

(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
2010年6月3日(03.06.2010)

PCT

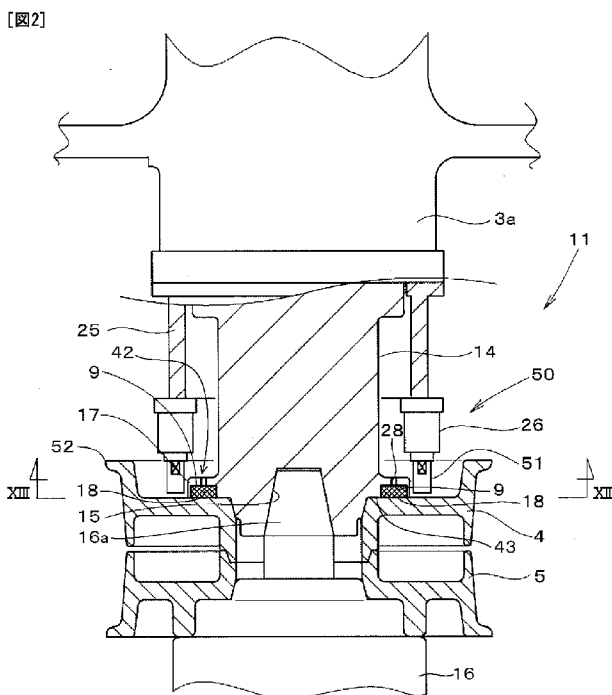
(10) 国際公開番号
WO 2010/061845 A1

- (51) 国際特許分類:
G01M 17/02 (2006.01) B60C 19/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2009/069847
- (22) 国際出願日: 2009年11月25日(25.11.2009)
- (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 2008-305079 2008年11月28日(28.11.2008) JP
特願 2008-327521 2008年12月24日(24.12.2008) JP
特願 2008-327522 2008年12月24日(24.12.2008) JP
- (71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): 株式会社神戸製鋼所(KABUSHIKI KAISHA KOBE SEIKO SHO) [JP/JP]; 〒6518585 兵庫県神戸市中央区脇浜町2丁目10番26号 Hyogo (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 中山 真依子(NAKAYAMA, Maiko). 濱田 光(HAMADA, Hikaru). 住谷 敬志(SUMITANI, Takashi). 村上 将雄(MURAKAMI, Masao). 加藤 幹雄(KATO, Mikio).
- (74) 代理人: 小谷 悦司, 外(KOTANI, Etsuji et al.); 〒5300005 大阪府大阪市北区中之島2丁目2番2号 大阪中之島ビル2階 Osaka (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, 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, IS, KE, KG, KM, 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, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, 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, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (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, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[続葉有]

(54) Title: RIM MOUNTING DEVICE FOR TIRE TESTING DEVICE, MAGNET MOUNTING METHOD, RIM REPLACING DEVICE, AND TIRE TESTING DEVICE

(54) 発明の名称: タイヤ検査装置のリム装着装置、磁石取付方法、リム交換装置、並びにタイヤ検査装置



(57) Abstract: A rim mounting device configured in such a manner that, even if a permanent magnet breaks due to impact produced during mounting thereof by magnetic attraction, the rim mounting device can be handled easily after the breakage of the permanent magnet. The rim mounting device is provided to a tire testing device having a spindle for rotating a tire and is adapted that a rim is mounted to the tip of the spindle. The rim mounting device is provided with: a rim mounting section provided to the tip of the spindle, having a rim mounting surface capable of making contact with the rim, and having mounting recesses formed in the rim mounting surface so as to be arranged side by side; permanent magnets inserted in the mounting recesses, respectively, and generating magnetic force for attracting the rim to the rim mounting surface; and scatter suppressing members. The scatter suppressing members are provided in the mounting recesses, respectively, and when the permanent magnet inserted in each mounting recess breaks, suppress scatter of fragments of the permanent magnet.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2010/061845 A1

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

この発明は、永久磁石が磁着時の衝撃によって破損した場合でも、破損後の取り扱いが容易なリム装着装置を提供する。このリム装着装置は、タイヤを回転させるためのスピンドルを有するタイヤ検査装置に設けられ、そのスピンドルの先端にリムを装着するものであって、前記スピンドルの先端に設けられ、前記リムと接触することが可能なリム装着面を有するとともにこのリム装着面上に互いに並ぶように形成された複数の装着凹部を有するリム装着部と、前記各装着凹部にそれぞれ挿入されて、前記リムを前記リム装着面に吸着するための磁力を生成する複数の永久磁石と、飛散抑止部材とを備え、この飛散抑止部材は、前記各装着凹部に設けられ、その装着凹部に挿入された永久磁石の破損に伴う破片の飛散を抑止する。

明 細 書

発明の名称：

タイヤ検査装置のリム装着装置、磁石取付方法、リム交換装置、並びにタイヤ検査装置

技術分野

[0001] 本発明は、タイヤ検査装置等に搭載される、磁石取付方法、リム交換装置、並びにタイヤ検査装置に関する。

背景技術

[0002] 従来より、製品上がりのタイヤに対してはユニフォミティ（均一性）、動バランス（動的釣り合い）、外形測定などの複数種の製品検査が行われており、これらの製品検査を行うタイヤ検査装置には試験対象のタイヤを挟み込んで支持する一对のリムが設けられている。リムには支持するタイヤのサイズに合わせて複数の種類があり、検査しようとするタイヤのサイズや種類が変われば、リムも交換しなければならない。それゆえ、従来のタイヤ検査装置にはリムの交換を行うリム交換装置が設けられている。

[0003] このようなリム交換装置として、例えば、スピンドルを備え、このスピンドルにリムを固定するための爪部が設けられたものが知られている。この爪部は基端側部と、フック状に形成されて前記基端側部に対して揺動自在な先端側部とを有する。前記リム交換装置は、さらに、前記爪部を揺動させて前記リムを前記スピンドル側に固定するアクチュエータなどの駆動手段を備える。

[0004] ところが、このように爪部を用いてリムを固定するリム交換装置では構造が複雑となり易く、このことが装置価格の上昇及びメンテナンスの困難化を招く。

[0005] そこで、下記の特許文献1では、永久磁石を備えたリム交換装置が開示されている。この装置では、前記永久磁石の磁力でリムがスピンドルに固定され、また、その永久磁石の磁力に対抗してリムをスピンドルから引き離すこ

とでリムが交換される。

[0006] しかしながら、この装置では、永久磁石に起因する種々の不都合が生じ得る。

[0007] 例えば、前記リムをスピンドルに固定するためには、永久磁石に強い磁力が要求されるが、このような強い磁力を生成する永久磁石はフェライトのような脆性材で形成されていることが多く、このような脆性材は少しでも強い衝撃を加えると破損するおそれがある。この永久磁石の破損は破片の飛散を伴うので、破損後の取り扱いが煩わしい。

[0008] また、前記装置では、永久磁石を装着部分に近づけるほど当該永久磁石の生成する磁力に起因して両者が互いに引き合う力（磁着力）が強くなるので、この力によって永久磁石が装着部分に勢いよく当たって破損が生じるおそれがある。あるいは、永久磁石をその装着用孔に組み込む際に当該永久磁石が何らかの拍子に装着凹部の内周面や装着凹部の開口部周辺のスピンドル表面に勢いよく引き寄せられた場合にも、同様な永久磁石の破損が生じる可能性もある。このような永久磁石の破損に伴って発生する磁石の破片が飛散すると例えば前記装着凹部の内周面やスピンドルの表面に磁着しやすく、これらの破片を取り除く作業が必要となって、その分生産性が低下する。

[0009] また、前記特許文献1のリム交換装置では、上スピンドルに対して上リムを取り付けるために、上リムを上スピンドルに磁力によって吸着するための永久磁石が当該上スピンドルに取り付けられるとともに、上スピンドルから上リムを取り外すために、上リムを下方に押圧して上スピンドルから離脱させるための伝達ロッドが前記上スピンドルに設けられることから、タイヤの検査装置に次のような不都合を生じさせるおそれがある。

[0010] 前記リム交換装置において、前記上リムを前記上スピンドルから引き離すための離脱装置は、永久磁石のない位置に設けられる必要があるため、当該離脱装置の設置は、永久磁石の配設が可能なスペースを削減し、配設可能な永久磁石の個数を減らしてしまう。その一方、近年のリムの大径化に伴い、永久磁石の個数を増やして大重量のリムの固定も可能にしたいという要請が

高まっている。前記特許文献 1 記載の装置はこの要請に十分に応えることができない。

- [0011] また、特許文献 1 のリム交換装置において、前記伝達ロッドは、上スピンドルの例えばフランジ部に設けられたガイドスリーブ内を移動するように設けられるので、タイヤ試験時には上スピンドルとともに前記伝達ロッド及びガイドスリーブも回転し、これに起因する誤差成分がユニフォミティの計測データに加わって当該ユニフォミティ測定の精度を低下させる可能性がある。

先行技術文献

特許文献

- [0012] 特許文献 1：特許第 2 6 2 6 9 0 2 号公報（図 1、図 2、図 3 参照）

発明の概要

- [0013] 本発明は、上記のようなタイヤ検査装置でのリム装着用の永久磁石に起因する不都合を解消することを目的とする。

- [0014] 具体的に、この出願の第 1 の発明は、永久磁石が磁着時の衝撃によって破損した場合でも、破損後の取り扱いが容易なリム装着装置を提供することを目的とする。この発明に係るリム装着装置は、タイヤを回転させるためのスピンドルを有するタイヤ検査装置に設けられ、そのスピンドルの先端にリムを装着するものであって、前記スピンドルの先端に設けられ、前記リムと接触することが可能なリム装着面を有するとともにこのリム装着面上に互いに並ぶように形成された複数の装着凹部を有するリム装着部と、前記各装着凹部にそれぞれ挿入されるようにして前記リム装着部に装着され、前記リムを前記リム装着面に吸着するための磁力を生成する複数の永久磁石と、前記各装着凹部内に設けられ、その装着凹部に挿入された永久磁石の破損に伴う破片の飛散を抑止する飛散抑止部材とを備える。この飛散抑止部材は、磁着時の衝撃によって永久磁石に破損が生じたときに破片が飛散するのを防ぎ、これにより、破損後の取り扱いを容易にする。

- [0015] この出願の第 2 の発明は、永久磁石がその磁力によって所定の装着箇所

勢いよく吸着されることによる当該永久磁石の破損を防止して永久磁石の取付作業を簡単かつ効率的に行うことを可能にする磁石取付方法を提供することを目的とする。この発明に係る磁石取付方法は、タイヤを回転させるためのスピンドルと、このスピンドルに固定されて前記タイヤを前記スピンドル側に保持するリムと、このリムを前記スピンドルに固定するための磁力を生成する永久磁石とを備えたタイヤ検査装置の当該スピンドルに当該永久磁石を取り付けるための方法であって、前記スピンドルに、前記永久磁石が挿入される有底の装着凹部と、この装着凹部の底面から当該装着凹部の開口と反対の側に向かって延びる貫通孔とを形成することと、前記貫通孔に案内部材を挿入してその端部を前記装着凹部の底面から前記開口側に向かって突き抜けさせることと、前記永久磁石の磁力により前記底面が前記永久磁石を吸着する力に対抗するように前記案内部材の端部で前記永久磁石の底部側を支持しながら当該永久磁石を装着凹部に挿入することを含む。

[0016] この磁石取付方法は、あるいは、前記スピンドルに、前記永久磁石が挿入される有底の装着凹部を形成することと、前記装着凹部の内周面および底面に前記永久磁石が直接接触することを規制するケース体を用意し、かつ、このケース体の外周面及び前記装着凹部の内周面を互いに螺合可能な形状にすることと、前記ケース体を装着凹部に対してねじ込み、前記装着凹部の底面が前記永久磁石の磁力により当該永久磁石を吸着する力に対抗するように前記ケース体で前記永久磁石の底部側を支持しながら前記永久磁石とケース体とを前記装着凹部に挿入することを含むものであってもよい。

[0017] この出願の第3の発明は、重量のある上リムであっても上スピンドルに確実に固定しかつ容易に離脱させることができ、またユニフォミティ測定の精度を低下させることのないタイヤ検査装置のリム交換装置を提供することを目的とする。この目的を達成するため、この発明に係るリム交換装置は、タイヤを挟持可能な上リム及び下リムと、前記上リムを保持する上スピンドルと、前記下リムをその軸心が前記上リムの軸心と同軸になる姿勢で保持する下スピンドルと、前記上スピンドルを前記軸心回りで回転自在に支持する上

スピンドルハウジングと、この上スピンドルハウジングを支持する上部フレームとを有するタイヤ検査装置に設けられて、前記上スピンドルに保持される前記上リムを交換するためのリム交換装置であって、前記上スピンドルにおいてその軸心まわりに並ぶ複数の位置にそれぞれ設けられ、当該上スピンドルに前記上リムを吸着させる磁力を生成する複数の永久磁石と、これらの永久磁石の磁力で前記上スピンドルに吸着された上リムを当該上スピンドルから引き離す離脱装置とを備える。この離脱装置は、前記上部フレームに固定され、前記上スピンドルの外周面からその径方向の外側に離れた位置で前記上リムをこの上リムが当該上スピンドルから離脱する向きに押圧する。

図面の簡単な説明

- [0018] [図1]本発明のリム装着装置が設けられたタイヤ検査装置の正面図である。
- [図2]前記タイヤ検査装置の上スピンドルの拡大図である。
- [図3]前記タイヤ検査装置の下スピンドルの拡大図である。
- [図4]前記上スピンドルのフランジ部における永久磁石の配置を示す図である。
- [図5] (a) は、前記タイヤ検査装置に設けられる第1実施形態のリム装着装置を示す断面図、(b) は、前記タイヤ検査装置に設けられる第2実施形態のリム装着装置を示す断面図、(c) は、前記タイヤ検査装置に設けられる第3実施形態のリム装着装置を示す断面図、(d) は、前記タイヤ検査装置に設けられる第4実施形態のリム装着装置を示す断面図、(e) は、前記タイヤ検査装置に設けられる第5実施形態のリム装着装置を示す断面図である。
- [図6]本発明の第6実施形態のリム装着装置を示す断面図である。
- [図7] (a) ~ (c) は、前記第6実施形態のリム装着装置において実施される磁石取付方法及び磁石取外し方法を示す説明図である。
- [図8] (a) ~ (c) は、本発明の第7実施形態の磁石取付方法及び磁石取外し方法を示す説明図である。
- [図9] (a) 及び (b) は、本発明の第8実施形態の磁石取付方法及び磁石取

外し方法を示す説明図である。

[図10] (a) 及び (b) は、本発明の第9実施形態の磁石取付方法及び磁石取外し方法を示す説明図である。

[図11] (a) 及び (b) は、本発明の第10実施形態の磁石取付方法及び磁石取外し方法を示す説明図である。

[図12] (a) ~ (c) は、本発明の第11実施形態の磁石取付方法及び磁石取外し方法を示す説明図である。

[図13] 本発明の第12実施形態に係る上リム交換装置を示す底面図であって図2のX I I I - X I I I 線矢視図に相当する図である。

[図14] 本発明の第13実施形態の上リム交換装置の要部を示す一部断面正面図である。

[図15] 本発明の第14実施形態の上リム交換装置の要部を示す一部断面正面図である。

[図16] 本発明の第15実施形態の上リム交換装置を示す一部断面正面図である。

発明を実施するための形態

[0019] 以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。

[0020] 図1は、本発明の実施形態に係るリム装着装置42を備えたタイヤ検査装置1の正面図である。以下の説明では、図1の紙面の上下をタイヤ検査装置1を説明する際の上下方向（垂直方向）とする。

[0021] 図1に示されるようにタイヤ検査装置1は、タイヤTのユニフォミティや形状測定あるいは動バランスなどの製品検査を行うものであり、搬送ローラ2と、フレーム3と、上スピンドル14及び下スピンドル16と、上スピンドルハウジング6及び下スピンドルハウジング7と、ドラム部8とを備える。

[0022] 前記搬送ローラ2は、試験対象のタイヤTを水平に搬送する。前記上スピンドル14及び下スピンドル16はそれぞれ上リム4及び下リム5を保持し、これらのリム4, 5は前記搬送ローラ2により搬送されてきたタイヤTを

上下方向から挟んで当該タイヤTの試験を可能にする。前記搬送ローラ2は、図1の紙面の奥側から手前に向かう方向にタイヤTを搬送する。

[0023] フレーム3は搬送ローラ2の上方を跨ぐ上部フレーム3aと、この上部フレーム3aを下から支える複数本の支柱3bとを有し、このフレーム3の内側に前記両スピンドル14、16及び前記ドラム部8が設けられる。ドラム部8は、前記上リム4及び下リム5により保持されたタイヤTに対して水平方向から近づいて当該タイヤTに接触することでタイヤのユニフォミティや形状の計測を可能にする。

[0024] 前記上スピンドルハウジング6は、前記上スピンドル14を垂直軸周りに回転可能に保持する。フレーム3の上部には駆動モータ13が設けられ、この駆動モータ13が前記上スピンドル14を正逆両方向に回転駆動する。図2に示されるように、上スピンドル14の下端面には上方に向かって凹んだ係合部15が形成され、下スピンドル16の上端には前記係合部15に嵌り込む軸部16aが設けられる。これら係合部15と軸部16aの嵌合を伴って上スピンドル14と下スピンドル16が一直線状に並ぶ配列で相互連結される。

[0025] 上スピンドル14の下端部は、他の外周面よりも径方向外方（径外方向）に張り出したフランジ部17を有する。フランジ部17の下面は、上リム4と当接可能な平坦な部分を有する上リム装着面43を構成する。このフランジ部17の下面には上向きに窪んだ複数の装着凹部18が互いに上スピンドル14の回転軸心回りに並ぶように形成され、各装着凹部18内に永久磁石9がそれぞれ装着される。これらの永久磁石9は、前記上リム装着面43に前記上リム4を吸着するための磁力を生成する。

[0026] 図1に示されるように、下スピンドル16は、下スピンドルハウジング7に図示省略したベアリングを介して垂直軸周りに回転可能となるように保持される。この下スピンドルハウジング7は、地盤側に埋め込まれた伸縮部（昇降シリンダ）44に取り付けられている。この伸縮部44は上下方向に伸縮して前記下スピンドルハウジング7を昇降させる。

- [0027] 図3に示されるように、下スピンドル16の上端に設けられた軸部16aは上方に向かうに従って縮径する形状を有する。この軸部16aの周囲の部分は、その外側の部分よりも一段高いフランジ部20を構成し、このフランジ部20の上面は、下リム5と密着可能な平坦な部分を含む下リム5の装着面45を構成する。このフランジ部20の上面には下向きに窪んだ複数の装着凹部21が互いに下スピンドル16の回転軸心回りに並ぶように形成され、これらの装着凹部21にそれぞれ永久磁石10が装着される。これらの永久磁石10は、前記下リム装着面45に前記下リム5を吸着するための磁力を生成する。
- [0028] また、タイヤ検査装置1は、上下リム4、5を上下スピンドル14、16に磁着する上側及び下側の永久磁石9、10と、タイヤTの種類やサイズに合わせて上下リム4、5を上下スピンドル14、16のそれぞれに対して着脱する上下リム交換装置11、12とから成るリム着脱機構とを備えている。
- [0029] 図2及び図3に示されるように、リム着脱機構は、上下リム4、5を装着する場合は上述のように上下スピンドル14、16のフランジ部17、20に設けられた上側及び下側の永久磁石9、10を用いて上下リム4、5を上下スピンドル14、16に磁着させる。そして、上下リム4、5を離脱させる場合は、上リム交換装置11を用いて上リム4を上スピンドル14から取り外すことが行われ、この上リム交換装置11で上リムを取り外した後に下リム交換装置12を用いて下リム5を下スピンドル16から取り外すことが行われる。
- [0030] 図2に示すように、上リム交換装置11は、フレーム3の上部フレーム3aから垂下するように取り付けられたブラケット25と、このブラケット25の下端に設けられるアクチュエータ26とを有し、アクチュエータ26は上リム4を上スピンドル14のフランジ部17から引き離すための押圧力を出力する。
- [0031] 下リム交換装置12は、フレーム3に取り付けられた箱状の部材であり、

その上面には下リム着脱穴 27 が開口している。この下リム着脱穴 27 は、下スピンドル 16 のフランジ部 20 に対しては上下方向の通過を許容しつつ下リム 5 に対しては上下方向の通過を許容しない穴径を有し、下リム 5 が磁着した下スピンドル 16 が下方に移動する際に下リム 5 を下スピンドル 16 から引き離すことを可能にする形状を有する。

[0032] なお、リム着脱機構を用いて上下リム 4、5 を上下スピンドル 14、16 に取り付ける際には、下リム着脱穴 27 と同心となるように下リム交換装置 12 上に上下リム 4、5 を予め重ね合わせた状態で載置しておき、次に下スピンドル 16 を上方に伸ばせばよい。これにより、まず下側の永久磁石 10 が下スピンドル 16 に下リム 5 を吸着させ、ついで上側の永久磁石 9 が上スピンドル 14 に上リム 4 を吸着させ、これにより上下リム 4、5 の取り付けが実現される。

[0033] なお、タイヤ検査装置 1 を説明するにあたり、上スピンドル 14 の回転軸心から半径方向に離れる方向を径方向の外側と称し、逆に回転軸心に近づく方向を径方向の内側と称する。

[0034] 図 1 に示されるように、ドラム部 8 は、上下のスピンドル 14、16 が互いに連結される位置の側方に配備されており、フレーム 3 の上部フレーム 3a から吊り下げられている。ドラム部 8 は、垂直方向の軸部とこれを中心軸とする円筒状の外周面とを有する回転ドラム 22 と、この回転ドラム 22 を前記中心軸回りに回転自在に支持するドラム支持体 23 とを備える。回転ドラム 22 の外周面は前記タイヤ T と接触する仮想路面を構成し、この仮想路面とタイヤ T との接触により生ずる路面摩擦力がタイヤ T の回転に従動するように回転ドラム 22 を回転させる。ドラム支持体 23 は、垂直方向の本体壁と、この本体壁の上端及び下端からそれぞれスピンドル 14、16 側に向かって水平方向に突出する上壁及び下壁とを有し、当該上壁と当該下壁との間に前記回転ドラム 22 が位置する状態でその軸部を支持している。ドラム支持体 23 と上部フレーム 3a の下面との間にはガイドレール 24 が介在する。このガイドレール 24 は、当該ドラム支持体 23 とスピンドル 14、1

6 同士の連結位置とを結ぶ方向（水平方向）に延び、同方向にスライド可能となるように前記ドラム支持体 2 3 を保持する。

[0035] このタイヤ検査装置 1 において、上スピンドル 1 4 及び下スピンドル 1 6 のフランジ部 1 7, 2 0 にそれぞれ設けられた永久磁石 9 及び永久磁石 1 0 は、上述のように、上リム 4 及び下リム 5 をそれぞれ前記フランジ部 1 7, 2 0 に固定するためのものであり、その確実な固定のためには強い磁力を生成することが求められる。このような強い磁力を備えた永久磁石はフェライトのような脆性材料で形成されていることが多く、強い衝撃が加わると破損しやすい。この破損に伴って多数の破片が飛散すると、その破損後の取扱いを困難にするおそれがある。例えば、このタイヤ検査装置 1 では、タイヤ T の種類やサイズを変更する際にタイヤ T とともに上リム 4 及び下リム 5 も交換されることが多く、前記の飛散した破片は、当該リム 4, 5 の装着を阻害するおそれがある。また、飛散した破片の回収、除去には多大な時間や手間がかかる。これらは交換作業の効率の低下につながる。

[0036] そこで、このタイヤ検査装置 1 は、前記永久磁石 9, 1 0 の破損に伴う破片の飛散を抑止するための手段を具備する。具体的には、フランジ部 1 7 の下面とフランジ部 2 0 の上面（本実施形態では上リム装着面 4 3 及び下リム装着面 4 5）にそれぞれ有底の装着凹部 1 8, 2 1 が形成されてその中にそれぞれ永久磁石 9 及び永久磁石 1 0 が挿入されるのに加え、当該装着凹部 1 8, 2 1 内にそれぞれ、永久磁石 9, 1 0 の破損に伴う破片の飛散を抑止するための飛散抑止部材が設けられる。

[0037] この飛散抑止部材を含むリム装着装置についての複数の実施形態を図 5（a）～（e）に示す。本発明に係るリム装着装置は、上スピンドル 1 4 側、下スピンドル 1 6 側の少なくとも一方に構築されることが可能であるが、ここでは上スピンドル 1 4 側に構築されたリム装着装置 4 2 を例に挙げて説明を行う。

[0038] 図 5（a）は、第 1 実施形態に係るリム装着装置 4 2 を示す。このリム装着装置 4 2 は、リム装着部である前記フランジ部 1 7 と、このフランジ部 1

7に形成された複数の有底の装着凹部18内にそれぞれ挿入される複数の永久磁石9と、各装着凹部18内に設けられる飛散防止部材に相当する蓋体30とで構成される。

[0039] 図5(a)の平面図である図4に例示されるように、前記各装着凹部18は、上スピンドル14における上リム装着面43上において上スピンドル14の軸心を中心とする同心円上に互いに一定の間隔をあけて周方向に並ぶ複数(本実施形態では20個)の位置にそれぞれ設けられている。互いに隣接する装着凹部18同士の間隔は必ずしも一定でなくてもよいが、これらの装着凹部18の等間隔の配列は上リム装着面43が上リム4を吸着する力を均等にし、上リム4の固定をより確実にする。特に、各永久磁石9がその半径以下の距離で互いに隣合うように近接して配置されると、各永久磁石9の磁力の効率的な利用が可能になる。

[0040] 図5(a)に示されるように、各装着凹部18は下向きに開口し、円筒状の内周面とその上側に位置する底面18aとを有する。詳しくは、装着凹部18の開口側の端部すなわち下端部がその奥側の本体部分の内径よりも僅かに大きい内径を有し、よって両部分の間に段差が与えられている。前記本体部分の内径は前記永久磁石9の外径に対応しており、当該本体部分の内側に下方から永久磁石9が挿入されることが可能である。

[0041] より具体的に、前記永久磁石9は、前記装着凹部18の本体部分の内径よりも僅かに小さい外径を有する円柱状をなし、当該装着凹部18の本体部分の深さと同等の厚さを有する。従って、この永久磁石9は装着凹部18の上部(奥側の本体部分)に確実に収められる。

[0042] この永久磁石9は、フェライト磁石、ネオジウム磁石、サマコバ磁石などの磁性体で形成される。その一方、少なくともフランジ部17(この実施形態では当該フランジ部17を含む上スピンドル14)は磁性材料で形成されており、従って永久磁石9はそれ自身が生成する磁力によって装着凹部18の底面18aに吸着される。この関係は、永久磁石10とこれが装着される下スピンドル16のフランジ部20との間においても同様である。

[0043] 前記蓋体 30 は、前記装着凹部 18 の開口側端部の内径に対応した外径を有する円板状をなし、その開口側端部にはめ込まれることにより装着凹部 18 の開口部を塞ぐ。この蓋体 30（飛散抑止部材）は、永久磁石 9 の生成する磁力により当該永久磁石 9 に吸着されないように非磁性材料（例えば、アルミ、銅、ステンレスなどの金属材料や合成樹脂）により形成されている。この蓋体 30 は、永久磁石 9 の外径よりも大きな外径を有し、当該蓋体 30 の軸心が円柱状の永久磁石 9 の軸心と合致する位置で当該永久磁石 9 の下側に配置され、この永久磁石 9 の下面全体を覆う。蓋体 30 の厚み（上下方向の寸法）は、蓋体 30 の下面が上リム装着面 43 より下方に突出することがないように、換言すれば、当該蓋体 30 の下面が上リム装着面 43 と同一面上に並び、もしくは当該上リム装着面 43 よりも装着凹部 18 の奥側（図 5（a）では上側）に位置するように、当該装着凹部 18 の開口側端部（下端部）の深さと同等またはそれよりも小さい厚さを有する。

[0044] それゆえ、装着凹部 18 内に永久磁石 9 と蓋体 30 とが挿入されると、装着凹部 18 の本体部分（上側部分）に永久磁石 9 が挿入されるのに合わせて蓋体 30 が装着凹部 18 の開口側端部（下端部）に嵌め込まれ、永久磁石 9 を收容した状態で装着凹部 18 の開口全体が蓋体 30 で全面的に覆われる。この蓋体 30 は、例えば上リム 4 の装着時に与えられる衝撃で永久磁石 9 に破損が生じた際に当該永久磁石 9 の破片が装着凹部 18 から外部に飛散することを抑止し、これにより、当該破片がリムの交換作業に悪影響を及ぼすことを阻み、破損後の取り扱いを容易にする。

[0045] 前記蓋体 30 は磁性材料で形成されてもよいが、その場合、永久磁石 9 から出た磁力線が蓋体 30 を通って外周側（磁性材料からなるスピンドルの側）に向かい、これにより、リムを吸着するための磁力を弱める虞がある。これに対し、上述のように非磁性材料で形成された蓋体 30 は上リム 4 に向かう磁力を弱めることがなく、永久磁石 9 が上リム 4 に対して十分な磁力を発揮するのを許容し、上リム装着面 43 への上リム 4 の吸着をより確実にする。

- [0046] 蓋体 30 が装着凹部 18 の開口側端部に嵌め込まれた状態で当該蓋体 30 の下面（上リム 4 に対向する対向面）が上リム装着面 43 と同一面上に位置していれば、上リム 4 の装着時に永久磁石 9 に伝わる衝撃が緩和されて永久磁石 9 が破壊される可能性が低くなる。特に、蓋体 30 が合成樹脂で形成されれば、この蓋体 30 は緩衝材として機能することができ、永久磁石 9 が破壊される可能性をさらに低くすることができる。
- [0047] さらに、蓋体 30 が装着凹部 18 の開口側端部に嵌め込まれた状態で当該蓋体 30 の下面（対向面）が上リム装着面 43 よりも装着凹部 18 の奥側に位置していると、上リム装着時に発生する衝撃は上リム装着面 43 だけに作用し、蓋体 30 には直接伝わらないので、永久磁石 9 に与えられる衝撃がより緩和され、永久磁石 9 が破壊される可能性がさらに下がる。
- [0048] 図 5（b）は、第 2 実施形態に係るリム装着装置 42 を示す。この装着装置 42 は、さらに、上下端が開口した円筒状をなす非磁性材料製のケース体 31 を備え、その内側に永久磁石 9 が配置される。つまり、ケース体 31 は永久磁石 9 を前記装着凹部 18 が開口する方向と直交する方向から包囲する。このケース体 31 は、その下端が上リム装着面 43 に臨むように装着凹部 18 に挿入される。一方、この第 2 実施形態に係る蓋体 30 は、第 1 実施形態と異なり磁性材料で形成され、当該蓋体 30 の外周面が前記ケース体 31 の下端部（開口側端部）の内周面に接触する状態で永久磁石 9 を覆うように装着される。
- [0049] すなわち、前記ケース体 31 は、第 1 実施形態の蓋体 30 と同じ非磁性材料で円筒状に形成され、このケース体 31 の内部の上側に永久磁石 9 が、下側に蓋体 30 がそれぞれ挿入される。ケース体 31 はその内側に永久磁石 9 を挿入可能な内径を有し、蓋体 30 はその外周面がケース体 31 の内周面に接触する状態で永久磁石 9 の下面を覆う。この第 2 実施形態に係る装着凹部 18 は、第 1 実施形態と異なり内径が一定であるストレートな有底円筒形状に形成され、この装着凹部 18 へのケース体 31 の挿入に伴って永久磁石 9 及び蓋体 30 も装着凹部 18 に挿入されることを許容する。

- [0050] このように非磁性材料で形成されたケース体 31 は、装着凹部 18 に対する着脱時に当該装着凹部 18 の内周面に吸着されることがなく、また、永久磁石 9 から磁性材料製の上スピンドル 14 における装着凹部 18 の内周面向かう磁力を低下させる。これにより、当該磁力に邪魔されることなく永久磁石 9 が装着凹部 18 に対してスムーズに挿入されることを可能にする。
- [0051] さらに、この非磁性材料製のケース体 31 の内周面に蓋体 30 の外周面が接触する状態で当該蓋体 30 が装着されれば、この蓋体 30 が磁性材料で形成されていても当該蓋体 30 を介して永久磁石 9 の磁力の一部が上スピンドル 14 に向かうことが抑制され、上リム 4 を吸着するための永久磁石 9 の磁力の低下が抑制される。
- [0052] なお、これまで説明した構成以外の第 2 実施形態に係る構成は第 1 実施形態のそれと同様であり、よってその説明を省略する。
- [0053] 図 5 (c) は第 3 実施形態に係るリム装着装置 42 を示す。このリム装着装置 42 が第 2 実施形態のそれと異なっている点は、次のとおりである。
- [0054] a. 第 2 実施形態では上下端が開口した非磁性材料のケース体 31 が用いられるのに対して、第 3 実施形態では下端のみが開口した有底のケース体 31 が用いられる。
- [0055] b. 第 3 実施形態では、フランジ部 17 に、その上面（上スピンドル 14 の外部）から装着凹部 18 の底面 18 a に至って当該装着凹部 18 内に通ずる貫通孔 28 が設けられている。この貫通孔 28 は、装着凹部 18 の底面 18 a とフランジ部 17 の上面とを上下方向に結ぶ直線状をなし、装着凹部 18 の内径や永久磁石 9 の外径よりも小さい孔径を有する。この貫通孔 28 は、当該貫通孔 28 内に例えば棒状の案内部材 29 を上から挿入してこの案内部材 29 の下端をケース体 31 の上端に接触させることで、永久磁石 9 の磁力で当該永久磁石 9 を装着凹部 18 の底面 18 a が吸着する力に抗して当該永久磁石 9 を支えながら装着凹部 18 内にゆっくりと装着することを可能にする。つまり、永久磁石 9 がそれ自身の磁力に起因して装着凹部 18 の底面 18 a に勢い良く衝突して破損することが防止される。

- [0056] また、永久磁石 9 を装着凹部 18 から取り外す場合には、棒状の案内部材 29 がケース体 31 を押し下げるように上から貫通孔 28 に挿入されればよい。この操作により、仮に永久磁石 9 が破損してその破片が装着凹部 18 内にあったとしても、当該破片がケース体 31 で一挙に装着凹部 18 外に押し出される。このことは、破片の後始末がより効率的に行えることを可能にし、破損後の取り扱いを容易にする。従って、本実施形態は、永久磁石 9 に破損しやすい磁石が使われている場合や、永久磁石 9 に小さい破片が生じやすい磁石が使われている場合に特に有効である。
- [0057] なお、図 5 (c) には全体が単一の部材で構成されたケース体 31 が示されるが、このケース体が装着凹部 18 の底面を覆う底体と上下に開口する筒状体とに分割されていても同様の効果を得ることができる。この場合、底体は磁性材料とすることができ、これにより、後述の第 4 実施形態と同様の利点を得られる。
- [0058] なお、第 3 実施形態のリム装着装置 42 における前記以外の構成は第 2 実施形態と同様であり、よってその説明を省略する。
- [0059] 図 5 (d) は第 4 実施形態に係るリム装着装置 42 を示す。このリム装着装置 42 が第 1 実施形態と異なる点は、装着凹部 18 の底面に底面全体を覆う底体 32 が装着されている点にある。また、装着凹部 18 の底面側には、第 3 実施形態と同様な貫通孔 28 が設けられている。
- [0060] 底体 32 は、装着凹部 18 の内径に対応した外径をもつ円板状に形成されている。詳しくは、底体 32 の外径は装着凹部 18 の底面全体を覆う装着凹部 18 の内径より僅かに小さく設定され、底体 32 は装着凹部 18 内を上下に移動することが可能である。この底体 32 は永久磁石 9 と底面 18 a との間に配置され、開口側（下側）に操作されることで永久磁石 9 の破片を一挙に装着凹部 18 外に押し出す。
- [0061] それゆえ、例えば棒状の案内部材 29 が上から貫通孔 28 に挿入されて底体 32 が押し下げられると、仮に永久磁石 9 の破損により装着凹部 18 内に複数の破片が生じていてもこれらの破片は前記底体 32 で一挙に装着凹部 1

8外に押し出される。従って、破損後の取り扱いが容易である。

[0062] この底体32は非磁性材料で形成されていても良いが、磁性材料で形成されるのがより好ましい。このように磁性材料で形成された底体32は、永久磁石9の破損により生じた破片をその磁力で吸着しながら装着凹部18外に押し出すことができ、破片の後始末をより効率的に行うことを可能にする。

[0063] なお、第4実施形態のリム装着装置42における前記以外の構成は第1実施形態と同様であり、よってその説明を省略する。

[0064] 図5(e)は第5実施形態に係るリム装着装置42を示す。このリム装着装置42が第1実施形態と異なる点は、飛散抑止部材として、永久磁石9を全面被覆する被覆部材48を備える点である。この被覆部材48は、非磁性材料、例えばゴムやエラストマなどの合成樹脂、又は銅やアルミなどからなり、永久磁石9の全面を覆うことで、当該永久磁石9を外部の衝撃から保護する。また、仮に永久磁石9が破損してもその破片を当該被覆部材48内に留めることで当該破片の飛散を抑止する。

[0065] この第5実施形態のリム装着装置42における前記以外の構成は第1実施形態と同様であり、よってその説明を省略する。

[0066] なお、前記実施形態では、永久磁石9が上側の装着面43に形成された有底の装着凹部18に装着されており、上リム4がこの永久磁石9を用いて上側の装着面43に面接触した状態で吸着されるものが例示されるが、例えば、上側の装着面43に下向きに突出する上リム係合面部が設けられ、この上リム係合面部を介して上リム4が上側の装着面43に装着されてもよい。この装着構造は、上リム4の装着時の衝撃を永久磁石9に伝わりにくくし、永久磁石9の破損を予防できるので好ましい。このことは、以降の実施形態についても同様である。

[0067] 図6は、本発明の第6実施形態に係るリム装着装置42を示す。このリム装着装置42は第2実施形態のそれと基本構成が類似するが、主に次の点において異なる。

[0068] a. ケース体31の下端側端部が他の部分の内径よりも小さい内径を有し

ていて蓋体 30 の外周部を外側（図では下側）から保持する保持部 31 a を構成する。

[0069] b. ケース体 31 の外周面と装着凹部 18 の内周面とが互いに螺合するように形成されている。すなわち、装着凹部 18 の内周面には第 1 雌ねじ部 33 が形成される一方、ケース体 31 の外周面には前記第 1 雌ねじ部と螺合可能な第 1 雄ねじ部 34 が形成されている。それゆえ、ケース体 31 を装着凹部 18 に対して一方向に回転させれば、ケース体 31 の第 1 雄ねじ部 34 が装着凹部の第 1 雌ねじ部 33 に螺合して永久磁石 9 がケース体 31 と一緒に装着凹部 18 内に徐々に挿入される。また、ケース体 31 を逆方向に回転させれば、永久磁石 9 がケース体 31 と一緒に装着凹部 18 から徐々に抜け出す。これにより、永久磁石 9 の着脱が可能となる。

[0070] c. フランジ部 17 にねじ孔である貫通孔 28 が形成され、これに雄ねじ部をもつ案内部材 29 が螺合しながら挿入される。すなわち、貫通孔 28 の内周面には第 2 雌ねじ部 35 が形成され、案内部材 29 の外周面には前記第 2 雌ねじ部 35 に螺合可能な第 2 雄ねじ部 36 が形成されている。それゆえ、案内部材 29 を貫通孔 28 に対してどちらかの方向に回転させれば、案内部材 29 の第 2 雄ねじ部 36 が貫通孔 28 の第 2 雌ねじ部 35 に螺合し、案内部材 29 の端部（下端部）の位置を上下方向に精度良く調整しながら永久磁石 9 を装着凹部 18 に着脱することができる。また、これらの第 2 雄ねじ部 36 と第 2 雌ねじ部 35 とのピッチを小さくすれば、案内部材 29 を回転させる力が弱い場合であっても案内部材 29 を上下方向に強い力で移動させることができ、永久磁石 9 と装着凹部 18 の底部との間に強い磁力が作用する場合であっても永久磁石 9 の磁力に対抗して永久磁石 9 を装着凹部 18 に対して着脱することが可能となる。また、案内部材 29 が軸方向（上下方向）へ不用意に動いてしまうことも防止できる。

[0071] このケース体 31 は、その下側開口が上リム 4 に面する形で装着凹部 18 に挿入されている。このケース体 31 のリム装着側の端部つまり開口側端部（下端部）は、当該ケース体 31 の他の部分の内径よりも小さい内径を有し

、この部分が蓋体 30 の外周部を外側から保持する保持部 31 a を構成する。前記蓋体 30 は、磁性材料からなり、前記ケース体 31 の内側に前記保持部 31 a と反対の側（すなわち装着凹部 18 の底面 18 a 側）から挿入される。ケース体 31 は、その内周面が蓋体 30 の外周面に接触する状態で永久磁石 9 をその径方向（装着凹部 18 の開口方向と直交する方向）から包囲する。

[0072] この蓋体 30 は、径の異なる二つの円板を重ね合わせたような形に形成されている。すなわち、永久磁石 9 側（奥側）の大径部と、この大径部の外側（下側）に位置して当該大径部よりも小さな外径をもつ小径部とを有する。そして、前記大径部がケース体 31 の本体部分すなわち前記保持部 31 a よりも奥側の部分に嵌り、前記小径部が前記保持部 31 a の内側に嵌るようにしてケース体 31 の内側に装着される。前記小径部の厚さ（上下方向の寸法）は前記保持部 31 a の厚さ（上下方向の寸法）以下に設定されている。

[0073] このような蓋体 30 およびケース体 31 によれば、当該ケース体 31 の保持部 31 a が蓋体 30 を外側から保持した状態で両者が容易に装着凹部 18 内に挿入され得る。

[0074] 特に、この第 6 実施形態のように、案内部材 29 の外周面と貫通孔 28 の内周面が互いに螺合可能な形状を有し、またケース体 31 の外周面と装着凹部 18 の内周面が互いに螺合可能な形状を有していれば、貫通孔 28 に対して案内部材 29 を回動させることにより当該案内部材 29 の挿入位置を微調整することができ、また、装着凹部 18 に対してケース体 31 を回動させることにより当該装着凹部 18 内への当該ケース体 31 の挿入位置を微調整することができるので、案内部材 29 により永久磁石 9 を確実に支持しながらこの永久磁石 9 を装着凹部 18 にゆっくりと近づけることができ、永久磁石 9 が装着凹部 18 の底部に勢いよく当たって破損することを防ぐことができる。また、装着凹部 18 の内周面とケース体 31 の外周面との螺合は装着凹部 18 からの永久磁石 9 の抜け落ちを防ぐ。

[0075] さらに、貫通孔 28 に螺合しながら挿入される案内部材 29 は、ねじジャ

ツキの如く強い押出力を永久磁石 9 に付与することができるので、この案内部材 29 を貫通孔 28 に対して回転させることにより永久磁石 9 を徐々に且つ確実にその磁力に抗して装着凹部 18 から抜き出すことができる。

[0076] 本発明では、前記案内部材 29 の外周面と貫通孔 28 の内周面との螺合、及び、ケース体 31 の外周面と装着凹部 18 の内周面との螺合の一方のみが含まれる場合でも、その螺合が装着作業を容易にする。

[0077] さらに、この第 6 実施形態では、このケース体 31 の下端部（リム取付け側端部）にこのケース体 31 の回転操作を容易にするための治具 37 が着脱可能に装着されてもよい。この場合、ケース体 31 の下側端面には、例えば、案内部材 29 の回転軸心回りに等間隔をあけて複数（例えば 4 つ）の係合凹部 38 が形成される。各係合凹部 38 は上向きに開口し、ケース体 31 の下方から治具 37 の係合突起 39 と係合されることができる。この係合を伴いながら治具 37 を図 6 の矢印 A1、A2 のいずれかの方向に回転操作することで、ケース体 31 を装着凹部 18 に対して容易に回転させることができる。

[0078] また、この第 6 実施形態では、ケース体 31 の周壁の一部にその周方向に延びる凹溝 31b が形成されるとともに、この凹溝 31b と係合可能なネジ 41 が螺合するネジ穴 40 がフランジ部 17 に形成される。このネジ 41 と前記凹溝 31b との係合はケース体 31 と装着凹部 18 との螺合が緩むのを防止することができる。

[0079] また、第 6 実施形態では、第 4 の実施形態のように、装着凹部の底部側にこれと対向するケース体の端面と当接する底板が追加されてもよい。

[0080] この第 6 実施形態では、例えば図 7 (a) ~ (c) に示される要領で永久磁石 9 の着脱を容易に行うことが可能である。

[0081] 案内部材 29 を貫通孔 28 に対して一方向（図 6 では時計方向）に回転させると、案内部材 29 の外周面に形成された第 2 雄ねじ部 36 が貫通孔 28 の内周面に形成された第 2 雌ねじ部 35 に螺合し、案内部材 29 が下方に向かって移動する。そして、やがて図 7 (a) に示されるように案内部材 29

の端部（下端部）が永久磁石 9 の上面に当接して案内部材 2 9 と永久磁石 9 とが磁着する。

[0082] 次に、図 7（b）に示されるように、案内部材 2 9 を貫通孔 2 8 に対して逆方向（図 6 では反時計方向）に回転させる。第 2 雄ねじ部 3 6 が第 2 雌ねじ部 3 5 に螺合しながら、案内部材 2 9 が上方に向かって移動し案内部材 2 9 の端部が上昇する。また、治具 3 7 を案内部材 2 9 の回転方向と同じ方向に回転させると、治具 3 7 に係合したケース体 3 1 の外周面に形成された第 1 雄ねじ部 3 4 が装着凹部 1 8 の内周面に形成された第 1 雌ねじ部 3 3 に螺合し、ケース体 3 1 がねじられながら（回転しながら）上方に向かって移動する。

[0083] 図 6（c）に示されるように、ケース体 3 1 が装着凹部 1 8 内に完全に收容されると、フランジ部 1 7 の側面から装着凹部 1 8 の内周面に向かって伸びる案内孔 4 0 に螺合状態で備えられたロックピン 4 1 を突出させることで、このロックピン 4 1 によりケース体 3 1 を装着凹部 1 8 内に固定することが可能である。

[0084] このようにして装着凹部 1 8 に挿入された永久磁石 9 を取り外す場合には、取り付けのときとは逆の手順で操作すればよい。即ち、貫通孔 2 8 に螺合した案内部材 2 9 がその端部がケース体 3 1 の底部側に当たるまでねじ込まれ、装着凹部 1 8 にねじ込まれたケース体 3 1 がねじ込み方向とは逆方向に回転操作され、これに合わせて案内部材 2 9 が取り付け時と逆方向に回転操作されることにより、ケース体 3 1 と永久磁石 9 とを一体に装着凹部 1 8 から抜き出すことが可能である。

[0085] なお、前記貫通孔 2 8 と前記案内部材 2 9 との組合せによる効果は、飛散抑制部材の有無にかかわらず得られるものである。以下、当該組合せを具備する種々の実施形態を図面を参照しながら説明する。

[0086] 前記貫通孔 2 8 と前記案内部材 2 9 とを用いる磁石取付方法が解決しようとする課題の詳細は次のとおりである。上述のような永久磁石 9、10 を上下スピンドル 1 4、1 6 の装着凹部 1 8、2 1 に装着する際には永久磁石 9

、10の破損が起こりやすい。上側の永久磁石9を装着凹部18に装着する場合を例にとって説明すると、永久磁石9を装着凹部18の底部に近づけると永久磁石9と装着凹部18の底部との間には強い磁力（磁着力）が発生するため、永久磁石9が装着凹部18の底部に勢いよく当たってフェライトなどの脆性材料で形成される永久磁石9に破損が生じる可能性がある。また、永久磁石9が何らかの拍子に装着凹部18の内周面や開口部周辺の上スピンドル14表面に勢いよく引き寄せられた場合にも、同様な永久磁石9の破損が生じる可能性もある。

[0087] このような永久磁石9の破損が生じると、磁石の破片が飛び散って装着凹部18の内部や上スピンドル14の表面に磁着し、これらの破片を取り除く作業が必要となってリム交換作業ひいてはタイヤの各種検査の生産性を大きく損なうことになる。また、永久磁石9の取り付けや取り外しの際に装着凹部18の内部と永久磁石9との間に磁力が作用するので、この磁力が邪魔になって永久磁石9を装着凹部18に対してスムーズに挿脱できないこともあり、永久磁石9の着脱作業に手間がかかることも考えられる。

[0088] そこで、図8に示される第7実施形態では、装着凹部18（ここでは装着凹部18、21のうち代表例として装着凹部18のみを示す。）の底面18aから開口側と反対側に向かって伸びる貫通孔28が形成され、この貫通孔28に棒状の案内部材29が挿入されてその端部が装着凹部18の底面18aから開口の外方に向かって突き抜け、底部への永久磁石9の磁着力に対抗するように案内部材29の端部で永久磁石9の底部側を支持しながら、永久磁石9の取り付けが行われる。

[0089] この実施の形態でも、貫通孔28は、装着凹部18の底面とフランジ部17、20の上面とを上下方向に結ぶ直線状をなし、装着凹部18の内径や永久磁石9の外径よりも小さい孔径を有する。すなわち、貫通孔28は、装着凹部18、21に挿入された永久磁石9、10の通過を阻止する孔径を有し、この貫通孔28を通して永久磁石9、10が抜け落ちることを阻止する。

[0090] 案内部材29は、貫通孔28に挿入できるだけの直径をもつ棒状に形成さ

れている。案内部材 29 は、装着凹部 18、21 の開口と上下方向反対の側から貫通孔 28 に挿入され、当該案内部材 29 の端部が装着凹部 18、21 の内部又は開口から外に突き出した状態で当該端部により永久磁石 9、10 を底部側から支持する。この実施形態の案内部材 29 は、永久磁石 9、10 の生成する磁力により当該永久磁石 9、10 の底部を吸着すべく磁性材料で形成されている。従って、前記永久磁石 9、10 はその底部が前記案内部材 29 の端部に磁着された状態で装着凹部 18、21 内に挿入されることができる。案内部材 29 の具体的な材質は、磁性材料に相当する金属系材料であつて良いし、永久磁石 9、10 の底部側と極性の異なる磁石であっても良い。

[0091] 次に、この第 6 実施形態において永久磁石 9、10 をそれぞれフランジ部 17、20 に装着凹部 18、21 に取付けるための方法を説明する。なお、以下の説明では、代表的に上側の永久磁石 9 を上スピンドル 14 のフランジ部 17 に形成された装着凹部 18 に挿入する場合を例にとるが、下側の永久磁石 10 を下スピンドル 16 のフランジ部 20 に形成された装着凹部 21 に挿入する場合も同様である。

[0092] 図 8 (a) に示されるように、上スピンドル 14 のフランジ部 17 では、装着凹部 18 は下方に向かって開口している。そして、この装着凹部 18 に対して上側の永久磁石 9 が挿入される前に、貫通孔 28 内にその上側の開口部から案内部材 29 が下向きに挿入される。この挿入により、図 8 (b) に示されるように、案内部材 29 の端部が装着凹部 18 の内部に突出する。さらに、当該装着凹部 18 の開口部を通して装着凹部 18 の外側に突き出した案内部材 29 の端部が永久磁石 9 の磁力によって当該永久磁石の底部を吸着する。この状態で、案内部材 29 における永久磁石 9 側とは反対側の端部を支えることにより、装着凹部 18 の底面 18a が永久磁石 9 をその磁力によって吸引する力に抗して当該永久磁石 9 の底部側から支持することができる。

[0093] その後、図 8 (c) に示されるように、永久磁石 9 を装着凹部 18 の底部側に少しずつ近づけるに従い、この永久磁石 9 をその磁力によって装着凹部 18 の底面 18a が吸引する力が大きくなる。しかし、上述のように案内部

材 29 の端部で永久磁石 9 をその底部側から支持することで、装着凹部 18 の底部に対する磁力に対抗して永久磁石 9 を装着凹部 18 内にゆっくりと挿入することができる。つまり、永久磁石 9 の底部が装着凹部 18 の底面 18 a に到達するまで当該永久磁石 9 を案内部材 29 で支持することで、永久磁石 9 が前記底面 18 a に勢いよく当たって破損するのを防止できる。

[0094] このように案内部材 29 で支持しながら永久磁石 9 を装着凹部 18 に近づけると、永久磁石 9 と上スピンドル 14 の装着凹部 18 の内周面や開口部周囲との間にも磁力が作用するが、案内部材 29 が永久磁石 9 の底部側と引き合う磁性材料で形成されていれば、当該案内部材 29 の端部が当該永久磁石 9 を吸着することで当該端部からの当該永久磁石 9 の横ずれを抑制することができ、これにより、永久磁石 9 の挿入をよりスムーズ且つ簡単にすることができる。

[0095] なお、装着凹部 18 に挿入された永久磁石 9 を取り外す場合には、前記の取り付けの手順と逆の手順で操作が行われればよい。具体的には、棒状の案内部材 29 の端部が永久磁石 9 の底部側に当たるまで当該案内部材 29 を貫通孔 28 に挿入し、ついで永久磁石 9 の磁力に抗して案内部材 29 の端部で永久磁石 9 の底部側を押し下げることが行われればよい。この方法は、永久磁石 9 がその磁力で装着凹部 18 の底面 18 a に強固に吸着されていても、その吸着力に抗して永久磁石 9 を装着凹部 18 から離脱させて容易に抜き出すことを可能にする。

[0096] 次に、第 8 実施形態～第 10 実施形態の磁石取付方法及び磁石取外し方法について説明する。

[0097] 前記第 7 実施形態では、永久磁石 9 がそれ単独で装着凹部 18 に着脱されるが、図 9～図 11 にそれぞれ示される第 8～第 10 実施形態では、蓋体 30、ケース体 31、及び／又は底体 32 の付加により、永久磁石 9 の着脱作業のさらなる容易化が達成される。

[0098] 具体的に、第 8 実施形態では、図 9 (a) (b) に示されるような蓋体 30 が用いられる。この蓋体 30 は、上リム 4 に対向する永久磁石 9 の表面が

当該上リム 4 に直接接触することを抑制するためのもので、永久磁石 9 における装着凹部 18 の開口側の表面に配備されることが可能な板材からなり、この実施形態では永久磁石 9 に磁着する磁性体で形成されている。つまり、蓋体 30 は永久磁石 9 の磁力によりその表面に吸着され、取付時や取外し時には永久磁石 9 と一緒に移動する。

[0099] 第 8 実施形態に係る蓋体 30 は、永久磁石 9 の表面の外径よりもやや大きい外径を有し、これに対応して、装着凹部 18 の開口側端部の内径はその奥側の本体部分の内径よりも大きく設定されている。つまり、この実施形態に係る装着凹部 18 は、下端部（開口側端部）とその奥側の本体部分との間に段差を有し、その装着凹部 18 の奥側の本体部分に永久磁石 9 が、開口側端部に蓋体 30 がそれぞれ嵌め込まれる形状を有する。このようにして嵌め込まれた蓋体 30 は装着凹部 18 内に永久磁石 9 を密閉することができ、リム着脱時等に外部から与えられた衝撃などによって永久磁石 9 が破損した場合にその破片が装着凹部 18 内から飛散することを抑制することができる。さらに、蓋体 30 は、永久磁石 9 への上リム 4 の直接の当接を阻止して当該永久磁石 9 の破損に起因するリム着脱時の衝撃を緩和する機能も有する。

[0100] この第 8 実施形態に係る磁石取付方法及び磁石取外し方法は、下記のとおりである。

[0101] まず、永久磁石 9 の取付にあたっては、図 9 (a) に示されるように、蓋体 30 を磁力により吸着した状態の永久磁石 9 が案内部材 29 の端部により底部側から支持されながら、当該蓋体 30 とを一体に装着凹部 18 に挿入される。このように案内部材 29 の支持を伴いながら、永久磁石 9 が装着凹部 18 の奥側の本体部分に挿入されると同時に蓋体 30 が装着凹部 18 の開口側端部（大径部分）に嵌め込まれて前記永久磁石 9 を覆う（図 9 (b)）。つまり、永久磁石 9 及び蓋体 30 の装着が同時に行われる。

[0102] これに対し、前記装着凹部 18 から永久磁石 9 を取外すには、貫通孔 28 に棒状の案内部材 29 を挿入すればよい。この挿入された案内部材 29 の端部は、永久磁石 9 の底部に突き当たり、さらには当該永久磁石 9 の磁力に抗

して永久磁石 9 の底部を押し下げて当該永久磁石 9 をこれに吸着された蓋体 30 と一体に装着凹部 18 から離脱させる。

[0103] この取外し時においても、蓋体 30 は、仮にリム着脱時の衝撃のような外部からの衝撃などによる永久磁石 9 の破損でその破片が生じていても、その破片が装着凹部 18 の外側へ飛散するのを有効に抑止することができる。

[0104] この第 8 実施形態では、装着凹部 18 に対して蓋体 30 が永久磁石 9 と一体に着脱されるが、両者が別個に着脱されてもよい。その場合、永久磁石 9 をフランジ部 17 に取付けるには、まず永久磁石 9 を装着凹部 18 の奥側の本体部分に挿入し、その後に蓋体 30 を装着凹部 18 の開口側端部に嵌め込めばよい。

[0105] あるいは、装着凹部 18 の開口側端部に嵌め込まれた蓋体 30 の下面が上スピンドル 14 のフランジ部 17 の表面よりやや上側（装着凹部 18 の奥側）に位置するように当該蓋体 30 の厚みが設定されてもよい。この構造では、上リム 4 がフランジ部 17 の下面に接触する状態でも、当該上リム 4 と蓋体 30 の表面との間に隙間が確保され、この隙間は、上リム 4 から蓋体 30 を介して永久磁石 9 に伝わる着脱時の衝撃をさらに低減することができる。

[0106] 図 10 (a) (b) に示される第 9 実施形態に係る磁石取付方法及び磁石取外し方法では、前記蓋体 30 に加えて、この蓋体 30 および永久磁石 9 を包囲することによりこれらが装着凹部 18 の内周面に直接接触れるのを阻むケース体 31 が用いられる。

[0107] ケース体 31 は、永久磁石 9 の外径より大きな内径をもつ筒状に形成され、その内側に永久磁石 9 を収容して当該永久磁石 9 と一体に移動することが可能である。このケース体 31 の上下方向の寸法は永久磁石 9 のそれよりも前記蓋体 30 の厚みの分だけ大きい。従って、ケース体 31 は、互いに重ね合わされた磁性材料の蓋体 30 と永久磁石 9 とをその径方向の外側（装着凹部 18 の開口方向と直交する方向の外側）から包囲することが可能である。

[0108] このケース体 31 は、合成樹脂、ステンレス、アルミ又は銅といった非磁性材料で形成されており、このケース体 31 と永久磁石 9 との間に磁力は生

じない。それゆえ、このケース体 31 が永久磁石 9 を包囲する状態で両者が装着凹部 18 に挿入されると、非磁性材料で形成されたケース体 31 の厚みの分だけ装着凹部 18 の内周面や開口部周囲のフランジ部 17 の部分と永久磁石 9 との間に発生する磁力が弱められ、その磁力が装着凹部 18 内への永久磁石 9 の挿入作業を阻害することが抑制される。また、この非磁性材料製のケース体 31 は、磁性材料で形成された蓋体 30 及び永久磁石 9 を包囲することで永久磁石 9 の磁力を上リム 4 側（下側）に強く作用させることができ、これにより、上リム 4 を上スピンドル 14 のフランジ部 17 により強く磁着させることができる。さらに、リム着脱時の衝撃のような外部からの衝撃などによって永久磁石 9 が破損しても、これにより生ずる破片が装着凹部の外側へ飛び散ることが抑止される。

[0109] この第 9 実施形態に係る磁石取付方法及び磁石取外し方法は次のとおりである。

[0110] まず取付けに際しては、図 10 (a) に示されるように、案内部材 29 の端部により永久磁石 9 がその底部側から支持されながら、この永久磁石 9 とこれを包囲するケース体 31 とが一体に装着凹部 18 に挿入される。このとき、ケース体 31 は永久磁石 9 の外周面と装着凹部 18 の内周面との間に介入するようにして当該永久磁石 9 と一緒に装着凹部 18 内に挿入されることができる。一方、永久磁石 9 を装着凹部 18 から取り外すには、貫通孔 28 に棒状の案内部材 29 が挿入されればよい。この挿入により、当該案内部材 29 の端部が永久磁石 9 の底部に突き当たり、さらには永久磁石 9 の磁力に抗して永久磁石 9 の底部を押し下げながら、ケース体 31 と永久磁石 9 とを一体に装着凹部 18 から離脱させることができる。

[0111] このように永久磁石 9 と一体に装着凹部 18 に対して挿脱される非磁性材料製のケース体 31 は、その厚み分だけ装着凹部 18 の内周面や開口部周囲の部分と永久磁石 9 との間に発生する磁力を弱めて永久磁石 9 の着脱作業を容易にすることができる。

[0112] なお、この第 9 実施形態のように蓋部材 30 とケース体 31 が永久磁石 9

に一体に装着凹部 18 に挿入されるのではなく、蓋部材 30 とケース体 31 と永久磁石 9 がそれぞれ個別に装着凹部 18 に挿入されてもよい。例えば予めケース体 31 を装着凹部 18 の内周面に取付けておくことにより、装着凹部 18 に対する永久磁石 9 の挿脱をスムーズにして当該永久磁石 9 の着脱作業がより簡単にすることができる。

[0113] 図 11 (a) (b) に示される第 10 実施形態に係る磁石取付方法及び磁石取外し方法では、前記蓋体 30 及び前記ケース体 31 に加えて、永久磁石 9 の底面に装着凹部 18 の底面 18a が直接接触することを抑制するための底体 32 が用いられる。この底体 32 は、永久磁石 9 の底部に配備されることが可能な板材であり、本実施形態では非磁性体で形成される。底体 32 は、上述したケース体 31 と一体に形成されており、永久磁石 9 の取付時や取外し時には当該永久磁石 9 の底面側を覆いながら当該永久磁石 9 と一緒に（一体に）移動して装着凹部 18 に対して着脱されることができる。このように永久磁石 9 と一体に装着凹部 18 に挿入される非磁性材料製の底体 32 は、当該底体 32 の厚みの分だけ装着凹部 18 の底面と永久磁石 9 との間に発生する磁力を弱め、これにより、永久磁石 9 の破損を防止しつつ永久磁石 9 をより容易に着脱することを可能にする。

[0114] この第 10 実施形態に係る磁石取付方法及び磁石取外し方法は、以下のとおりである。

[0115] まず、永久磁石 9 を装着凹部 18 に取付ける際には、図 11 (a) に示されるように、案内部材 29 の端部により永久磁石 9 がその底部側から支持されながら、ケース体 31 及びこれと一体的に形成された底体 32 が永久磁石 9 と一体に（一緒に）装着凹部 18 に挿入される。また、永久磁石 9 を装着凹部 18 から取り外す際は、貫通孔 28 に棒状の案内部材 29 が挿入される。これにより、当該案内部材 29 の端部が底体 32 に突き当たり、永久磁石 9 の磁力に抗して底体 32 を押し下げながらこの底体 32 と永久磁石 9 とを一体に装着凹部 18 から離脱させる。

[0116] 前記蓋体 30 は、リム着脱時の衝撃のような外部からの衝撃などにより永

久磁石 9 が破損していてもこれにより発生した破片が装着凹部 18 の外側へ飛散するのを有効に抑止する。さらに、当該破片は前記ケース体 31 及び前記底体 32 と一緒に装着凹部 18 から除去されることが可能であり、このことは、永久磁石 9 の破片の処分にも余計な労力を使う必要をなくし、永久磁石 9 の効率的な脱着作業を可能にする。

[0117] 以上の第 8 ～ 10 実施形態に係る蓋体 30、ケース体 31、及び底体 32 について、これらのうち少なくとも一つが予め永久磁石 9 に取り付けられてもよく、あるいはこれらの全てが予め永久磁石 9 に取り付けられてもよい。また、蓋体 30、ケース体 31、及び底体 32 のうちの複数の要素が永久磁石 9 に取付けられる場合、その要素の 1 つが磁性材料で形成され、残りの要素が非磁性材料で形成されるのがよい。この構造では、永久磁石 9 が破損してもこれにより生ずる破片を前記磁性材料で形成された要素が吸着するので、装着凹部 18 からの破片の撤収作業が容易になる。

[0118] また、ケース体 31 の装着凹部 18 への固定方法、および、蓋体へのケース体 31 への固定方法は、接着、溶接、ねじ止め又はねじ込み（螺合）等から適宜選択することができる。また、案内部材 29 で案内しながら永久磁石 9 を装着凹部内に挿入する場合には、必ずしも蓋体 30、ケース体 31、または底体 32 を永久磁石に対して予め取り付けおかななくてもよい。

[0119] 次に、第 11 実施形態に係る磁石取付方法及び磁石取外し方法について説明する。

[0120] 図 12 (a) ～ (c) に示されるように、第 11 実施形態に係る磁石取付方法及び磁石取外し方法では、例えば前記の第 7 実施形態から第 10 実施形態とは異なり、永久磁石 9 をその底部側から指示するための案内部材 29 は用いられず、また案内部材 29 を挿通するための貫通孔 28 もフランジ部 17 に設けられない。

[0121] その一方、装着凹部 18 の内周面および底面に永久磁石 9 が直接接触することを抑制するためのケース体 31 が用いられる。このケース体 31 は、装着凹部 18 の底面 18a 側に底部を有する有底状に形成される。装着凹部 18

の内周面には第1雌ねじ部33が形成され、ケース体31の外周面には前記第1雌ねじ部33と螺合する第1雌ねじ部34が形成される。

[0122] 前記第6実施形態と同様、ケース体31の下側端面には、その回転軸心回りに等間隔をあけて4つの係合凹部38が形成されている。この係合凹部38は上方に向かって凹状に形成されており、ケース体31を回転させるための着脱可能な治具37が取り付けられている。

[0123] 永久磁石9を装着凹部18に取り付ける場合は、ケース体31が装着凹部18に対して一方向に回転操作される。この回転に伴いケース体31の第1雄ねじ部34が装着凹部18の第1雌ねじ部33に螺合し、ケース体31が上方に移動して永久磁石9がケース体31と一緒に装着凹部18内に挿入される。また、永久磁石9を装着凹部18から取り外す場合は、ケース体31が上記と逆の方向に回転操作される。この回転は、装着凹部18の底面18aが永久磁石9を吸引する力に抗してケース体31で永久磁石9を支持しながらこれらケース体31及び永久磁石9を移動させることを可能にする。つまり、永久磁石9は装着凹部18の底面18aに到達するまでケース体31により支持され、永久磁石9が底部に勢いよく当たって破損することが防がれる。また、ケース体31を回転させながら永久磁石9をケース体31ごと装着凹部18から取り出すことができるため、その取外し時に永久磁石9が装着凹部18に対して傾斜することが防がれ、このことが作業性を高める。

[0124] 第11実施形態では蓋体を設けていないものを説明したが、例えば上記他の実施形態のように蓋体を設けるようにしてもよい。また、この第11実施形態及び前記第6実施形態で開示したケース体31の外周面と装着凹部18の内周面との螺合、及び案内部材29の外周面と貫通孔28の内周面との螺合は、例えば第7実施形態～第10実施形態についても適用することができる。

[0125] また、上記実施形態では、案内部材29に磁性材料で形成されたものを例示したが、案内部材29は非磁性材料で形成されていても良い。

[0126] 第6～第11実施形態では、上スピンドル14のフランジ部17に形成さ

れた装着凹部 18 に上側の永久磁石 9 を着脱する場合を例に挙げて磁石取付方法及び磁石取外し方法を説明したが、本発明の磁石取付方法及び磁石取外し方法は、下スピンドル 16 のフランジ部 20 に形成された装着凹部 21 に下側の永久磁石 10 を着脱する場合にも用いることができる。同様に、第 1 ～第 5 実施形態に示されるリム装着装置 42 も、上スピンドル 14 の装着凹部 18 に上側の永久磁石 9 を装着するものに限られず、下スピンドル 16 の装着凹部 21 に下側の永久磁石 10 を装着するものにも適用できる。

[0127] その他、本発明は、その発明の本質を変更しない範囲で各部材の形状、構造、材質、組み合わせなどを適宜変更可能である。

[0128] 例えば、前記実施形態では、永久磁石 9 が円柱状に形成されると共にこの永久磁石 9 を装入する装着凹部 18 が有底円筒形状に形成されたものを例示したが、永久磁石 9 の形状は円柱状に限定されず、また装着凹部 18 も永久磁石 9 の形状に合わせて適宜その形状を変更できる。例えば、永久磁石 9 を多角柱状とした場合は装着凹部 18 を有底な多角筒状に形成しても良い。

[0129] 本発明において、フランジ部と蓋体との固定、フランジ部とケース体との固定、ケース体と蓋体との固定について、その具体的な方法は特に限定されない。例えば、フランジ部の装着凹部の内周と蓋体の外周とにそれぞれねじ部が形成されて互いに螺合されてもよいし、フランジ部の装着凹部に蓋体が接着剤などで固定されてもよい。フランジ部とケース体との固定、ケース体と蓋体との固定についても同様である。

[0130] 次に、本発明の第 12 実施形態に係るリム交換装置を、前記図 1 ～図 4 に加えて図 13 を併せて参照しながら説明する。なお、図 1 ～図 4 に示される構成要素はいずれも前記第 1 実施形態について説明した構成要素と共通であるため、そのうちリムの交換に関する要素（特に離脱装置 50）を除く要素の詳細の説明は以下省略する。

[0131] 図 2 に示される前記上リム交換装置 11（図 2 参照）は、上スピンドル 14 に対して上リム 4 を交換するためのもので、図 4 に示される下リム交換装置 12 は、下スピンドル 16 に対して下リム 5 を交換するためのものである

。これら上下リム交換装置 11, 12 はそれぞれ上述の永久磁石 9, 10 を備えており、上下リム 4, 5 の装着の際にはまず下リム交換装置 12 に設けられた下側の永久磁石 10 の磁力で下リム 5 が下スピンドル 16 に磁着され、次に下スピンドル 16 の上方への伸長を伴って上スピンドル 14 のフランジ部 17 に設けられた上側の永久磁石 9 の磁力で上リム 4 が上スピンドル 14 に磁着される。

[0132] 一方、下スピンドル 16 からの下リム 5 の離脱は、下リム 5 を下リム交換装置 12 の上面に載置して下方に移動しないように規制することと、その規制した状態のまま下スピンドル 16 だけを下リム交換装置 12 下方に移動させることで実現されるが、上リム 4 については、上スピンドル 14 が上下に移動しないように固定されているため、下リム 5 の離脱のようにスピンドルの移動を用いた離脱方法を用いることができない。

[0133] そこで、この実施形態に係る上リム交換装置 11 は、永久磁石 9 により磁着された上リム 4 を押し下げて上スピンドル 14 から強制的に引き離す離脱装置 50 を備える。この離脱装置 50 は、図 2 及び図 3 に示されるように、上スピンドル 14 から径方向の外側に離れた位置で、上側の永久磁石 9 が上リム 4 を上スピンドル 14 側に引き寄せる力を上回る力で上リム 4 の上面を下向きに押圧するためのものである。具体的に、この離脱装置 50 は、上スピンドル 14 から径方向の外側に距離をあげた位置で上部フレーム 3a から垂下するブラケット 25 と、このブラケット 25 の下部に設けられるアクチュエータ 26 と、アクチュエータ 26 により駆動されて上リム 4 を押圧する押圧ロッド 51 とを有する。

[0134] ブラケット 25 は、上スピンドル 14 の周りを取り囲むような円筒形状に形成される。このブラケット 25 の円筒形状は、製作の容易性の向上、低コスト化、アクチュエータの配置変更に対する柔軟性の向上、上スピンドル 14 に対する位置調整の容易化など、種々の面からみて好ましいが、ブラケット 25 の形状は必ずしも円筒形状に限定されない。例えば、アクチュエータ 26 の個数に対応する複数のブラケット 25 がそれぞれ板状や棒状等に形成

されて周方向に並ぶ複数の位置にそれぞれ設けられてもよい。

[0135] アクチュエータ 26 は例えば下向きに押圧力を発生可能なエアシリンダ等により構成される。これらのアクチュエータ 26 の設置数は、永久磁石 9 の総数や各永久磁石 9 が生成する磁力の強さに応じて適宜設定される。例えば図 13 に示される例では 3 台のアクチュエータ 26 が周方向に等間隔（図 3 の例では 120° 間隔）で配設され、互いに同調して作動するように調整される。このアクチュエータ 26 は、油圧シリンダであってもよいし、電動モータを動力源として下向きの押圧力を出力する電動アクチュエータであってもよい。

[0136] 押圧ロッド 51 は、本発明に係る押圧部材を構成するもので、丸棒や角棒（四角棒状や六角棒状等）の形状をなし、アクチュエータ 26 の上リム 4 側に取り付けられて、アクチュエータ 26 で発生した押圧力を上リム 4 の上面に伝え、当該押圧ロッド 51 の下端部が前記上リム 4 を押圧する。詳しくは、前記アクチュエータ 26 において昇降作動する作動部に前記押圧ロッド 51 が連結され、この押圧ロッド 51 の下端部が、上スピンドル 14 に保持された上リム 4 に対し、永久磁石 9 が取り付けられたフランジ部 17 を有する上スピンドル 14 の外周から径方向の外側に離れた位置を押圧するように、このような構成を具備して成る上リム交換装置 11 では、次のようにして上リム 4 の離脱作業が実行される。まず離脱装置 50 のアクチュエータ 26 の作動により、永久磁石 9 が上リム 4 を上スピンドル 14 側に引き寄せる磁力を上回る下向きの押圧力が押圧ロッド 51 を介して上リム 4 の上面に伝達され、上スピンドル 14 に対して上リム 4 を確實且つ迅速に離脱させる。

[0137] この上リム交換装置 11 において、離脱装置 50（アクチュエータ 26 の押圧ロッド 51）が上リム 4 を押圧する位置は、永久磁石 9 が配備された上スピンドル 14 のフランジ部 17 からさらに径方向の外側に外れた位置に設定される。そのため、上スピンドル 14 に設けられる永久磁石 9 の個数や配設位置にかかわらず、当該永久磁石 9 と、離脱装置 50 を構成するアクチュエータ 26 や押圧ロッド 51 との干渉が避けられる。従って、当該干渉を伴

うことなく永久磁石 9 の配置数を多くしあるいは永久磁石 9 に大型の磁石を用いて磁力を高めることが可能となる。その結果、上スピンドル 1 4 が上リム 4 を吸着する力を強め、大径で重量のある上リム 4 も上スピンドル 1 4 に確実に固定することが可能になる。

[0138] また、上リム交換装置 1 1 においては、離脱装置 5 0 のアクチュエータ 2 6 やブラケット 2 5 が、上スピンドル 1 4 ではなく、これを保持する上スピンドルハウジング 6 を支持する上部フレーム 3 a に固定されるため、タイヤ検査中での上スピンドル 1 4 の回転に伴って離脱装置 5 0 が回転することはない。従って、タイヤ検査中に離脱装置 5 0 が回転することに起因する誤差成分がユニフォミティ計測系に加わることがなく、その結果、ユニフォミティの高精度の計測が実現される。

[0139] 次に、本発明の第 1 3 実施形態を図 1 4 を参照しながら説明する。

[0140] この実施の形態に係る上リム交換装置 1 1 が第 1 実施形態と最も異なるところは、アクチュエータ 2 6 の下側に設けられる押圧ロッド 5 1 が、下端に向かうに従って細くなる形状を有する点にある。図に示される例では、押圧ロッド 5 1 の複数の側面のうちの径方向外側の面が、下端に向かうに従って径方向内側に傾く傾斜面とされている。つまり、押圧ロッド 5 1 は、上端側から下端側に向かうに連れて径方向の幅が小さくなるクサビ状（逆台形状）に形成され、その上端に比べて面積の小さい下端が上リム 4 に直接接触してこれを押圧する。このように下端部の面積が小さい押圧ロッド 5 1 を採用すれば、押圧位置を確保し難い小径の上リム 4 に対しても確実に押圧することができ、例えば 1 2 インチサイズなどの径小リムにも対応できる。

[0141] この押圧ロッド 5 1 の具体的な形状は図示のものに限られない。例えば、片側面だけでなく両側面が幅を絞るように傾斜したクサビ型であってもよい。あるいは、逆円錐状であってもよいし、下方に向かって段階的に断面積が減少する逆階段型でもよい。

[0142] 本発明の第 1 4 実施形態を図 1 5 を参照しながら説明する。

[0143] この実施形態に係る上リム交換装置 1 1 の操作対象である上リム 4 は、永

久磁石 9 の生成する磁力により前記上スピンドル 1 4 に吸着される被吸着部分 4 a に加え、この被吸着部分 4 a よりも径方向外側に位置してタイヤ T のビード部を支持するリム外周部 5 2 を有する。さらに、この上リム 4 は、前記被吸着部分 4 a と前記リム外周部 5 2 との間にこれらの上面よりも上方に位置してその高さ位置でアクチュエータ 2 6 から下向きの押圧力を受ける被押圧面 5 3 を有する。

[0144] このような被押圧面 5 3 を含む上リム 4 であれば、その外径が小さくてフランジ部 1 7 よりも外側の領域すなわち押圧位置を確保することが可能な領域が小さくても、被押圧面 5 3 をターゲットとして上リム 4 を確実に押圧することができる。また、リム外周面 5 2 の上面よりも上側に位置する被押圧面 5 3 にアクチュエータ 2 6 の押圧力が作用するので、この押圧力が直接リム外周部 5 2 に作用することによるリム外周部 5 2 の変形を防止できる。さらに、被押圧面 5 3 を含む複数の上リム 4 がそれぞれアクチュエータ 2 6 の昇降ストロークを一定にするような形状、つまり前記被押圧面 5 3 の高さ位置が一定となる形状に形成されれば、上リム 4 の交換に伴っていちいちアクチュエータ 2 6 のストロークを調整するといった面倒な作業を行う必要がなくなり、リム交換作業を効率的に行うことが可能となる。

[0145] 前記リム外周部 5 2 及び前記被押圧面部 5 3 の組合せは、図 1 3 に示した第 1 2 実施形態に係る押圧ロッド 5 1 で押圧される上リム 4 や、図 1 4 に示した第 1 3 実施形態に係る押圧ロッド 5 1 で押圧される上リム 4 にも適用することができる。

[0146] 次に、本発明の第 1 5 実施形態を図 1 6 を参照しながら説明する。

[0147] この実施形態に係る上リム交換装置 1 1 が第 1 2 実施形態と異なる点は、当該上リム交換装置 1 1 に含まれる押圧部材が、前記のように複数のアクチュエータ 2 6 にそれぞれ連結された複数の押圧ロッド 5 1 に加え、さらに、昇降リング 5 4 と、複数の押圧棒 5 5 とを含む点にある。

[0148] 前記昇降リング 5 4 は、前記上スピンドル 1 4 の外周面から径方向外側に距離をおいて当該上スピンドル 1 4 を囲む環状をなし、前記各アクチュエー

タ 26 に取付けられた押圧ロッド 51 の下端に例えばねじによって連結されて当該アクチュエータ 26 同士を周方向に連結する。従って、この昇降リング 54 は各アクチュエータ 26 の同時作動によって昇降する。

[0149] 前記各押圧棒 55 は、上下方向に延びる丸棒や角棒（四角棒状や六角棒状等）であって、前記昇降リング 54 に沿って所定間隔をおいて並ぶ（すなわち周方向に並ぶ）複数の位置に配列され、当該押圧棒 55 の上端がそれぞれ前記昇降リング 54 の下面に固定される。すなわち、各押圧棒 55 は、昇降リング 54 の下面から下方に延びる状態でこの昇降リング 54 と一体に上下方向に移動する。そして、各押圧棒 55 の下端が上リム 4 の上面に接触して当該上リム 4 を押圧する。

[0150] この離脱装置 50 では、複数のアクチュエータ 26 の作動により昇降リング 54 及び複数本の押圧棒 55 が一体となって下降するから、上リム 4 に直接接触する部分つまり複数の押圧棒 55 の下端の昇降動作の同期がより確実なものとなる。

[0151] 前記押圧棒 55 の本数はアクチュエータ 26 の個数と異なってもよい。例えば、少ない数のアクチュエータ 26 で上リム 4 を離脱させるのに十分な押圧力を得ることはできるが、上リム 4 の径が大きくて少ない数の押圧棒 55 では安定した押圧ができないような場合には、アクチュエータ 26 よりも押圧棒 55 の本数を多くすればよい。あるいは、上リム 4 に直接接触する接触部材として、複数の押圧棒 55 に代え、単一の円筒状の部材（例えば上スピンドル 14 を囲む円筒状に形成された板材）が昇降リング 54 に連結されてもよい。

[0152] 前記第 13 実施形態に係る押圧ロッド 51 の先細りの形状は、前記押圧棒 55 に代表される接触部材にも適用されることができる。同様に、前記第 14 実施形態に係る被押圧面 53 を有する上リム 4 は、前記押圧棒 55 を含む第 15 実施形態に係る装置にも適用されることができる。

[0153] その他の構成及び作用効果等については第 12 実施形態と略同様である。

[0154] 本発明に係るリム交換装置は上記各実施形態に限定されるものではなく、

発明の本質を変更しない範囲で各部材の形状、構造、材質、組み合わせなどを適宜変更可能である。

[0155] 例えば、図 1 に示すタイヤ検査装置 1 では、下スピンドル 16 が上昇して上スピンドル 14 と連結され、この連結位置でタイヤ T の検査が行われるが、例えば上スピンドル 14 が下降して下スピンドル 16 と連結された位置でタイヤ T の検査が行われてもよい。

[0156] 以上のように、本発明は、タイヤ検査装置でのリム装着用の永久磁石に起因する不都合を解消することができる技術を提供する。

[0157] 具体的に、この出願の第 1 の発明は、永久磁石が磁着時の衝撃によって破損した場合でも、破損後の取り扱いが容易なリム装着装置を提供する。このリム装着装置は、タイヤを回転させるためのスピンドルを有するタイヤ検査装置に設けられ、そのスピンドルの先端にリムを装着するものであって、前記スピンドルの先端に設けられ、前記リムと接触することが可能なリム装着面を有するとともにこのリム装着面上に互いに並ぶように形成された複数の装着凹部を有するリム装着部と、前記各装着凹部にそれぞれ挿入されるようにして前記リム装着部に装着され、前記リムを前記リム装着面に吸着するための磁力を生成する複数の永久磁石と、前記各装着凹部内に設けられ、その装着凹部に挿入された永久磁石の破損に伴う破片の飛散を抑止する飛散抑止部材とを備える。この飛散抑止部材は、磁着時の衝撃によって永久磁石に破損が生じたときに破片が飛散するのを防ぎ、これにより、破損後の取り扱いを容易にする。

[0158] 前記飛散抑止部材は、好ましくは、前記永久磁石を外側から覆う蓋体であって、この蓋体は、前記リムと対向する対向面を有し、この対向面が前記リム装着面と同一面上に並びもしくは当該リム装着面よりも前記装着凹部の内方に位置するように設けられる。このよう設けられる蓋体は、リム装着時の衝撃を受けにくいので、その奥側の永久磁石の破壊をさらに効果的に抑止できる。

[0159] 前記蓋体は、非磁性材料で形成されてもよいし、磁性材料で形成されても

よい。ただし、蓋体が磁性材料で形成される場合は、リム装着装置は、さらに、非磁性材料からなり、前記装着凹部の開口方向と同方向に開口し、かつ、当該開口方向と直交する方向から前記永久磁石を包囲して当該永久磁石とともに前記装着凹部内に挿入されるケース体を備え、前記蓋体はその外周面が前記ケース体の内周面に接触する状態で前記永久磁石を覆うことが、好ましい。

[0160] この構造では、リムを吸着するための力がスピンドル側へ向かう磁力のために弱められることが抑制される。また、スピンドルが磁性材料からなっても、永久磁石を包囲する非磁性材料製のケース体が、永久磁石から磁性材料製のスピンドル側に向かう磁力を弱めることで、装着凹部に対する永久磁石の着脱を容易にする。

[0161] なお、装着凹部の開口全面を磁性材料の蓋体が覆ってしまう、言い替えれば磁性材料の蓋体を介して永久磁石とスピンドルとが連結されてしまうと、リムに向かう磁力が弱められるおそれがあるが、前記蓋体の外周面が前記ケース体の内周面に接触した状態で前記永久磁石を覆うように設けられることが、前記磁力の弱小化を抑止する。

[0162] このような状態を得るには、例えば、前記ケース体の開口側端部がその奥側で前記永久磁石を包囲する本体部分の内径よりも小さな内径を有し、前記蓋体が、前記ケース体の開口側端部の内側に嵌ることが可能な外径を有する小径部と、該小径部の外径よりも大きな外径であって前記ケース体の本体部分の内側に嵌ることが可能な外径を有する大径部とを含むものであればよい。

[0163] また、前記リム装着部は、前記スピンドルの外部から前記装着凹部の底面に至ってその装着凹部内に通ずる貫通孔を有し、前記装着凹部の底面上に当該底面全体を覆うとともに前記永久磁石と接する底板が設けられ、あるいはケース体が有底であることが、好ましい。この構造では、装着凹部の中で永久磁石が破損して破片が生じても、前記貫通孔から例えば棒体などを装着凹部内に挿入して前記底板あるいはケース体の底部を当該装着凹部の底面側か

ら押圧する操作によって、当該底板またはケース体の底部が前記破片を一挙に装着凹部の外に押し出すことができる。これにより、永久磁石の破片の後片づけが容易となり、永久磁石の交換作業が効率的に行われる。

[0164] 前記飛散抑止部材は、あるいは、前記永久磁石を全面被覆する被覆部材であり、この被覆部材は、前記リムと対向する対向面を有し、この対向面が前記リム装着面と同一面上に位置しまたは当該リム装着面よりも前記装着凹部の内方に位置するように設けられるものでもよい。この被覆部材は、永久磁石が破損したときに生じる破片を当該被覆部材内に留まらせることで、当該破片の飛散を抑止する。しかも、この飛散抑止部材の対向面が前記リム装着面と同一面上に位置しまたは奥側に控えているので、リムとリムの装着面とが当接する際に当該リムと永久磁石との衝突を阻止して永久磁石の破壊を抑止することができる。

[0165] この出願の第2の発明は、永久磁石がその磁力によって所定の装着箇所に勢いよく吸着されることによる当該永久磁石の破損を防止して永久磁石の取付作業を簡単かつ効率的に行うことを可能にする磁石取付方法を提供することを目的とする。この目的を達成するため、この発明に係る磁石取付方法は、タイヤを回転させるためのスピンドルと、このスピンドルに固定されて前記タイヤを前記スピンドル側に保持するリムと、このリムを前記スピンドルに固定するための磁力を生成する永久磁石とを備え、当該スピンドルのうち少なくとも当該永久磁石が装着される部分が磁性材料で構成されるタイヤ検査装置の当該スピンドルに当該永久磁石を取り付けるための方法であって、前記スピンドルに、前記永久磁石が挿入される有底の装着凹部と、この装着凹部の底面から当該装着凹部の開口と反対の側に向かって延びる貫通孔とを形成することと、前記貫通孔に案内部材を挿入してその端部を前記装着凹部の底面から前記開口側に向かって突き抜けさせることと、前記永久磁石の磁力により前記底面が前記永久磁石を吸着する力に対抗するように前記案内部材の端部で前記永久磁石の底部側を支持しながら当該永久磁石を装着凹部内に挿入することとを含む。

- [0166] この方法では、装着凹部の底面側からの案内部材による永久磁石の支持が、当該永久磁石の磁力に起因する当該永久磁石と装着凹部の底面あるいは他のスピンドルの部分との衝突を阻止し、この衝突に起因する永久磁石の破損を有効に抑止する。つまり、永久磁石と装着凹部を形成する上スピンドルとの間に互いに引き合う方向の力（磁着力）が作用しても、案内部材が永久磁石を装着凹部の底面側から支持することで前記永久磁石が前記装着凹部の底面等に勢いよく当たって破損するのを抑止することができる。
- [0167] 前記装着凹部は前記リムに対向する側に開口していて前記永久磁石は前記リム側から前記装着凹部内に挿入されることが、より好ましい。この構造は当該永久磁石とリムとの距離を縮めて当該永久磁石の磁力による吸引力を大きくすることができる。
- [0168] この発明では、前記案内部材が磁性材料で形成され、その端部が前記装着凹部の開口を突き抜けるまで当該案内部材が前記貫通孔に挿入され、前記永久磁石がその磁力によって前記案内部材の端部に吸着されながら前記装着凹部内に挿入されるようにすることもできる。この案内部材の端部による永久磁石の吸着は、当該案内部材の端部からの案内部材の横ずれを抑制し、また、何らかの拍子に装着凹部の内部やスピンドルの表面から永久磁石に吸引力が作用しても当該装着凹部等への当該永久磁石の接近を抑制できる。これにより、永久磁石は案内部材により安定して支持された状態で装着凹部内に挿入されることができ、またその挿入が前記吸引力に阻害されることが防がれる。
- [0169] 本発明では、前記永久磁石に対して種々のものを付設することができる。
- [0170] 例えば、前記リムに対向する側の永久磁石の表面を覆ってこの表面が前記リムに直接接触れることを規制する蓋体が前記永久磁石と一体に又は個別に前記装着凹部に挿入されてもよく、この蓋体は、外部からの永久磁石に対する衝撃などにより永久磁石が破損したときに当該磁石の破片が装着凹部の外側に飛散するのを抑止して生産性の低下を防ぐことができる。
- [0171] あるいは、前記永久磁石を前記装着凹部の開口方向と直交する方向から包

困して当該永久磁石の外周面が前記装着凹部の内周面に直接接触れることを規制する非磁性材料からなるケース体が前記永久磁石と一体に又は個別に前記装着凹部に挿入されてもよい。このケース体は、永久磁石が装着凹部の内周面に直接吸着されるのを阻み、この永久磁石を装着凹部の内周面に引き寄せる力を弱めて当該装着凹部内への永久磁石の挿入を容易にする。

[0172] あるいは、前記永久磁石が前記装着凹部の底面に直接接触れることを規制する底体が前記永久磁石と一体に前記装着凹部に挿入されてもよい。この底体は、永久磁石を、当該永久磁石が装着凹部の底面に勢いよく直接当たるのを阻止することで、当該永久磁石を保護し、その破損を生じにくくする。さらに、この底体が磁性材料で形成されたものであれば、永久磁石が破損したときにこれにより生じた破片が前記底体に吸着されることで、装着凹部から破片を取り除く作業が容易化される。

[0173] また、前記ケース体については、その外周面及び前記装着凹部の内周面は互いに螺合可能な形状を有し、前記ケース体が装着凹部に対してねじ込まれながら前記永久磁石と一体に装着凹部に挿入されることが、より好ましい。当該螺合は、装着凹部に対してケース体を回転させる操作によって、永久磁石に作用する磁力に抗して容易に挿脱することを可能にする。さらに、装着凹部に挿入されたケース体は螺合で取り付けられているため、装着凹部から抜け落ちることもない。

[0174] また、前記案内部材の外周面及び前記貫通孔の内周面は互いに螺合可能な形状を有し、当該螺合を伴って前記案内部材が前記貫通孔に対して回転しながら装着凹部まで挿入され、この案内部材の端部が前記永久磁石の底部側を支持した状態で、前記案内部材の回動によりその端部の位置が調整されながら当該永久磁石が当該装着凹部内に挿入されることが、好ましい。この螺合は、案内部材が装着凹部内で不意に動くのを防ぎ、これにより、案内部材の端部による永久磁石の支持をより確実にする。

[0175] また、この発明の磁石取付方法については、案内部材により永久磁石を案内しなくても永久磁石を装着凹部に着脱することもできる。具体的には、前

記スピンドルに、前記永久磁石が挿入される有底の装着凹部を形成することと、前記装着凹部の内周面および底面に前記永久磁石が直接接触れることを規制するケース体を用意し、かつ、このケース体の外周面及び前記装着凹部の内周面を互いに螺合可能な形状にすることと、前記ケース体を装着凹部に対してねじ込み、前記装着凹部の底面が前記永久磁石の磁力により当該永久磁石を吸着する力に対抗するように前記ケース体で前記永久磁石の底部側を支持しながら前記永久磁石とケース体とを前記装着凹部に挿入することとが行われればよい。

[0176] この方法では、ケース体の回転操作によってそのケース体に取り付けられた永久磁石をケース体ごと装着凹部から取り出すことができるので、その取外し時における装着凹部に対する永久磁石の傾きを阻止して作業を容易にする。また、前記のような案内部材の挿脱作業が不要となる。

[0177] この出願の第3の発明は、重量のある上リムであっても上スピンドルに確実に固定しかつ容易に離脱させることができ、またユニフォミティ測定の精度を低下させることのないタイヤ検査装置のリム交換装置を提供することを目的とする。この目的を達成するため、この発明に係るリム交換装置は、タイヤを挟持可能な上リム及び下リムと、前記上リムを保持する上スピンドルと、前記下リムをその軸心が前記上リムの軸心と同軸になる姿勢で保持する下スピンドルと、前記上スピンドルを前記軸心回りで回転自在に支持する上スピンドルハウジングと、この上スピンドルハウジングを支持する上部フレームとを有するタイヤ検査装置に設けられて、前記上スピンドルに保持される前記上リムを交換するためのリム交換装置であって、前記上スピンドルにおいてその軸心まわりに並ぶ複数の位置にそれぞれ設けられ、当該上スピンドルに前記上リムを吸着させる磁力を生成する複数の永久磁石と、これらの永久磁石の磁力で前記上スピンドルに吸着された上リムを当該上スピンドルから引き離す離脱装置とを備える。この離脱装置は、前記上部フレームに固定され、前記上スピンドルの外周面からその径方向の外側に離れた位置で前記上リムをこの上リムが当該上スピンドルから離脱する向きに押圧する。

- [0178] この装置における離脱装置は、永久磁石が設けられている上スピンドルの外周面から径方向外側に離れた位置に設けられるから、永久磁石の個数やサイズにかかわらず当該永久磁石と位置的に干渉しない。従って、この離脱装置の位置に留意することなく上スピンドルでの永久磁石の個数やサイズを増加することができる。このことが、上リムを上スピンドルに引き寄せるための磁力の強化を可能にし、重量の大きいリムを上スピンドルに確実に固定することを可能にする。
- [0179] また、離脱装置は、上スピンドルを回転可能に保持する上スピンドルハウジングを支持する上部フレームに固定されるから、従来のように上スピンドルと一体となって回転することがない。それゆえ、この離脱装置の回転に起因する誤差成分がユニフォミティ計測系に加わることがなくなり、ユニフォミティを精度良く計測できるようになる。
- [0180] この発明において、前記離脱装置は、例えば、前記上部フレームから垂下して下向きの押圧力を出力するアクチュエータと、このアクチュエータに連結される押圧部材とを有し、この押圧部材が、前記上リムと接触する下端部を有して前記アクチュエータが出力する押圧力を当該上リムに伝達するものとすることができる。その場合、当該離脱装置は、さらに、前記上スピンドルの外周面からその径方向外側に距離をおいた位置で前記上部フレームから垂下するブラケットを備え、このブラケットの下部に前記アクチュエータが設けられるものでよい。また、前記押圧部材は、例えば、前記上スピンドルの外周面からその径方向外側に距離をおいて配備され、前記アクチュエータによって昇降駆動される昇降リングと、この昇降リングにおいてその周方向に互いに所定間隔をおいて並ぶ複数の位置にそれぞれ設けられ、当該昇降リングから下方に延びてその下端部が前記上リムと接触する複数の押圧棒とを有するものでもよい。
- [0181] 前記押圧部材の下端部は、その断面積が下方に向かうに従って減少する形状を有することが、より好ましい。この形状は、例えば上リムの外径が小さくてその押圧位置を確保することが難しい場合でも、断面積の小さい押圧部

材の下端部によって上リムを確実に押圧することができる。

[0182] また、タイヤを挟持可能な上リム及び下リムと、前記上リムを保持する上スピンドルと、前記下リムをその軸心が前記上リムの軸心と同軸になる姿勢で保持する下スピンドルと、前記上スピンドルを前記軸心回りで回転自在に支持する上スピンドルハウジングと、この上スピンドルハウジングを支持する上部フレームと、前記上スピンドルに保持される前記上リムを交換するための、前記のリム交換装置とを備えたタイヤ検査装置においては、前記上リムが、前記上スピンドル軸に吸着される被吸着部分と、この被吸着部分から径方向の外側に離れた位置で前記タイヤのビード部を支持するリム外周部と、前記被吸着部分と前記リム外周部との間の位置にあり、この位置で前記アクチュエータによる押圧力を受ける被押圧面とを有するものが、好適である。このような被押圧面を有する上リムは、その外径が小さくても押圧部材からの押圧力を受けることができる。

請求の範囲

- [請求項1] タイヤを回転させるためのスピンドルを有するタイヤ検査装置に設けられ、そのスピンドルの先端にリムを装着するためのリム装着装置であって、
- 前記スピンドルの先端に設けられ、前記リムと接触することが可能なリム装着面を有するとともにこのリム装着面上に互いに並ぶように形成された複数の装着凹部を有するリム装着部と、
- 前記各装着凹部にそれぞれ挿入されるようにして前記リム装着部に装着され、前記リムを前記リム装着面に吸着するための磁力を生成する複数の永久磁石と、
- 前記各装着凹部内に設けられ、その装着凹部に挿入された永久磁石の破損に伴う破片の飛散を抑止する飛散抑止部材とを備える、リム装着装置。
- [請求項2] 請求項 1 に記載のリム装着装置において、
- 前記飛散抑止部材は、前記永久磁石を外側から覆う蓋体であって、この蓋体は、前記リムと対向する対向面を有し、この対向面が前記リム装着面と同一面上に並びもしくは当該リム装着面よりも前記装着凹部の内方に位置するように設けられる、リム装着装置。
- [請求項3] 請求項 2 に記載のリム装着装置において、
- 前記蓋体が非磁性材料で形成されている、リム装着装置。
- [請求項4] 請求項 2 に記載のリム装着装置において、
- 前記蓋体が磁性材料で形成され、当該リム装着装置は、さらに、非磁性材料からなり、前記装着凹部の開口方向と同方向に開口し、かつ、当該開口方向と直交する方向から前記永久磁石を包囲して当該永久磁石とともに前記装着凹部内に挿入されるケース体を備え、前記蓋体はその外周面が前記ケース体の内周面に接触する状態で前記永久磁石を覆う、リム装着装置。
- [請求項5] 請求項 4 に記載のリム装着装置において、

前記ケース体の開口側端部はその奥側で前記永久磁石を包囲する本体部分の内径よりも小さな内径を有し、前記蓋体は、前記ケース体の開口側端部の内側に嵌ることが可能な外径を有する小径部と、該小径部の外径よりも大きな外径であって前記ケース体の本体部分の内側に嵌ることが可能な外径を有する大径部とを含む、リム装着装置。

[請求項6]

請求項3に記載のリム装着装置において、

前記リム装着部は、前記スピンドルの外部から前記装着凹部の底面に至ってその装着凹部内に通ずる貫通孔を有し、前記装着凹部の底面上に当該底面全体を覆うとともに前記永久磁石と接する底板が設けられる、リム装着装置。

[請求項7]

請求項4に記載のリム装着装置において、

前記装着凹部の底面側に、スピンドルの外部から装着凹部の底面に通ずる貫通孔が設けられており、前記ケース体が有底である、リム装着装置。

[請求項8]

請求項1に記載のリム装着装置において、

前記飛散抑止部材は、前記永久磁石を全面被覆する被覆部材であり、この被覆部材は、前記リムと対向する対向面を有し、この対向面が前記リム装着面と同一面上に位置しまたは当該リム装着面よりも前記装着凹部の内方に位置するように設けられる、リム装着装置。

[請求項9]

タイヤを回転させるためのスピンドルと、このスピンドルに固定されて前記タイヤを前記スピンドル側に保持するリムと、このリムを前記スピンドルに固定するための磁力を生成する永久磁石とを備えたタイヤ検査装置の当該スピンドルに当該永久磁石を取り付けるための方法であって、

前記スピンドルに、前記永久磁石が挿入される有底の装着凹部と、この装着凹部の底面から当該装着凹部の開口と反対の側に向かって延びる貫通孔とを形成することと、

前記貫通孔に案内部材を挿入してその端部を前記装着凹部の底面か

ら前記開口側に向かって突き抜けさせることと、

前記永久磁石の磁力により前記底面が前記永久磁石を吸着する力に対抗するように前記案内部材の端部で前記永久磁石の底部側を支持しながら当該永久磁石を装着凹部内に挿入することを含む、タイヤ検査装置における永久磁石の取付方法。

[請求項10] 請求項9に記載のタイヤ検査装置における永久磁石の取付方法において、

前記装着凹部は前記リムに対向する側に開口しており、前記永久磁石は前記リム側から前記装着凹部内に挿入される、タイヤ検査装置における永久磁石の取付方法。

[請求項11] 請求項9に記載のタイヤ検査装置における永久磁石の取付方法において、

前記案内部材が磁性材料で形成され、その端部が前記装着凹部の開口を突き抜けるまで当該案内部材が前記貫通孔に挿入され、前記永久磁石がその磁力によって前記案内部材の端部に吸着されながら前記装着凹部内に挿入される、タイヤ検査装置における永久磁石の取付方法。

[請求項12] 請求項9に記載のタイヤ検査装置における永久磁石の取付方法において、

前記リムに対向する側の永久磁石の表面を覆ってこの表面が前記リムに直接接触れることを規制する蓋体が前記永久磁石と一体に又は個別に前記装着凹部に挿入される、タイヤ検査装置における永久磁石の取付方法。

[請求項13] 請求項9に記載のタイヤ検査装置における永久磁石の取付方法において、

前記永久磁石を前記装着凹部の開口方向と直交する方向から包囲して当該永久磁石の外周面が前記装着凹部の内周面に直接接触れることを規制する非磁性材料からなるケース体が前記永久磁石と一体に又は個

別に前記装着凹部に挿入される、タイヤ検査装置における永久磁石の取付方法。

[請求項14] 請求項9に記載のタイヤ検査装置における永久磁石の取付方法において、

前記永久磁石が前記装着凹部の底面に直接接触れることを規制する底体が前記永久磁石と一体に前記装着凹部に挿入される、タイヤ検査装置における永久磁石の取付方法。

[請求項15] 請求項14に記載のタイヤ検査装置における永久磁石の取付方法において、

前記底体が磁性材料で形成されたものである、タイヤ検査装置における永久磁石の取付方法。

[請求項16] 請求項13に記載のタイヤ検査装置における永久磁石の取付方法において、

前記ケース体の外周面及び前記装着凹部の内周面は互いに螺合可能な形状を有し、前記ケース体が装着凹部に対してねじ込まれながら前記永久磁石と一体に装着凹部に挿入される、タイヤ検査装置における永久磁石の取付方法。

[請求項17] 請求項9に記載のタイヤ検査装置における永久磁石の取付方法において、

前記案内部材の外周面及び前記貫通孔の内周面は互いに螺合可能な形状を有し、当該螺合を伴って前記案内部材が前記貫通孔に対して回転しながら装着凹部まで挿入され、この案内部材の端部が前記永久磁石の底部側を支持した状態で、前記案内部材の回動によりその端部の位置が調整されながら当該永久磁石が当該装着凹部内に挿入される、タイヤ検査装置における永久磁石の取付方法。

[請求項18] タイヤを回転させるためのスピンドルと、このスピンドルに固定されて前記タイヤを前記スピンドル側に保持するリムと、このリムを前記スピンドルに固定するための磁力を生成する永久磁石とを備えたタ

イヤ検査装置の当該スピンドルに当該永久磁石を取り付けるための方法であって、

前記スピンドルに、前記永久磁石が挿入される有底の装着凹部を形成することと、

前記装着凹部の内周面および底面に前記永久磁石が直接接触れることを規制するケース体を用意し、かつ、このケース体の外周面及び前記装着凹部の内周面を互いに螺合可能な形状にすることと、

前記ケース体を装着凹部に対してねじ込み、前記装着凹部の底面が前記永久磁石の磁力により当該永久磁石を吸着する力に対抗するように前記ケース体で前記永久磁石の底部側を支持しながら前記永久磁石とケース体とを前記装着凹部に挿入することとを含む、タイヤ検査装置における永久磁石の取付方法。

[請求項19]

タイヤを挟持可能な上リム及び下リムと、前記上リムを保持する上スピンドルと、前記下リムをその軸心が前記上リムの軸心と同軸になる姿勢で保持する下スピンドルと、前記上スピンドルを前記軸心回りで回転自在に支持する上スピンドルハウジングと、この上スピンドルハウジングを支持する上部フレームとを有するタイヤ検査装置に設けられて、前記上スピンドルに保持される前記上リムを交換するためのリム交換装置であって、

前記上スピンドルにおいてその軸心まわりに並ぶ複数の位置にそれぞれ設けられ、当該上スピンドルに前記上リムを吸着させる磁力を生成する複数の永久磁石と、

これらの永久磁石の磁力で前記上スピンドルに吸着された上リムを当該上スピンドルから引き離す離脱装置とを備え、この離脱装置は、前記上部フレームに固定され、前記上スピンドルの外周面からその径方向の外側に離れた位置で前記上リムをこの上リムが当該上スピンドルから離脱する向きに押圧する、タイヤ検査装置のリム交換装置。

[請求項20]

請求項19に記載のタイヤ検査装置のリム交換装置において、

前記離脱装置は、前記上部フレームから垂下して下向きの押圧力を出力するアクチュエータと、このアクチュエータに連結される押圧部材とを有し、この押圧部材は、前記上リムと接触する下端部を有して前記アクチュエータが出力する押圧力を当該上リムに伝達する、タイヤ検査装置のリム交換装置。

[請求項21]

請求項20に記載のタイヤ検査装置のリム交換装置において、

前記離脱装置は、さらに、前記上スピンドルの外周面からその径方向外側に距離をおいた位置で前記上部フレームから垂下するブラケットを備え、このブラケットの下部に前記アクチュエータが設けられる、タイヤ検査装置のリム交換装置。

[請求項22]

請求項20に記載のタイヤ検査装置のリム交換装置において、

前記押圧部材は、前記上スピンドルの外周面からその径方向外側に距離をおいて配備され、前記アクチュエータによって昇降駆動される昇降リングと、この昇降リングにおいてその周方向に互いに所定間隔をおいて並ぶ複数の位置にそれぞれ設けられ、当該昇降リングから下方に延びてその下端部が前記上リムと接触する複数の押圧棒とを有する、タイヤ検査装置のリム交換装置。

[請求項23]

請求項20に記載のタイヤ検査装置のリム交換装置において、

前記押圧部材の下端部が、その断面積が下方に向かうに従って減少する形状を有する、タイヤ検査装置のリム交換装置。

[請求項24]

タイヤ検査装置であって、

タイヤを挟持可能な上リム及び下リムと、

前記上リムを保持する上スピンドルと、

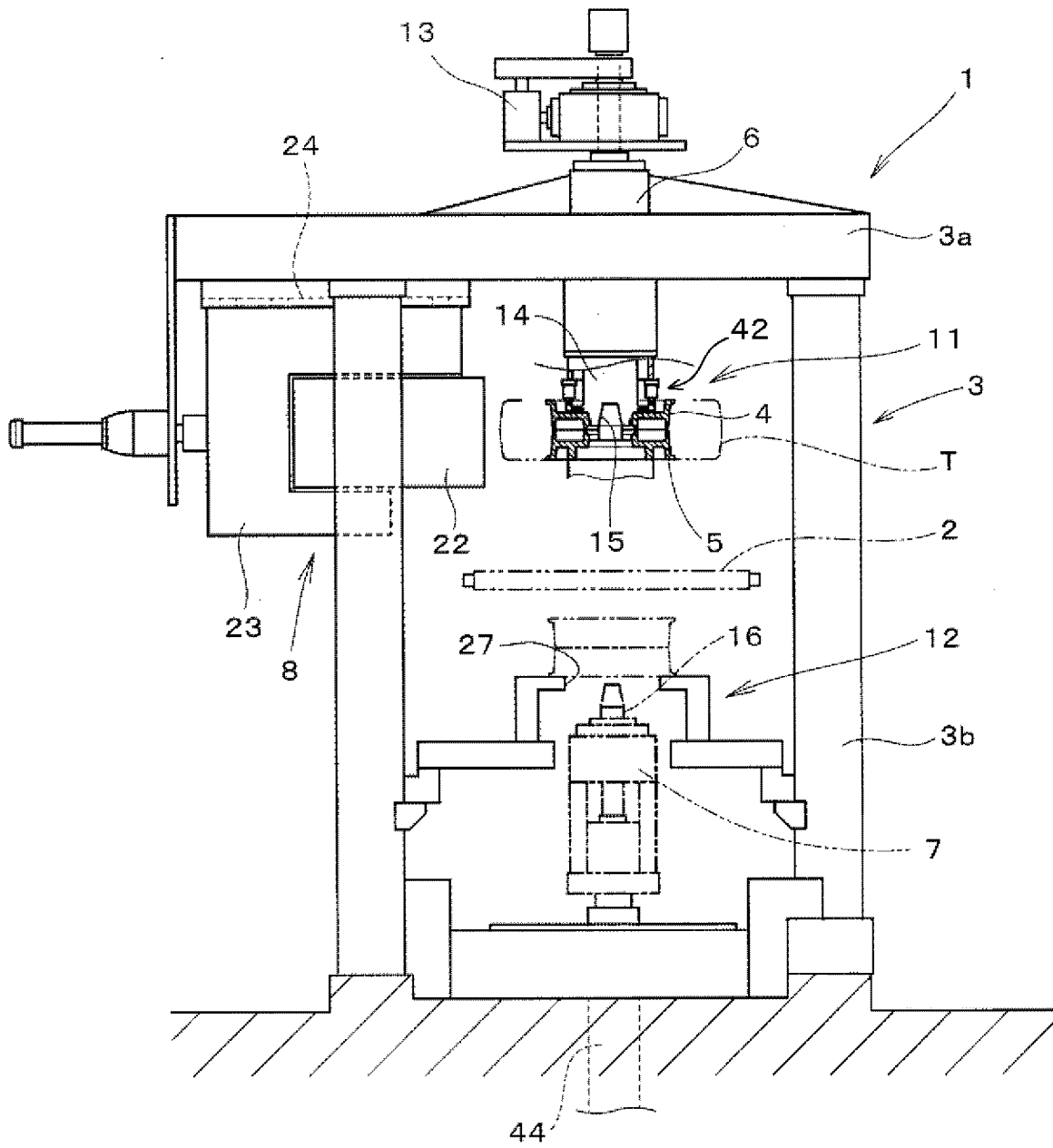
前記下リムをその軸心が前記上リムの軸心と同軸になる姿勢で保持する下スピンドルと、

前記上スピンドルを前記軸心回りで回転自在に支持する上スピンドルハウジングと、この上スピンドルハウジングを支持する上部フレームと、

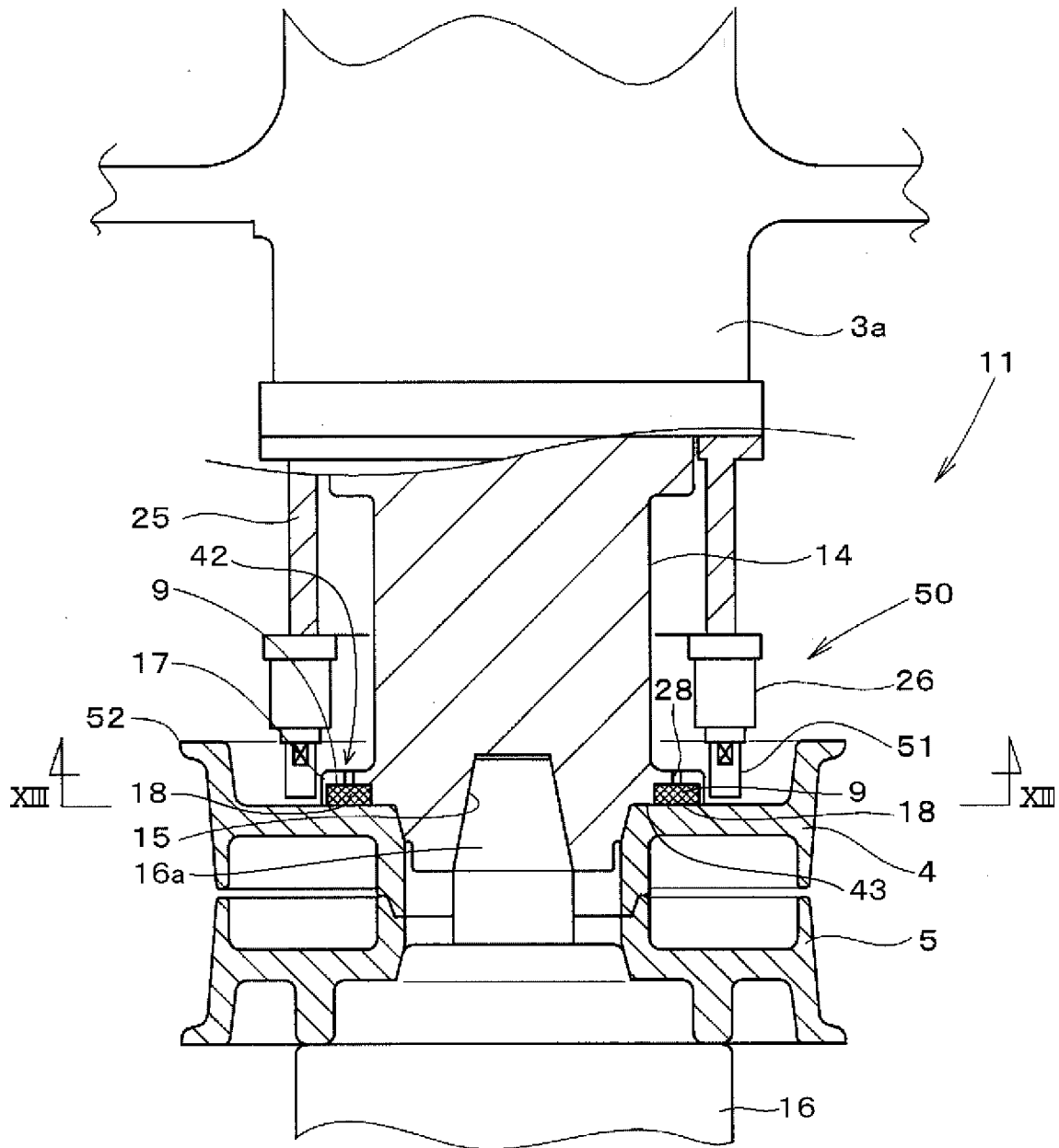
前記上スピンドルに保持される前記上リムを交換するための、請求項20～23のいずれかに記載のリム交換装置とを備え、

前記上リムは、前記上スピンドル軸に吸着される被吸着部分と、この被吸着部分から径方向の外側に離れた位置で前記タイヤのビード部を支持するリム外周部と、前記被吸着部分と前記リム外周部との間の位置にあり、この位置で前記アクチュエータによる押圧力を受ける被押圧面とを有する、タイヤ検査装置。

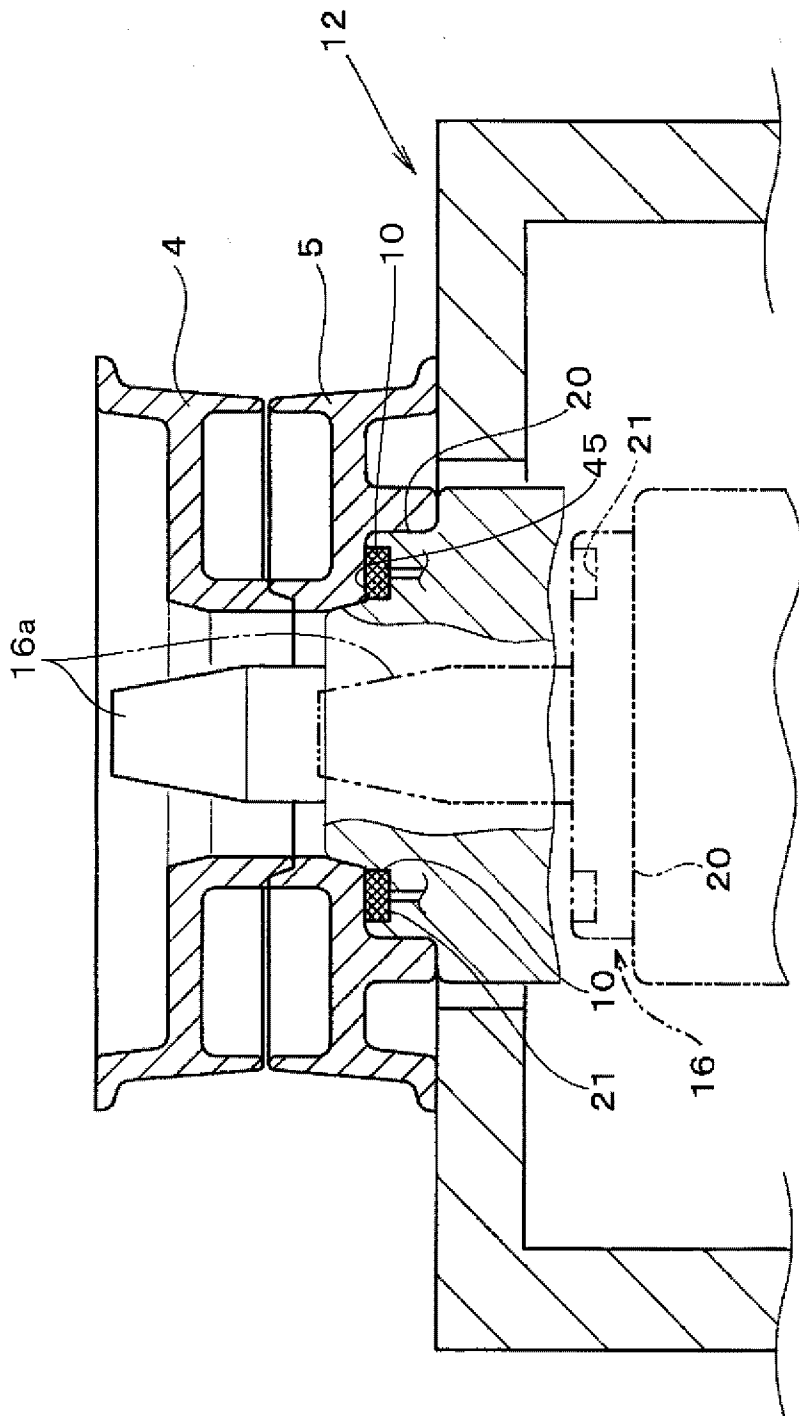
[図1]



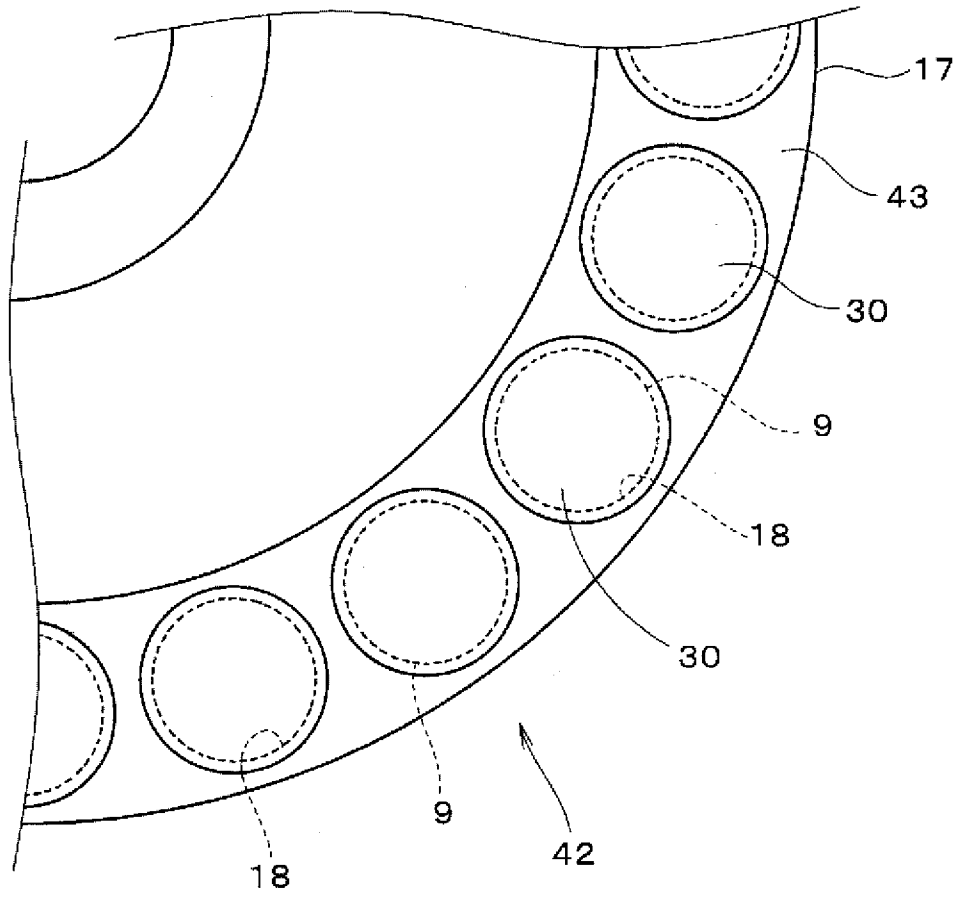
[図2]



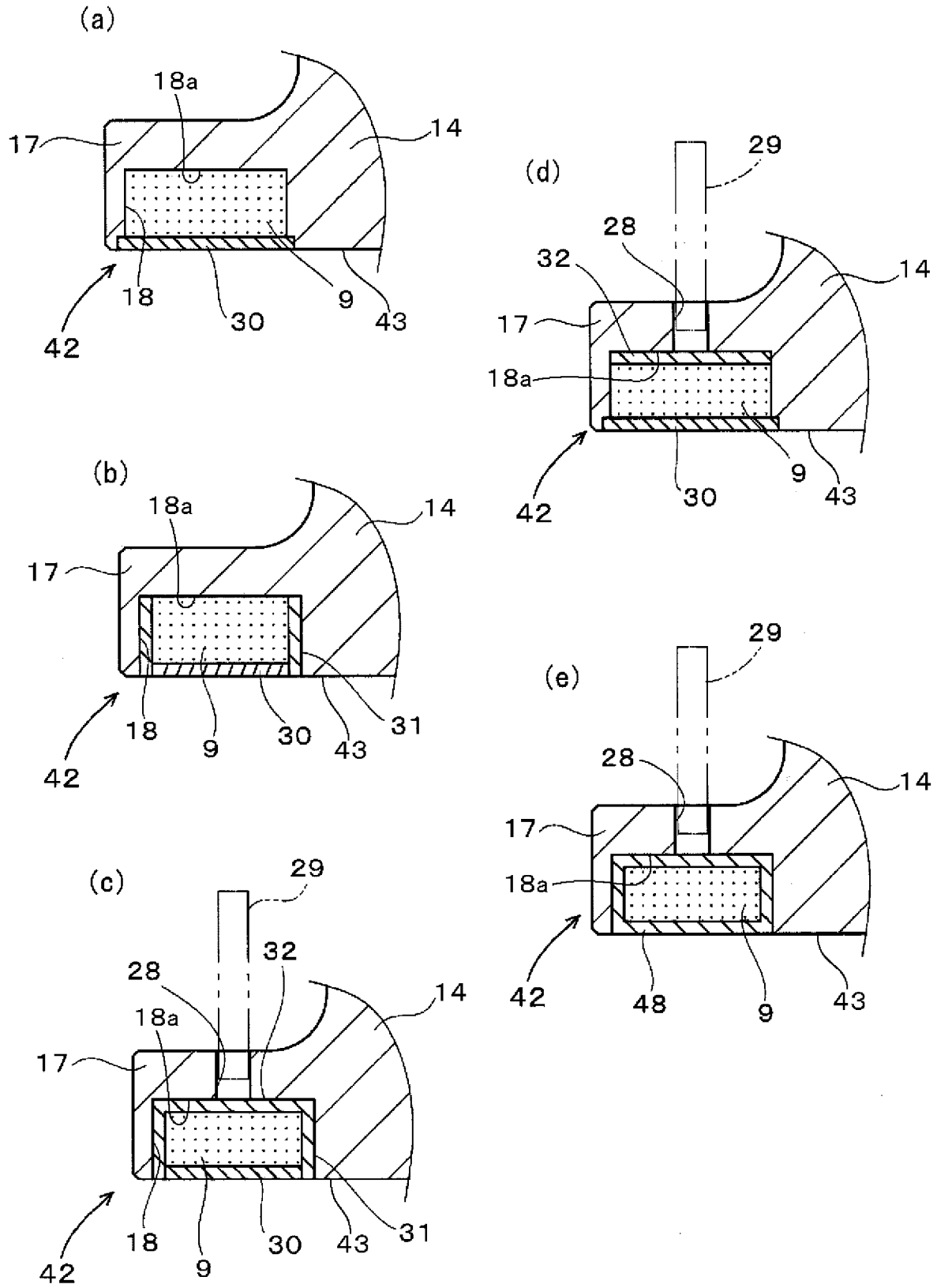
[3]



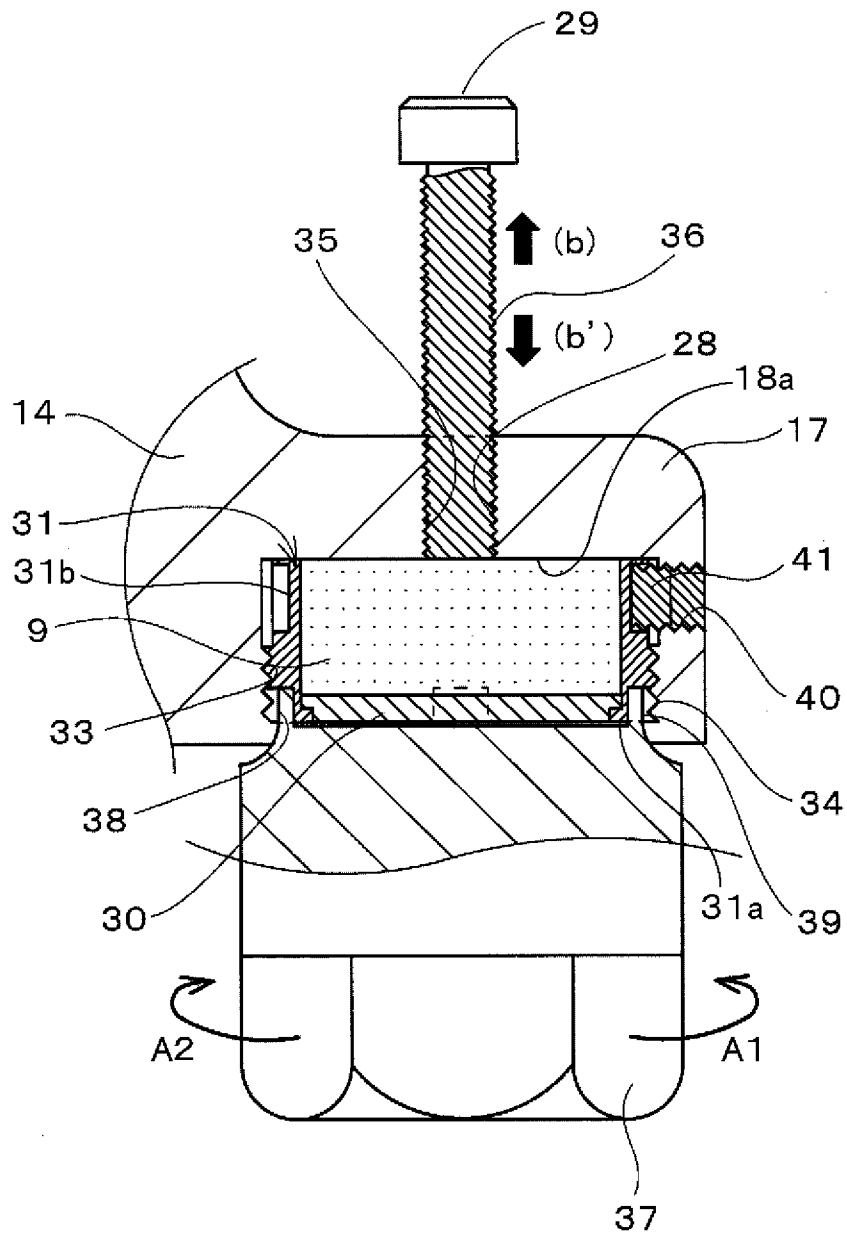
[図4]



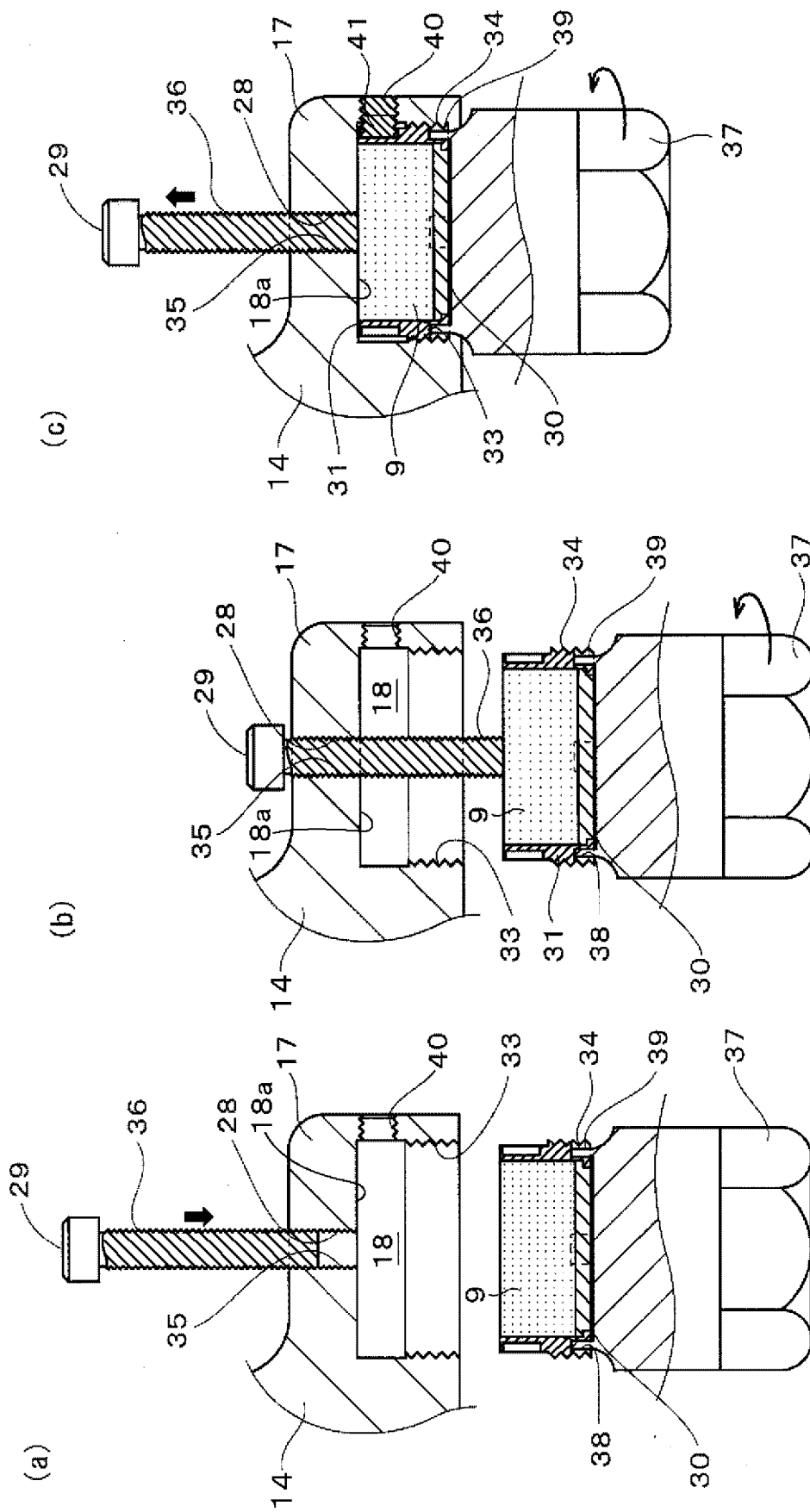
[図5]



[図6]

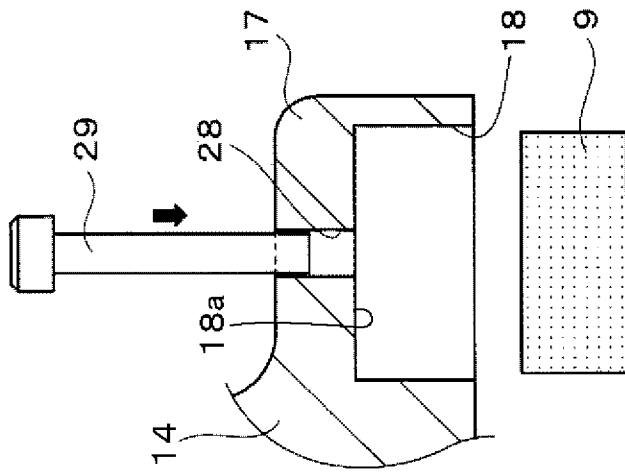


[7]

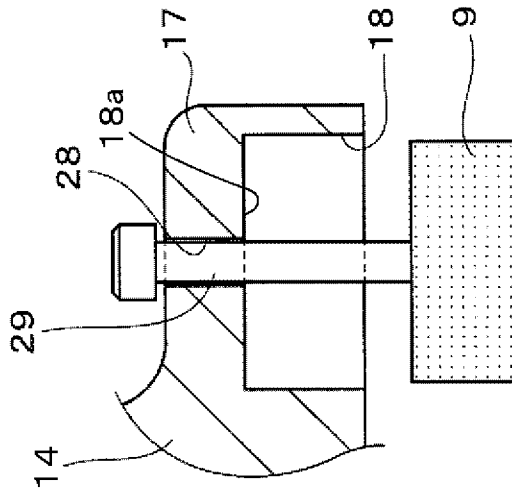


[8]

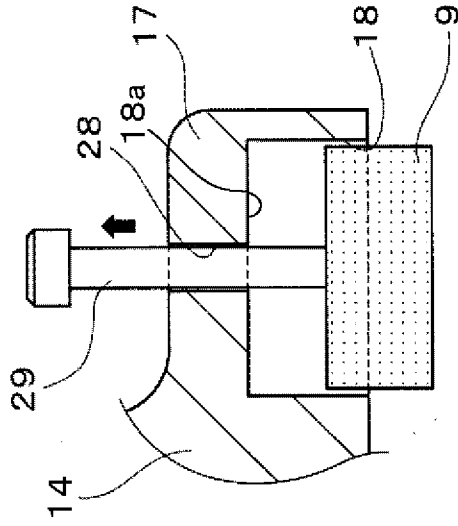
(a)



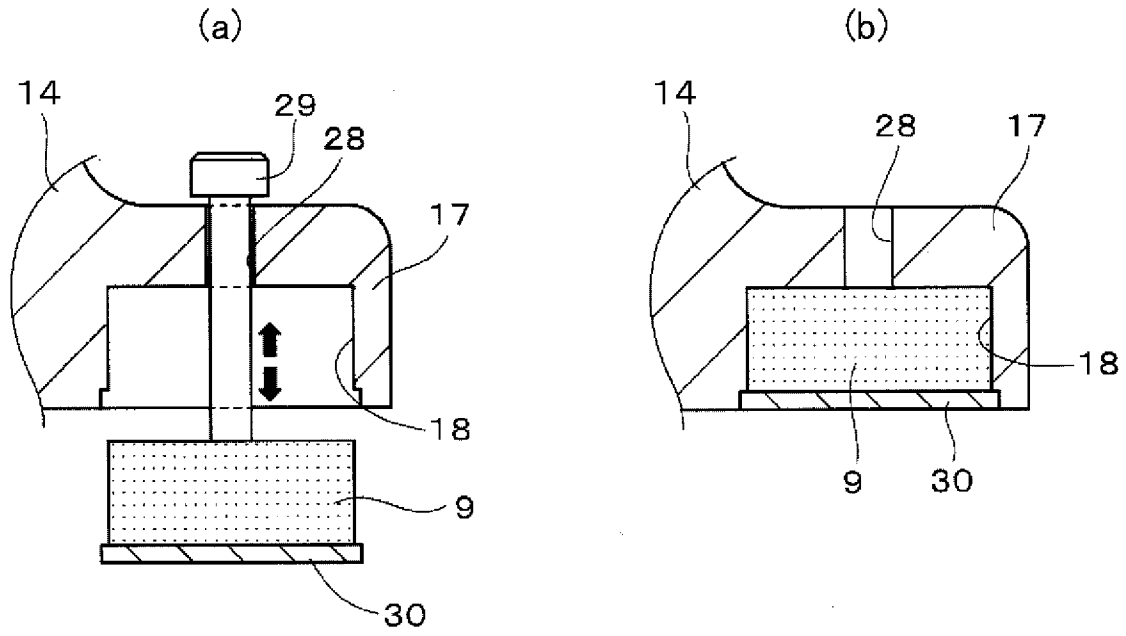
(b)



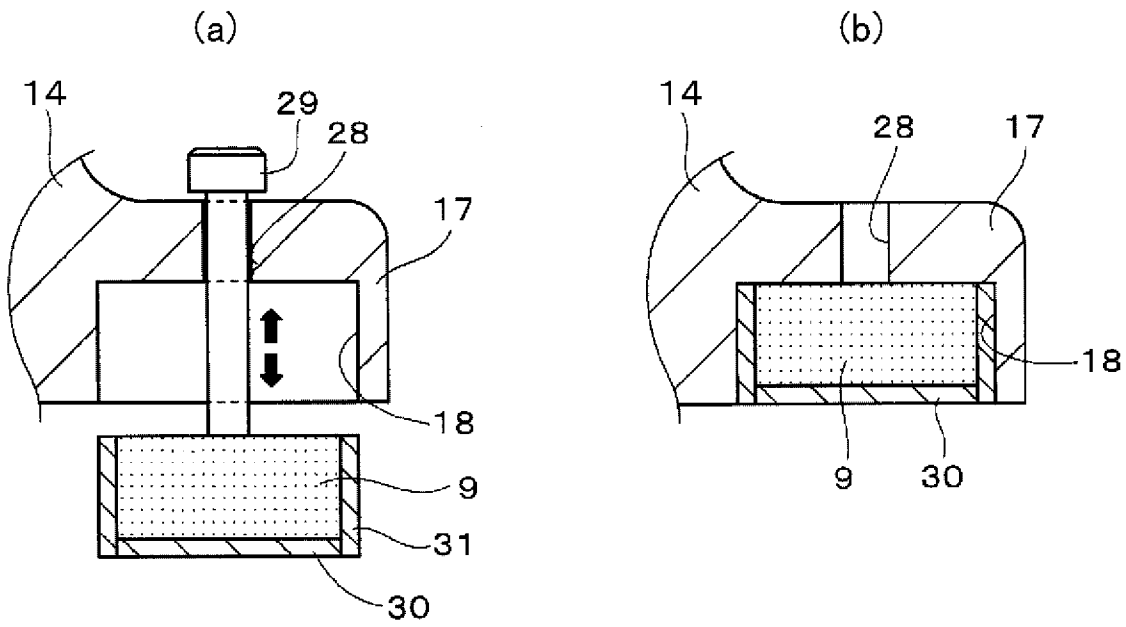
(c)



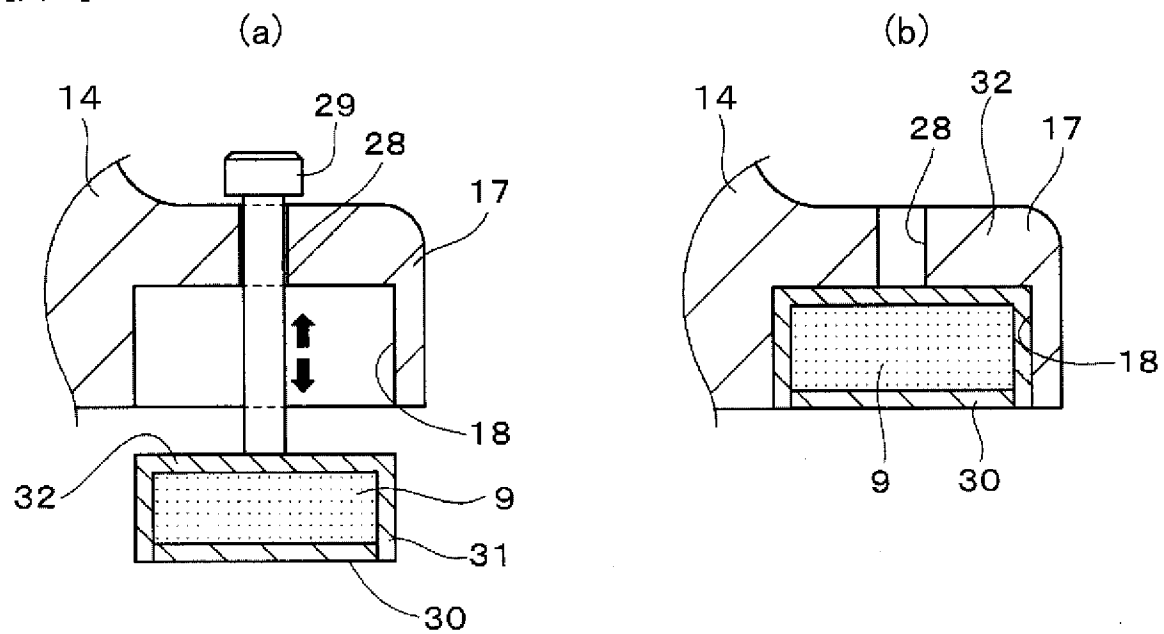
[図9]



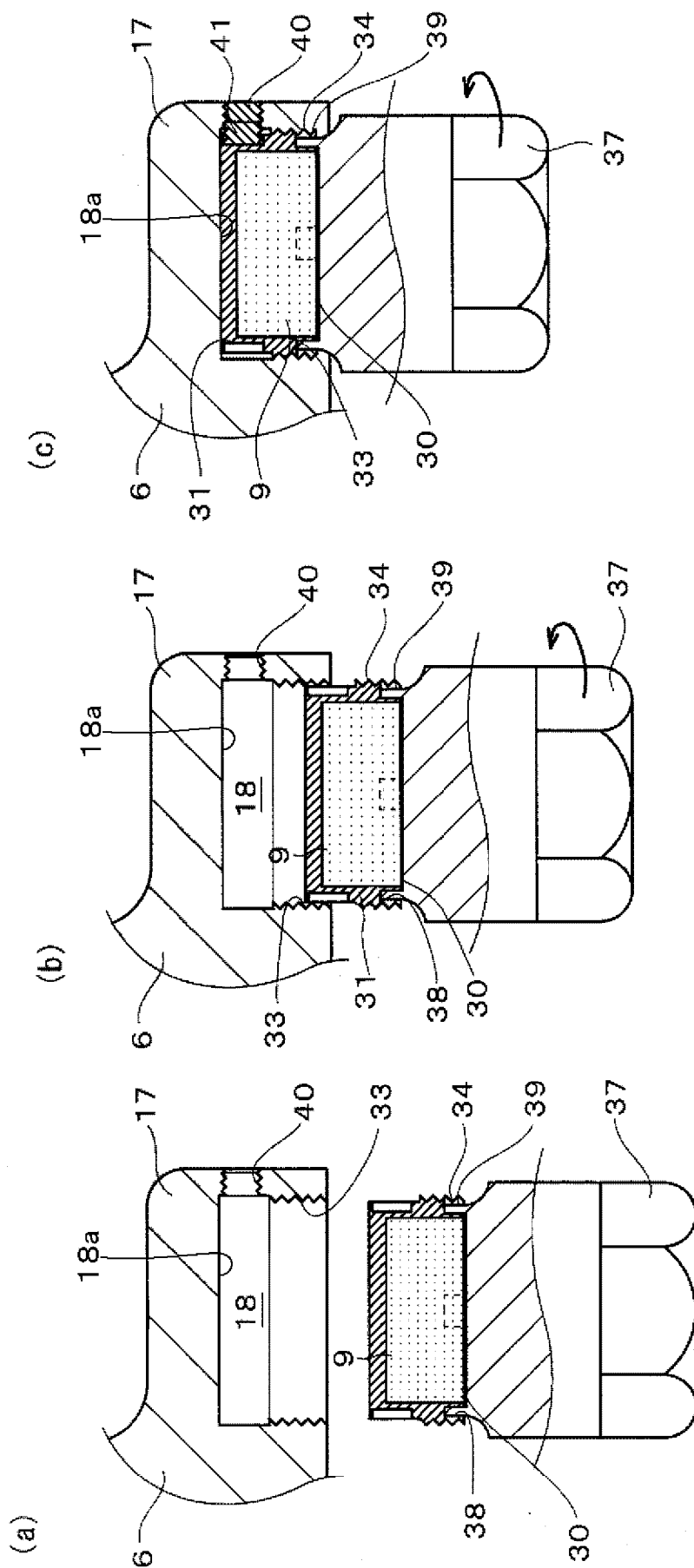
[図10]



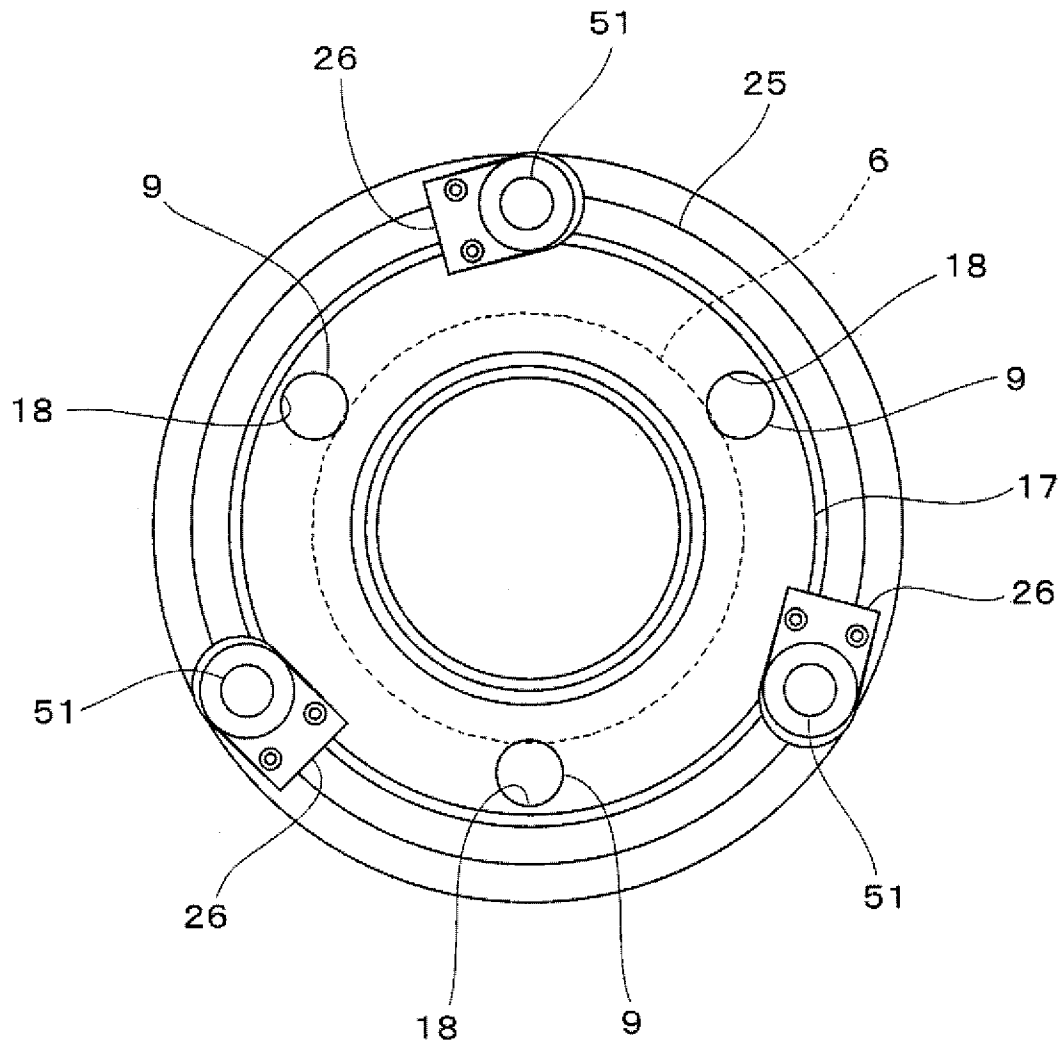
[図11]



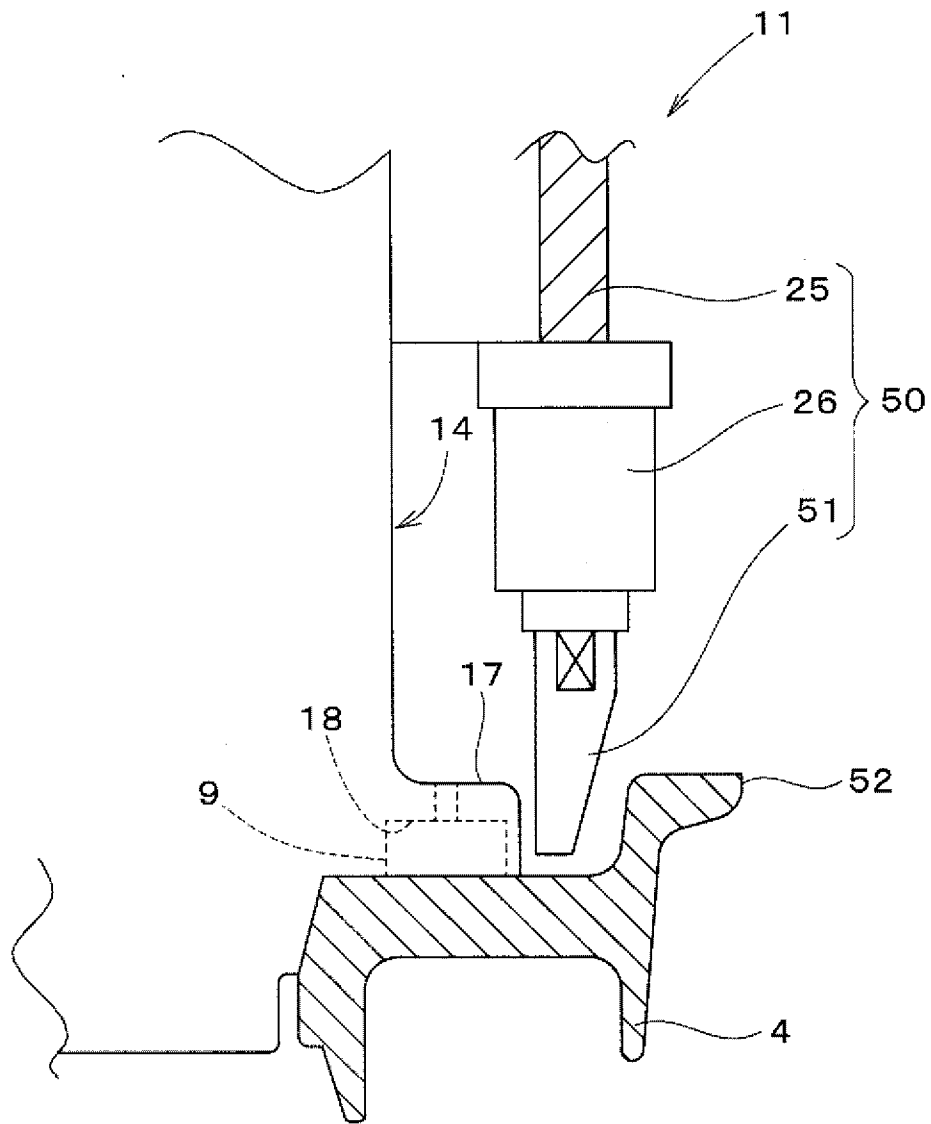
[図12]



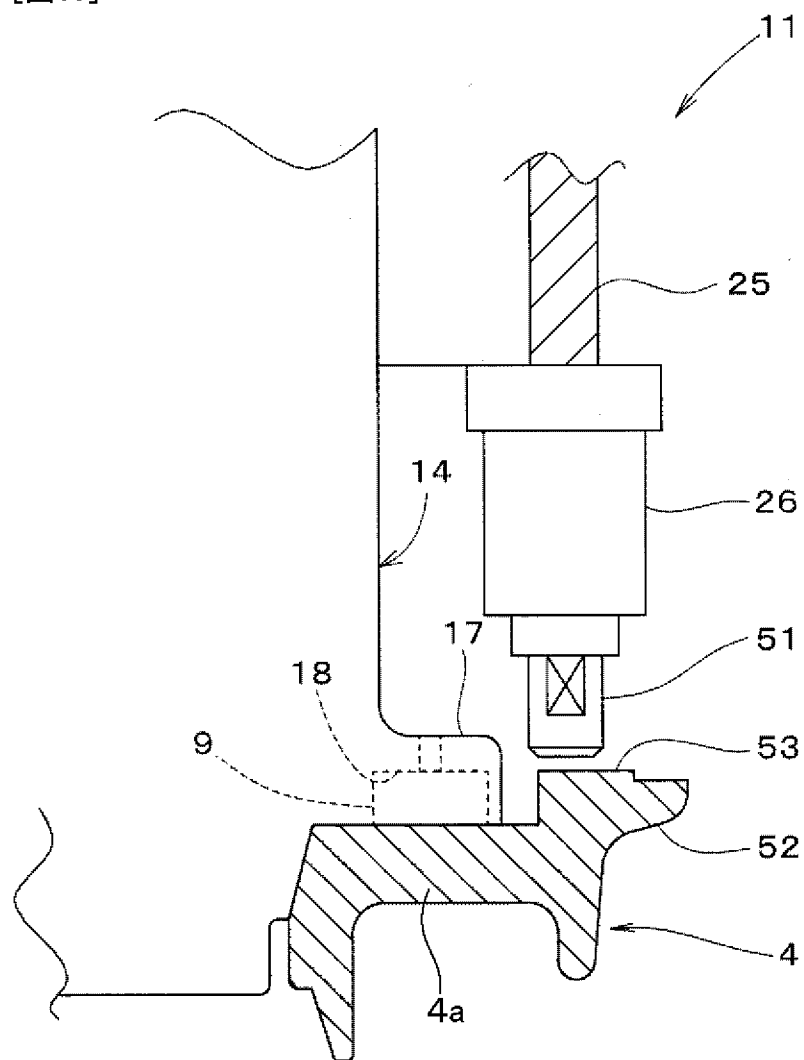
[図13]



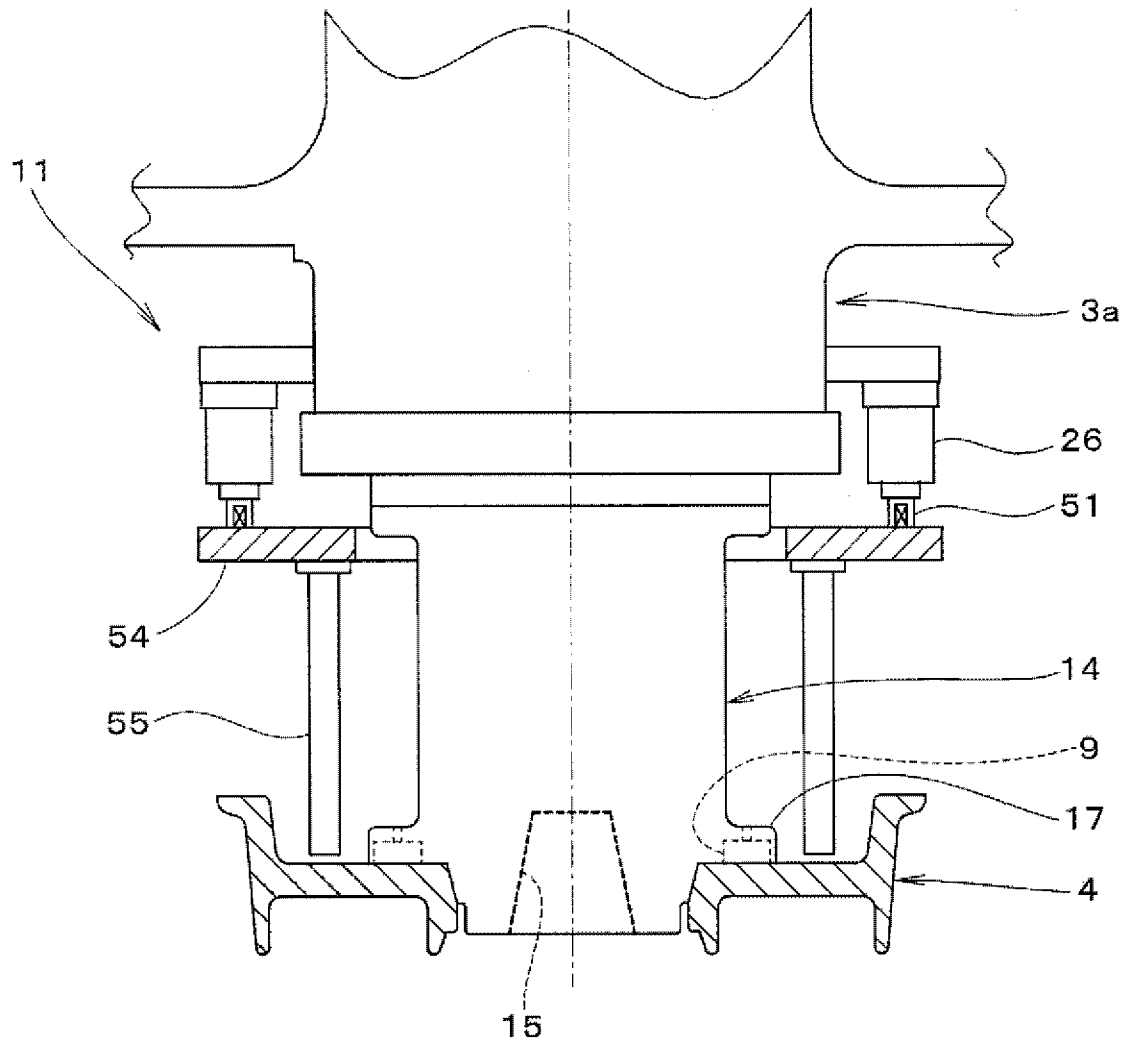
[図14]



[図15]



[図16]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2009/069847

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER G01M17/02(2006.01) i, B60C19/00(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) G01M17/02, B60C19/00 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 1996-2010 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2010 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2010 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.
X A	JP 01-283131 A (Bridgestone Corp.), 14 November 1989 (14.11.1989), entire text; all drawings (Family: none)	1-3, 8, 19-24 4-7, 9-18
A	JP 2557306 Y2 (Delta Kogyo Co., Ltd.), 10 December 1997 (10.12.1997), entire text; all drawings (Family: none)	1-3
A	JP 2007-273850 A (TDK Corp.), 18 October 2007 (18.10.2007), entire text; all drawings (Family: none)	1, 8
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> 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 20 January, 2010 (20.01.10)		Date of mailing of the international search report 09 February, 2010 (09.02.10)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office		Authorized officer Telephone No.
Facsimile No.		Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2009/069847

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 04-310838 A (Mitsubishi Heavy Industries, Ltd. et al.), 02 November 1992 (02.11.1992), entire text; all drawings (Family: none)	22
A	JP 08-118509 A (Bridgestone Corp.), 14 May 1996 (14.05.1996), entire text; all drawings (Family: none)	1-24

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2009/069847

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

The inventions in claims 1-8 relate to suppression of scatter of a permanent magnet inserted in a mounting recess in a flange.

The inventions in claims 9-18 relate to a method of mounting a permanent magnet in a mounting recess in a flange.

The invention in claims 19-24 relate to separation of an upper rim.

Thus, the three inventions divided in claims 1-8, 9-18, and 19-24 are not related to each other, and therefore the inventions are not so linked as to form a single general inventive concept.

1. As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3. As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

- The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- No protest accompanied the payment of additional search fees.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. G01M17/02(2006.01)i, B60C19/00(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 (IPC)) Int.Cl. G01M17/02, B60C19/00		
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 1971-2010年 日本国実用新案登録公報 1996-2010年 日本国登録実用新案公報 1994-2010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
X	JP 01-283131 A (株式会社ブリヂストン) 1989. 11. 14, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-3, 8, 19-24
A		4-7, 9-18
A	JP 2557306 Y2 (デルタ工業株式会社) 1997. 12. 10, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-3
A	JP 2007-273850 A (TDK株式会社) 2007. 10. 18, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1, 8
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> 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 20.01.2010	国際調査報告の発送日 09.02.2010	
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) 福田 裕司 電話番号 03-3581-1101 内線 3252	2 J 9 1 0 9

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
A	JP 04-310838 A (三菱重工業株式会社 外1名) 1992. 11. 02 全文, 全図 (ファミリーなし)	22
A	JP 08-118509 A (株式会社ブリヂストン) 1996. 05. 14 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-24

第II欄 請求の範囲の一部の調査ができないときの意見（第1ページの2の続き）

法第8条第3項（PCT17条(2)(a)）の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

1. 請求項 _____ は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。つまり、
2. 請求項 _____ は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、
3. 請求項 _____ は、従属請求の範囲であってPCT規則6.4(a)の第2文及び第3文の規定に従って記載されていない。

第III欄 発明の単一性が欠如しているときの意見（第1ページの3の続き）

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるところこの国際調査機関は認めた。

請求項1～8に係る発明は、フランジの装着凹部に挿入された永久磁石の飛散抑止に関するものである。

請求項9～18に係る発明は、フランジの装着凹部内へ永久磁石を取り付ける方法に関する。

請求項19～24に係る発明は、上リムの離脱に関するものである。

このように、請求項1～8、9～18、19～24に区分される3発明は、相互に関連するものではなく、単一の一般的発明概念を形成するように連関していない。

1. 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求項について作成した。
2. 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求項について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。
3. 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求項のみについて作成した。
4. 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求項について作成した。

追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

- 追加調査手数料及び、該当する場合には、異議申立手数料の納付と共に、出願人から異議申立てがあった。
- 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあったが、異議申立手数料が納付命令書に示した期間内に支払われなかった。
- 追加調査手数料の納付はあったが、異議申立てはなかった。