムサンプル R の表面に対する押圧力を変化させることができる。

[0029] 変位センサ 9 a はポスト 2 b に取り付けられていて、ゴムサンプル R の表面を押圧している接触部材 4 の押圧方向変位量を検知する。即ち、接触部材 4 の上下変位量を逐次検知して、押圧されているゴムサンプル R の変形状態を検知する。

[0030] 荷重センサ 9 b は、アーム部 3 の長手方向一端部の下面に取り付けられている。荷重センサ 9 b により、接触部材 4 に作用する押圧荷重および回転ド

ラム 7 の回転方向に対する接線方向荷重を逐次検知する。即ち、ゴムサンプル R を押圧している接触部材 4 に作用する鉛直方向荷重および水平方向荷重が逐次、荷重センサ 9 b により検知される。

[0031] 温度センサ 9 c は、このゴムサンプル R の表面温度を逐次検知する。変位センサ 9 a、荷重センサ 9 b および温度センサ 9 c による検知データは、制御部 6 a に入力される。

[0032] 次に、この摩耗試験装置 1 を用いてゴムサンプル R の耐摩耗性を評価する試験方法を説明する。

[0033] 回転ドラム 7 の外周面に評価対象物となるゴムサンプル R を取り付けて、駆動モータ 6 を回転駆動する。この際に、回転ドラム 7 の回転速度を所望の速度に設定し、押圧機構による接触部材 4 のゴムサンプル R の表面に対する押圧荷重を錘部材 5 によって所望の押圧荷重に設定する。

[0034] 接触部材 4 は、複数種類の接触部材 4 (4 a、4 b、4 c) から所望の接触部材を選択して保持部 3 a に装着する。これにより、所望の接触部材 4 をゴムサンプル R の表面に押圧するとともに、ゴムサンプル R の表面を押圧している接触部材 4 の押圧方向変位量を変位センサ 9 a により検知する。この実施形態では、回転ドラム 7 (回転中心軸) の真上の位置で接触部材 4 がゴムサンプル R の表面を押圧している。

[0035] アーム部 3 は水平方向にある程度フリーに移動可能なので、接触部材 4 は回転ドラム 7 の回転方向に対する接線方向 (即ち、水平方向) に移動可能な状態でゴムサンプル R の表面を押圧する。接触部材 4 をある程度、回転ドラム 7 の回転方向に対する接線方向に移動可能な状態にすることで、実際にコンベヤベルト 11 の上カバーゴム 13 の上に投入される搬送物 S の状態をより近似して再現できる。このようにして、ゴムサンプル R は所定の押圧荷重で接触部材 4 により継続的に押圧されつつ回転するので摩耗することになる。

[0036] 本発明によれば、評価対象物となるゴムサンプル R と同仕様のゴムが上カバーゴム 13 として使用されるコンベヤベルト 11 の実際の使用環境に類似

した条件下で評価を行なうことが可能になる。即ち、回転ドラム 7 の回転速度は、コンベヤベルト 11 に投入される際の搬送物 S の水平方向速度とコンベヤベルト 11 の水平方向の走行速度との差、即ち、コンベヤベルト 11 と投入される搬送物 S との水平方向の相対速度と、同等の条件にする。接触部材 4 による押圧荷重は、搬送物 S の単位時間当たりの投入重量、投入高さ等に応じて、上カバーゴム 13 が搬送物 S から受ける押圧荷重と同等の条件にする。

[0037] これらによって、コンベヤベルト 11 の実際の使用環境に類似した条件下にすることができる。したがって、実使用した場合のコンベヤベルト 11 の上カバーゴム 13 の耐摩耗性を精度よく予測することが可能になる。

[0038] また、ゴムサンプル R の表面を押圧している接触部材 4 の押圧方向変位量を変位センサ 9a により検知することで、単に押圧荷重と摩耗量の関係だけでなく、ゴムサンプル R の押圧変形量と摩耗量の関係を把握できる。即ち、ゴムサンプル R の変形状態と摩耗量の関係を把握できる。

[0039] この実施形態では、接触部材 4 に作用する押圧荷重（即ち、鉛直方向荷重）および回転ドラム 7 の回転方向に対する接線方向荷重（即ち、水平方向荷重）を逐次検知する。そのため、検知データに基づいてゴムサンプル R の動摩擦係数を把握することが可能になる。

[0040] また、この実施形態では、ケーシング 10 によってゴムサンプル R の外部環境温度を所望の温度に設定することができる。そのため、コンベヤベルト 11 の実際の使用環境に一段と類似した条件下で評価を行なうことが可能になる。また、外部環境温度を異ならせて評価を行なうことで、ゴムサンプル R の耐摩耗性の温度依存性を把握することができる。

[0041] また、温度センサ 9c を備えているので、評価中のゴムサンプル R の表面温度変化を測定することができる。ゴムサンプル R が摩耗する際には、熱エネルギーが生じるので、温度センサ 9c による温度測定結果によって摩耗する際のエネルギーを把握することができる。ゴムの種類によってこのエネルギーの大きさは異なるので、温度測定結果は、例えば、このエネルギーを小さくでき

るゴム種を選択するには有益である。

符号の説明

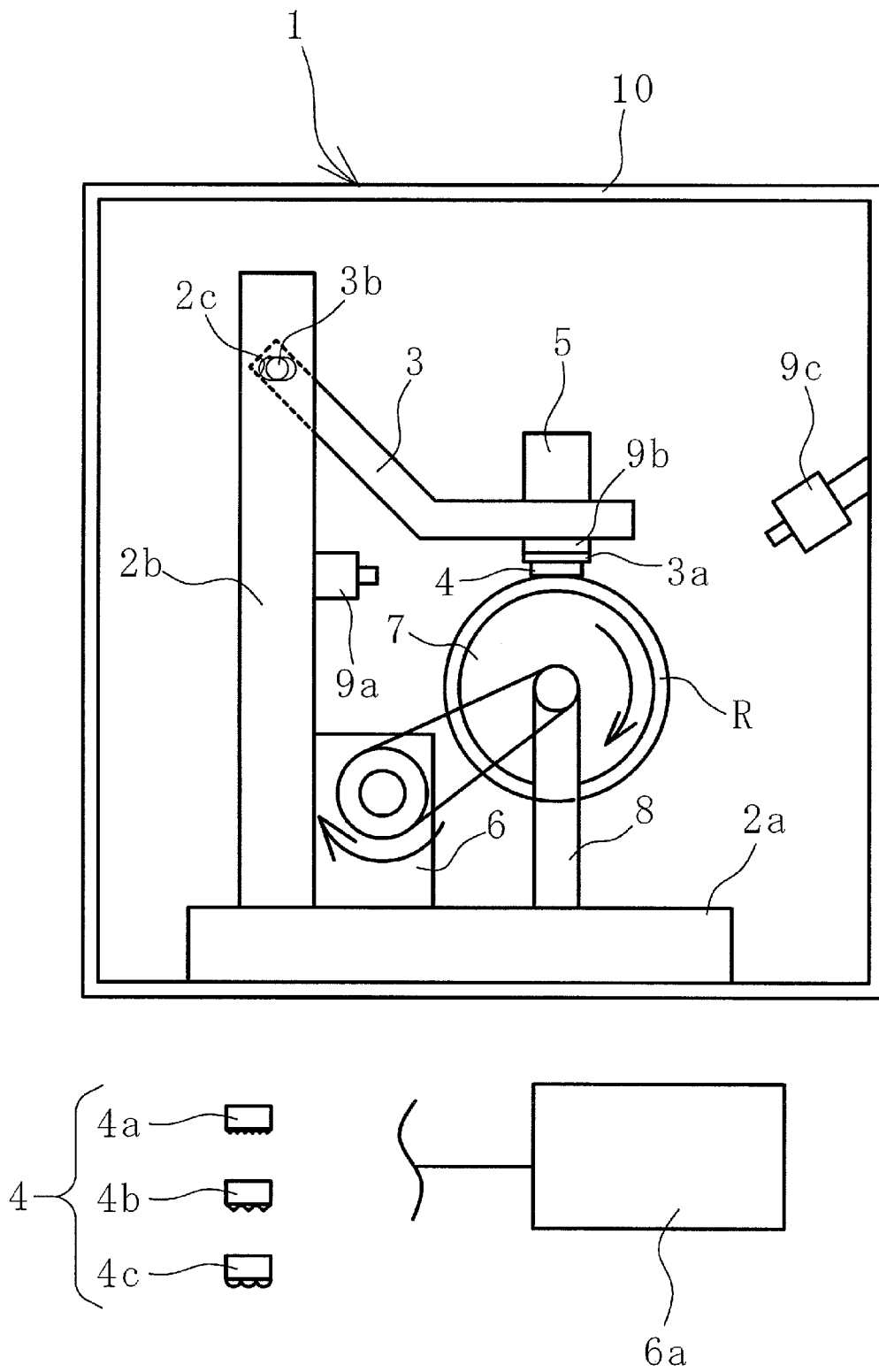
- [0042] 1 摩耗試験装置
- 2 a ベース
- 2 b ポスト
- 2 c 保持長穴
- 3 アーム部
- 3 a 保持部
- 3 b 回転軸
- 4 (4 a、4 b、4 c) 接触部材
- 5 錘部材
- 6 駆動モータ
- 6 a 制御部
- 7 回転ドラム
- 8 支持台
- 9 a 変位センサ
- 9 b 荷重センサ
- 9 c 温度センサ
- 10 ケーシング
- 11 コンベヤベルト
- 12 心体層
- 13 上カバーゴム
- 14 下カバーゴム
- 15 a、15 b プーリ
- 16 支持ローラ
- 17 別のコンベヤベルト
- R ゴムサンプル
- S 搬送物

請求の範囲

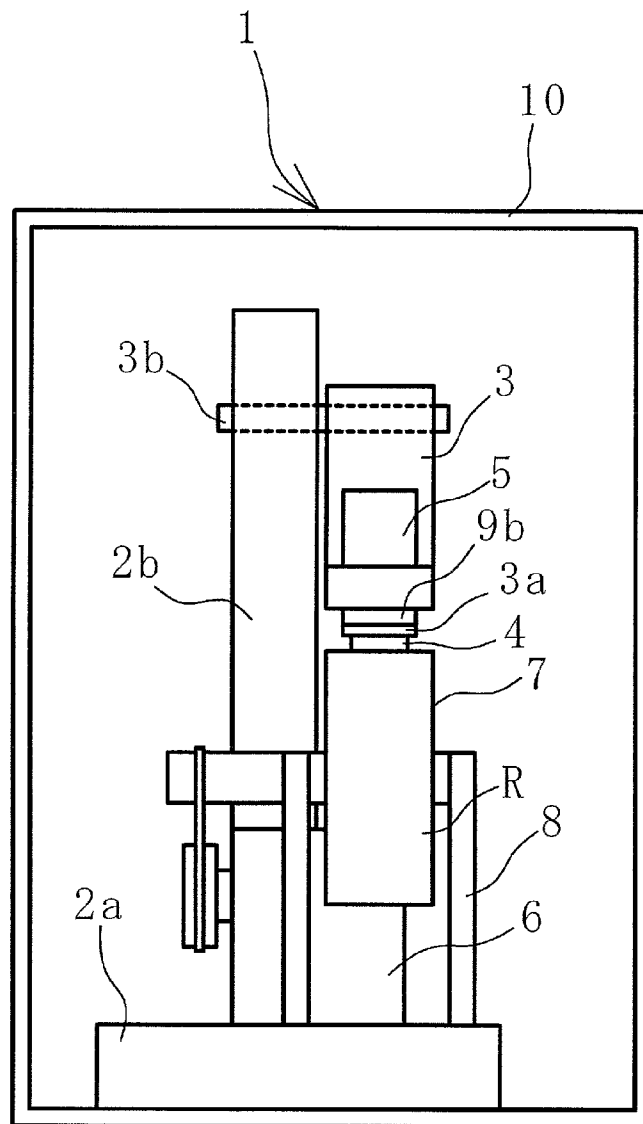
- [請求項1] 回転速度が可変の回転ドラムと、この回転ドラムの外周面に取り付けられたゴムサンプルの表面に接触可能な接触部材と、この接触部材を前記ゴムサンプルの表面に押圧する押圧機構と、前記接触部材による押圧荷重を変化させる錘部材と、前記ゴムサンプルの表面を押圧している前記接触部材の押圧方向変位量を検知する変位センサとを備え、前記接触部材として、前記ゴムサンプルの表面と接触する接触面の仕様が異なる複数種類の接触部材を有し、この複数種類の接触部材から前記ゴムサンプルの表面を押圧する接触部材が任意に選択され、選択された接触部材を前記回転ドラムの回転方向に対する接線方向に移動可能な状態にして前記ゴムサンプルの表面に押圧する構成にしたことを特徴とする摩耗試験装置。
- [請求項2] 前記接触部材に作用する前記押圧荷重および前記回転ドラムの回転方向に対する接線方向荷重を逐次検知する荷重センサを備える請求項1に記載の摩耗試験装置。
- [請求項3] 前記ゴムサンプルの外部環境温度を可変にするケーシングを備える請求項1または2に記載の摩耗試験装置。
- [請求項4] 前記ゴムサンプルの表面温度を検知する温度センサを備える請求項1～3のいずれかに記載の摩耗試験装置。
- [請求項5] 前記押圧機構が、前記接触部材が取り付けられるアーム部を備え、その長手方向他端部が回転軸により軸支されていて、このアーム部を前記錘部材により押圧して、前記回転軸を中心にして前記アーム部を上下方向に回動可能な構成にした請求項1～4のいずれかに記載の摩耗試験装置。
- [請求項6] 回転速度が可変の回転ドラムの外周面にゴムサンプルを取り付けて、このゴムサンプルの表面に対して、押圧機構によって接触部材を押圧する摩耗試験方法であって、試験する際には、前記回転ドラムの回転速度を所望の速度に設定し、前記接触部材による押圧荷重を錘部材

によって所望の押圧荷重に設定し、前記接触部材として備えている前記ゴムサンプルの表面と接触する接触面の仕様が異なる複数種類の接触部材から所望の接触部材を選択し、選択した接触部材を前記回転ドラムの回転方向に対する接線方向に移動可能な状態にして前記ゴムサンプルの表面に押圧するとともに、前記ゴムサンプルの表面を押圧している前記接触部材の押圧方向変位量を変位センサにより検知することを特徴とする摩耗試験方法。

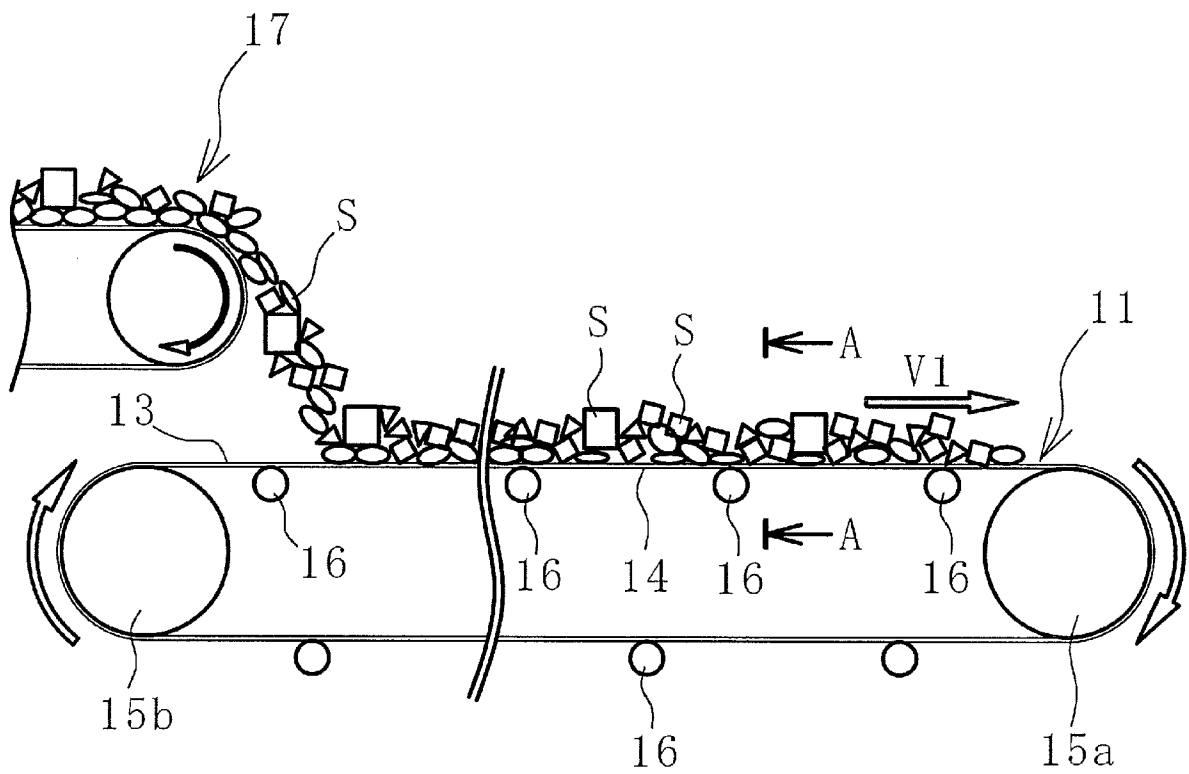
[図1]



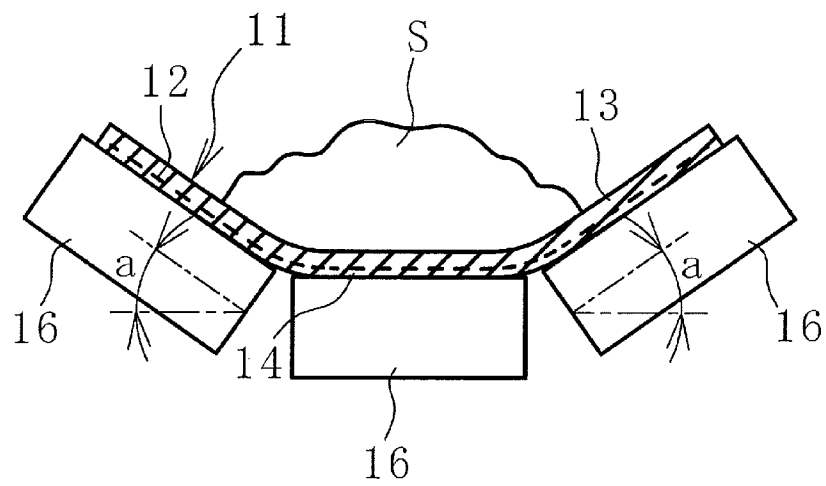
[図2]



[図3]



[図4]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/074068

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G01N3/56(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)

G01N3/56

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	1996-2015
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2015	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2015

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	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 073782/1974 (Laid-open No. 2990/1976) (Matsushita Electric Works, Ltd.), 10 January 1976 (10.01.1976), entire text; all drawings (Family: none)	1-6
Y	JP 2013-36900 A (Sumitomo Rubber Industries, Ltd.), 21 February 2013 (21.02.2013), paragraphs [0015] to [0023]; fig. 1 to 4 & US 2013/0036790 A1 paragraphs [0024] to [0033]; fig. 1 to 4 & EP 2557410 A2 & CN 102954920 A	1-6

☒ 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
09 November 2015 (09.11.15)

Date of mailing of the international search report
17 November 2015 (17.11.15)

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/JP2015/074068

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 2007-218746 A (Bridgestone Corp.), 30 August 2007 (30.08.2007), paragraphs [0003], [0013] to [0018], [0026]; fig. 1 (Family: none)	1-6
Y	JP 2-210243 A (Tokyo-Silicone Corp.), 21 August 1990 (21.08.1990), page 2, lower left column, line 18 to page 3, lower left column, line 2; fig. 1 (Family: none)	1-6
A	JP 52-132888 A (NTN Toyo Bearing Co., Ltd.), 07 November 1977 (07.11.1977), (Family: none)	1-6
A	JP 6-28680 Y2 (Toyo Tire and Rubber Co., Ltd.), 03 August 1994 (03.08.1994), (Family: none)	1-6
A	US 6412330 B1 (THE GOODYEAR TIRE & RUBBER CO.), 02 July 2002 (02.07.2002), & TW 432208 B	1-6

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. G01N3/56(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. G01N3/56

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 5 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 5 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 5 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	日本国実用新案登録出願49-073782号(日本国実用新案登録出願公開51-2990号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム(松下電工株式会社)1976.01.10, 全文, 全図(ファミリーなし)	1-6
Y	JP 2013-36900 A (住友ゴム工業株式会社) 2013.02.21, [0015]-[0023], 第1-4図 & US 2013/0036790 A1, [0024]-[0033], 第1-4図 & EP 2557410 A2 & CN 102954920 A	1-6

☒ 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

0 9 . 1 1 . 2 0 1 5

国際調査報告の発送日

1 7 . 1 1 . 2 0 1 5

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）

萩田 裕介

2 J

3 1 0 2

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 2 5 2

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 2007-218746 A (株式会社ブリヂストン) 2007.08.30, [0003], [0013]-[0018], [0026], 第1図 (ファミリーなし)	1-6
Y	JP 2-210243 A (東京シリコーン株式会社) 1990.08.21, 第2頁左下 欄第18行-第3頁左下欄第2行, 第1図 (ファミリーなし)	1-6
A	JP 52-132888 A (エヌ・テー・エヌ東洋ベアリング株式会社) 1977.11.07, (ファミリーなし)	1-6
A	JP 6-28680 Y2 (東洋ゴム工業株式会社) 1994.08.03, (ファミリー なし)	1-6
A	US 6412330 B1 (THE GOODYEAR TIRE & RUBBER COMPANY) 2002.07.02, & TW 432208 B	1-6