

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,
ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG,
US, UZ, VC, VN, WS, 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)）

is in the inboard side surface of the hub flange (7) and that comes into contact with a head (13a) of the hub bolt (13), an annular groove (7b) is formed coaxially with the hub bolt (13). The seal material (Sc) having a ring shape is provided to the annular groove (7b).

(57) 要約：装置内部を隔離し且つこの装置内部に水分が浸入することを防止することで内部部品を正常に保つことができる車両用動力装置および発電機付き車輪用軸受装置を提供する。この車両用動力装置は、車輪用軸受と、ステータおよびロータを有する電動機とを備える。車輪用軸受のハブフランジ(7)よりもインボード側の部分および電動機を覆って内部を隔離空間(Is)とする覆い手段であるロータケースが設けられている。またハブフランジ(7)に設けられたボルト孔(7a)に圧入されるハブボルト(13)の圧入箇所から水分が浸入することを防止するシール材(Sc)が、前記圧入箇所の周辺に設けられた。ハブフランジ(7)のインボード側面のうち、ハブボルト(13)の頭部(13a)が接触する部分には、ハブボルト(13)と同軸心の環状溝(7b)が形成され、この環状溝(7b)に、リング形状のシール材(Sc)が設けられている。

明 細 書

発明の名称：車両用動力装置および発電機付き車輪用軸受装置 関連出願

[0001] 本出願は、2019年2月8日出願の特願2018-021222の優先権を主張するものであり、その全体を参照により本願の一部をなすものとして引用する。

技術分野

[0002] この発明は、車両に設置される車両用動力装置および発電機付き車輪用軸受装置に関し、装置の内部空間に水等が浸入することを防ぐことができる技術に関する。

背景技術

[0003] 図13に示すように、従来の車輪用軸受は、例えば、回転輪である内輪60と、固定輪である外輪61と、内外輪60、61間に介在される転動体62とを有し、内輪60のハブ輪にはハブボルト63が圧入されている。このハブボルト63とナットによってブレーキディスクとホイールが固定され、これらブレーキディスクおよびホイールが車軸回りを回転する。非回転側の外輪61は、ナックル等の自動車固定部品にボルトで固定される。

[0004] 近年、自動車の電動化と相俟って、車輪内部にモータを組み込んだ車両用動力装置が提案されている（例えば、特許文献1）。車両用動力装置は、車輪を支持する車輪用軸受と、車輪の駆動および回生を行う電動機が一体となった装置で、車両の駆動アシスト、減速時の回生、各輪トルク制御による姿勢の安定化など多くの利点を持つ。

[0005] 図14は、従来の車輪用軸受を用いた車両用動力装置の断面図である。ナックル等の自動車固定部品64に中間部材58が固定される。ステータコア65および外輪61は中間部材58に固定される。ステータコア65には磁力を発生させるためのコイル線66が巻かれる。一方、車輪用軸受のハブ輪60aには、ロータケース67を介してロータ68が取り付けられ、このロ

ータ 6 8 がステータコア 6 5 周りを回転する。ステータコア 6 5 とロータ 6 8 間のエアギャップは通常 0.3 mm ~ 1.0 mm 程度である。この車輪用軸受と一体化された電動機によって自動車の駆動時の走行補助およびブレーキ時の発電によるエネルギーの回収が行われる。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：特開 2 0 1 8 - 5 2 4 8 2 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] 車両用動力装置では、雨天走行時などに装置内部の空間 6 9 に水分が浸入すると、コイル線 6 6 が電氣的に短絡するか、またはステータコア 6 5 などの金属部品が錆びて異常が発生する恐れがある。そこで通常の電動機のケーシングと同様に、装置内部の空間 6 9 と外部間にシール部品 7 0, 7 1, 7 2 を挿入して水分の浸入を防いでいる。

[0008] しかしながら、従来の車輪用軸受（図 1 3）を搭載した車両用動力装置では、シール部品 7 0, 7 1, 7 2 でシールしても、車輪用軸受のハブボルト 6 3 の圧入箇所から装置内部の空間 6 9 に水分の浸入があり、コイル線 6 6 の短絡および金属部品の錆などが発生する。電気部品を含む車両用動力装置を持たない従来の車両では問題とならなかったが、車両用動力装置を搭載する車両では、新たな問題となる。

[0009] この発明の目的は、装置内部を隔離し且つこの装置内部に水分が浸入することを防止することで内部部品を正常に保つことができる車両用動力装置および発電機付き車輪用軸受装置を提供することである。

課題を解決するための手段

[0010] この発明の車両用動力装置は、固定輪およびこの固定輪に転動体を介して回転自在に支持された回転輪を有し、この回転輪に設けられたハブフランジに車両の車輪が取り付けられる車輪用軸受と、

前記固定輪に取付けられたステータおよび前記回転輪に取付けられたロータを有する電動機と、を備えた車両用動力装置であって、

前記車輪用軸受の前記ハブフランジよりもインボード側の部分および前記電動機を覆って内部を隔離空間とする覆い手段を有し、前記ハブフランジに設けられたボルト孔に圧入されるハブボルトの圧入箇所から水分が浸入することを防止するシール材が、前記圧入箇所または前記圧入箇所の周辺に設けられたものである。

前記圧入箇所の周辺とは、例えば、前記圧入箇所よりもインボード側で、且つ、ハブボルトまたはハブボルトの一部を覆う部分とハブフランジとの間に隙間が生じる部分を指す。

[0011] この構成によると、内燃機関等の主駆動源を搭載した車両に、電動機を備えた車両用動力装置を搭載する場合、電動機により車両駆動時の走行補助およびブレーキ時の発電によるエネルギーの回収等を行うことができる。また覆い手段は、車輪用軸受のハブフランジよりもインボード側の部分および電動機を覆って内部を隔離空間とする。さらにハブフランジのハブボルトの圧入箇所から水分が浸入することを防止するシール材が設けられたため、雨天時などにおいても、ハブボルトの圧入箇所から隔離空間に水分が浸入することを防止することができる。これにより、ステータのコイル線が電氣的に短絡することを防止し、ステータのステータコアが錆びることを防止することができる。したがって電動機を正常に保つことができる。

[0012] 前記車輪用軸受の前記固定輪が外輪、前記回転輪が内輪であり、前記覆い手段が前記内輪のハブフランジに固定され、前記覆い手段は、前記ハブフランジよりもインボード側の部分および前記電動機を覆う円筒状のケース円筒状部を有し、前記ステータが前記外輪の外周に配置されたものであってもよい。この場合、ハブフランジからインボード側に円筒状に延びるケース円筒状部により、車輪用軸受の大部分および電動機を覆って内部を隔離空間とすることが可能となる。

[0013] 前記覆い手段は、前記ハブフランジの側面に固定される平板状で且つ環状

のケース底部と、このケース底部の外周縁部からインボード側に延びる前記ケース円筒状部とを有し、

前記ケース円筒状部のインボード側端と、前記車両における足回りフレーム部品との間を密封するインボード側密封部品が設けられ、且つ、前記ケース底部と前記ハブフランジの側面との間を密封するアウトボード側密封部品が設けられたものであってもよい。

[0014] この場合、インボード側密封部品により、ケース円筒状部のインボード側端と足回りフレーム部品との間から水分および異物が浸入することを簡易に防止することができる。また、アウトボード側密封部品により、ケース底部とハブフランジの側面との間から水分等が浸入することを簡易に防止することができる。

[0015] 前記ハブフランジに、前記車輪と共にブレーキロータが取付けられ、前記電動機が前記ブレーキロータにおける、ブレーキキャリパが押し付けられる部分となる外周部よりも小径であり、且つ、前記電動機が、前記ハブフランジと前記車両における足回りフレーム部品のアウトボード側面との間の軸方向範囲に位置してもよい。この場合、ブレーキロータ内に電動機を設置するスペースを確保してこの電動機をコンパクトに収めることができる。

[0016] 前記シール材が、前記ハブボルトの頭部と前記ハブフランジのインボード側端との間に組み込まれたものであってもよい。この場合、一般的なハブボルトを用いてハブボルトの圧入箇所から隔離空間に水分が浸入することを防止することができる。

[0017] 前記ボルト孔のインボード側部分に、インボード側に向かうに従って拡径するテーパ部が設けられ、前記シール材が、前記ハブボルトの頭部と前記テーパ部との間に組み込まれたものであってもよい。この場合、一般的なハブボルトを用いてハブボルトの圧入箇所から隔離空間に水分が浸入することを防止できるうえ、ハブフランジにシール用の溝を新たに加工する手間が無くなり工数低減を図れる。

[0018] 前記ハブボルトの頭部の表面を覆う有底円筒状のシールキャップが、前記

ハブボルトの頭部に取り付けられ、前記シールキャップの開口縁部に前記シール材が組み込まれたものであってもよい。この場合、ハブフランジに特別な加工を施すことなくハブボルトの圧入箇所から隔離空間に水分が浸入することを防止できる。

[0019] 前記シール材がゴム材、樹脂材または金属材から成るリング形状であってもよい。この場合、ゴム材から成るリング形状のシール材としてＯリング等の市販品を用いることができる。

[0020] 前記シール材が液状のガスケットであってもよい。この場合、液状のガスケットを前記圧入箇所または前記圧入箇所の周辺に塗布した後前記ガスケットが硬化することで、密封性を高め得る。また前記圧入箇所等に液状のガスケットを塗布する場合、前記圧入箇所等にＯリング等を組み込むよりも作業の簡素化を図ることができる。

[0021] この発明の発電機付き車輪用軸受装置は、固定輪およびこの固定輪に転動体を介して回転自在に支持された回転輪を有し、この回転輪に設けられたハブフランジに車両の車輪が取付けられる車輪用軸受と、

前記固定輪に取り付けられたステータおよび前記回転輪に取り付けられたロータを有する発電機と、を備えた発電機付き車輪用軸受装置であって、

前記車輪用軸受の前記ハブフランジよりもインボード側の部分および前記発電機を覆って内部を隔離空間とする覆い手段を有し、前記ハブフランジに設けられたボルト孔に圧入されるハブボルトの圧入箇所から水分が浸入することを防止するシール材が、前記圧入箇所または前記圧入箇所の周辺に設けられたものである。

[0022] この構成によると、内燃機関等の主駆動源を搭載した車両に、発電機付き車輪用軸受装置を搭載する場合、発電機によりブレーキ時の発電によるエネルギーの回収等を行うことができる。また覆い手段は、車輪用軸受のハブフランジよりもインボード側の部分および発電機を覆って内部を隔離空間とする。さらにハブフランジのハブボルトの圧入箇所から水分が浸入することを防止するシール材が設けられたため、雨天時などにおいても、ハブボルトの圧

入箇所から隔離空間に水分が浸入することを防止することができる。これにより、ステータのコイル線が電氣的に短絡することを防止し、ステータのステータコアが錆びることを防止することができる。したがって発電機を正常に保つことができる。

[0023] 請求の範囲および／または明細書および／または図面に開示された少なくとも2つの構成のどのような組合せも、この発明に含まれる。特に、請求の範囲の各請求項の2つ以上のどのような組合せも、この発明に含まれる。

図面の簡単な説明

[0024] この発明は、添付の図面を参考にした以下の好適な実施形態の説明から、より明瞭に理解されるであろう。しかしながら、実施形態および図面は単なる図示および説明のためのものであり、この発明の範囲を定めるために利用されるべきものではない。この発明の範囲は添付の請求の範囲によって定まる。添付図面において、複数の図面における同一の符号は、同一または相当する部分を示す。

[0025] [図1]この発明の一実施形態に係る車両用動力装置の断面図である。

[図2]同車両用動力装置の側面図である。

[図3]同車両用動力装置の要部の拡大断面図である。

[図4]この発明の他の実施形態の車両用動力装置の要部の拡大断面図である。

[図5]この発明のさらに他の実施形態の車両用動力装置の要部の拡大断面図である。

[図6]通常のハブボルトの説明図である。

[図7A]この発明のさらに他の実施形態に係る車両用動力装置の要部の縦断面図である。

[図7B]図7Aの拡大断面図である。

[図8]この発明のさらに他の実施形態に係る車両用動力装置のハブボルトの斜視図である。

[図9]同ハブボルト等の拡大断面図である。

[図10]いずれかの車両用動力装置を備えた車両の車両用システムの概念構成

を示すブロック図である。

[図11]同車両用システムを搭載した車両の一例となる電源系統図である。

[図12]同車両用動力装置を用いた他の車両用システムの概念の説明図である。

。

[図13]従来の車輪用軸受の断面図である。

[図14]従来の車輪用軸受を用いた車両用動力装置の断面図である。

発明を実施するための形態

[0026] [本実施形態の車両用動力装置]

この発明の一実施形態に係る車両用動力装置を図1ないし図3と共に説明する。図1に示すように、この車両用動力装置1は、車輪用軸受2と、電動機3とを備える。

[0027] <車輪用軸受2について>

車輪用軸受2は、固定輪である外輪4と、複列の転動体6と、回転輪である内輪5とを有する。外輪4に複列の転動体6を介して内輪5が回転自在に支持されている。外輪4と内輪5との間の軸受空間には、グリースが封入されている。内輪5は、ハブ輪5aと、このハブ輪5aのインボード側の外周面に嵌合された部分内輪5bとを有する。ハブ輪5aは、外輪4よりも軸方向のアウトボード側に突出した箇所にはハブフランジ7を有する。

[0028] ハブフランジ7のアウトボード側の側面には、車輪10のホイール10aとブレーキロータ12とケース底部11（後述する）とが軸方向に重なった状態で、ハブボルト13により取り付けられている。ホイール10aの外周に図示外のタイヤが取り付けられている。なおこの明細書において、車両用動力装置1が車両に搭載された状態で車両の車幅方向の外側寄りとなる側をアウトボード側と呼び、車両の車幅方向の中央寄りとなる側をインボード側と呼ぶ。

[0029] <ブレーキについて>

図1は、図2のI-I線断面図である。図1および図2に示すように、ブレーキ17は、ブレーキロータ12と、ブレーキキャリパ16とを備えるディス

ク式の摩擦ブレーキである。ブレーキロータ 12 は、平板状部 12 a と、外周部 12 b とを有する。平板状部 12 a は、ハブフランジ 7 にケース底部 11 を介して重なる環状で且つ平板状の部材である。外周部 12 b は、平板状部 12 a の外周縁部からインボード側に円筒状に延びる円筒状部 12 b a と、この円筒状部 12 b a のインボード側端から外径側に平板状に延びる平板部 12 b b とを有する。

[0030] ブレーキキャリパ 16 は、ブレーキロータ 12 の平板部 12 b b を挟み付ける摩擦パッド（図示せず）を有する。ブレーキキャリパ 16 は、車両における足回りフレーム部品であるナックル 8 に取付けられている。ブレーキキャリパ 16 は、油圧式および機械式のいずれであってもよく、また電動モータ式であってもよい。

[0031] <電動機 3 等について>

図 1 に示すように、電動機 3 は、車輪 10 の回転で発電を行い、給電されることによって車輪 10 を回転駆動可能な走行補助用の電動発電機である。電動機 3 は、ステータ 18 と、ロータ 19 とを有し、ロータ 19 がステータ 18 の半径方向外方に位置するアウターロータ型である。またロータ 19 は、覆い手段としてのロータケース 15 を介してハブフランジ 7 に取付けられたダイレクトドライブ形式である。ロータケース 15 は、車輪用軸受 2 のハブフランジ 7 よりもインボード側の部分および電動機 3 を覆って内部を隔離空間 1 s とする。

[0032] この電動機 3 は、ステータ 18 およびロータ 19 の全部がブレーキロータ 12 の外周部 12 b よりも小径である。さらにステータ 18 およびロータ 19 の全部が、ハブフランジ 7 とナックル 8 のアウトボード側面 8 a との間の軸方向範囲 L1 に位置する。電動機 3 は、アウターロータ型の IPM (Interior Permanent Magnet) 同期モータ（もしくは IPMSM (Interior Permanent Magnet Synchronous Motor) と表記）である。もしくは SPM (Surface Permanent Magnet) 同期モータでもよい。その他、電動機 3 は、スイッチトリラクタンスモータ (Switched reluctance motor ; 略称 : SR モータ)、インダ

クションモータ（Induction Motor；略称：IM）等各種形式が採用できる。各モータ形式において、ステータ１８の巻き線形式として分布巻、集中巻の各形式が採用できる。

[0033] ロータケース１５は、有底円筒状であり、平板状で且つ環状のケース底部１１と、このケース底部１１の外周縁部からインボード側に円筒状に延びるケース円筒状部２５とを有する。これらケース底部１１とケース円筒状部２５とは一体もしくは別体で形成されている。ケース底部１１は、ブレーキロータ１２の平板状部１２ａと、ハブフランジ７との間に挟まれる。

[0034] ケース円筒状部２５は、円筒状部本体２５ａと、この円筒状部本体２５ａのインボード側端に繋がるロータケース端リング部材２６とを有する。円筒状部本体２５ａの内周面には、アウトボード側からインボード側に順次、小径部、中径部および大径部が設けられている。ロータ１９は、円筒状部本体２５ａの前記中径部に圧入などにより設けられる磁性体１９ａと、この磁性体１９ａに内蔵される複数の永久磁石（図示せず）とを備える。円筒状部本体２５ａのうち、前記小径部と前記中径部とを繋ぐ段差部に、ロータ１９のアウトボード側端が当接することで、ロータケース１５に対しロータ１９が軸方向に位置決めされる。

[0035] 円筒状部本体２５ａの前記大径部およびこの端面に、環状のロータケース端リング部材２６が図示外のボルト等により固定されている。ロータケース端リング部材２６と、ナックル８のアウトボード側面８ａとの間には、所定の軸方向すきまが形成されている。ロータケース端リング部材２６における、円筒状部本体２５ａの前記大径部に対向する外周面に、半径方向内方に凹む環状溝が形成され、この環状溝にシール部品２８が設けられている。

[0036] シール部品２８として例えばＯリングが適用され、このＯリングにより、ロータケース１５の端部内周面とロータケース端リング部材２６との接触面を密封している。このロータケース端リング部材２６は、磁性体１９ａに内蔵される永久磁石の軸方向についての位置決め部材を兼ねる。なお、円筒状部本体２５ａとロータケース端リング部材２６とは、複数の要素を結合した

ものではなく単一の材料から例えば機械加工等により一体成形されたものであってもよい。

[0037] 図1および図2に示すように、ステータ18は、外輪4の外周面に、車輪用軸受固定部材24を介して取付けられている。ステータ18は、ステータコア18aと、このステータコア18aの各ティースに巻回された巻線コイル18bとを有する。巻線コイル18bは配線W_rに接続されている。車輪用軸受固定部材24は、ステータコア18aの内周面およびアウトボード側端面に接してこのステータコア18aを保持する。ステータコア18aは、例えば、車輪用軸受固定部材24に対し、圧入またはボルト締結などにより回転方向および径方向に固定されている。

[0038] 車輪用軸受固定部材24とナックル8はボルト20により締結される。車輪用軸受固定部材24のインボード側端面とナックル8のアウトボード側面8aとの間に、ユニットカバー22のカバー立板部22aが介在されている。車輪用軸受固定部材24のインボード側の端面には、巻線コイル18bの結線を、この車輪用軸受固定部材24の外径側から内径側へ通す図示外の連通孔が設けられている。前記連通孔は、一般的にU相、V相、W相の三線から成る配線W_rを通す連通孔であればよい。ナックル8には、ユニットカバー22における円筒部22bの外周面の挿入を許す貫通孔8bが形成され、この貫通孔8bの周囲に、複数のボルト20の挿通孔が形成されている。

[0039] 車輪用軸受固定部材24には、軸方向に延びる雌ねじが円周等配に複数形成されている。カバー立板部22aには、各雌ねじと同位相の貫通孔が形成されている。各ボルト20は、ナックル8のインボード側から同ナックル8の前記挿通孔に挿通され、カバー立板部22aの貫通孔を通して、車輪用軸受固定部材24の各雌ねじに螺合されている。なお、車輪用軸受固定部材24と外輪4は一体でもよい。

[0040] <シール構造について>

図1に示すように、この車両用動力装置1は、インボード側密封部品S_aと、アウトボード側密封部品S_bと、図3にも示すシール材S_cとを備える

。

[0041] <インボード側密封部品 S a>

インボード側密封部品 S a は、ケース円筒状部 25 のインボード側端と、ナックル 8 のアウトボード側面 8 a との間を密封する。このインボード側密封部品 S a はシール部品 27 を有する。

[0042] ロータケース端リング部材 26 のインボード側の内周面に半径方向外方に凹む環状溝が形成され、この環状溝とカバー立板部 22 a の外周面との間に、シール部品 27 が設けられている。シール部品 27 は、前記環状溝とカバー立板部 22 a の外周面との間で、例えば、互いに対向する環状のシール板および弾性シール部材を有する。

[0043] <アウトボード側密封部品 S b>

アウトボード側密封部品 S b は、ロータケース 15 のケース底部 11 とハブフランジ 7 のアウトボード側端との間を密封する。ケース底部 11 のインボード側面のうち、内径側の部分には、軸方向に凹む環状溝が形成されている。この環状溝に、アウトボード側密封部品 S b として例えば O リングが設けられ、この O リングにより、ケース底部 11 のインボード側面とハブフランジ 7 のアウトボード側面との接触面を密封している。

[0044] <シール材 S c>

シール材 S c は、ハブボルト 13 の圧入箇所から水分が浸入することを防止する。ハブフランジ 7 には、複数のボルト孔 7 a が円周等配に設けられ、各ボルト孔 7 a にインボード側からハブボルト 13 がそれぞれ圧入されている。ハブボルト 13 の外周面における、ボルト孔 7 a に圧入される箇所である基端側部分に、同ハブボルト 13 の回転防止目的でセレーション 29 が設けられ、ハブフランジ 7 のボルト孔 7 a に、前記セレーション 29 に噛み合う被噛合部 7 a a が設けられている。

[0045] ハブフランジ 7 のインボード側面のうち、ハブボルト 13 の頭部 13 a が接触する部分（例えば圧入箇所の周辺）には、前記ハブボルト 13 と同軸心の環状溝 7 b が形成され、この環状溝 7 b に、リング形状のシール材 S c が

設けられている。このシール材S cとして、例えば、ゴム材から成るリングが適用される。したがって、ハブボルト1 3の雄ねじ部にナット2 3を螺合しシール材S cがハブボルト1 3の頭部1 3 aに押圧されて環状溝7 b内で弾性変形することにより、ハブフランジ7のインボード側面とハブボルト1 3の頭部1 3 aとの接触面を密封している。なお、シール材S cは、樹脂材または金属材から成るものであってもよい。その他、シール材S cは、環状溝7 bに充填される液状のガスケットであってもよい。

[0046] <回転検出器等について>

この車両用動力装置1には、回転検出器3 1が設けられている。回転検出器3 1は、ステータ1 8の中空内部に位置する。この回転検出器3 1は、走行補助用の電動機3の回転を制御するために、外輪4に対する内輪5の回転角度または回転速度を検出する。回転検出器3 1は、被検出部保持部材3 2等に取り付けられた被検出部3 1 aと、車輪用軸受固定部材2 4の内周面に取り付けられて前記被検出部3 1 aを検出するセンサ部3 1 bとを有する。この回転検出部3 1として例えばレゾルバが適用される。なお回転検出部3 1としては、レゾルバに限定されるものではなく、例えば、エンコーダ、パルスリングまたはホールセンサなど形式を問わず採用可能である。

[0047] 図1および図2に示すように、ユニットカバー2 2の円筒部2 2 bのインボード側端には、このインボード側端を覆うコネクタカバー3 3が取り付けられている。このコネクタカバー3 3に、いわゆるパネルマウント型のパワー線用コネクタ3 4を介して、電動機3の配線W rが支持されている。コネクタカバー3 3には、パネルマウント型のセンサコネクタC nも支持されている。

[0048] <作用効果>

以上説明した車両用動力装置1によれば、内燃機関等の主駆動源を搭載した車両に、電動機3を備えた車両用動力装置1を搭載する場合、電動機3により車両駆動時の走行補助およびブレーキ時の発電によるエネルギーの回収等を行うことができる。また覆い手段としてのロータケース1 5は、車輪用軸

受2のハブフランジ7よりもインボード側の部分および電動機3を覆って内部を隔離空間1sとする。さらにハブフランジ7のハブボルト13の圧入箇所から水分が浸入することを防止するシール材Scが設けられたため、雨天時などにおいても、ハブボルト13の圧入箇所から隔離空間1sに水分が浸入することを防止することができる。これにより、ステータ18のコイル線18bが電氣的に短絡することを防止し、ステータコア18aが錆びることを防止することができる。したがって電動機3を正常に保つことができる。

[0049] ケース円筒状部25のインボード側端とナックル8との間を密封するインボード側密封部品Saが設けられたため、ケース円筒状部25のインボード側端とナックル8との間から水分および異物が浸入することを簡易に防止することができる。また、ケース底部11とハブフランジ7のアウトボード側端との間を密封するアウトボード側密封部品Sbが設けられたため、ケース底部11とハブフランジ7のアウトボード側端との間から水分等が浸入することを簡易に防止することができる。

[0050] 電動機3がブレーキロータ12における外周部12bよりも小径であり、且つ、電動機3が、ハブフランジ7とナックル8のアウトボード側面8aとの間の軸方向範囲L1に位置しているため、ブレーキロータ12内に電動機3を設置するスペースを確保してこの電動機3をコンパクトに収めることができる。

[0051] [他の実施形態について]

次に、他の実施形態について説明する。以下の説明においては、各実施の形態で先行して説明している事項に対応している部分には同一の参照符号を付し、重複する説明を略する。構成の一部のみを説明している場合、構成の他の部分は、特に記載のない限り先行して説明している形態と同様とする。同一の構成から同一の作用効果を奏する。実施の各形態で具体的に説明している部分の組合せばかりではなく、特に組合せに支障が生じなければ、実施の形態同士を部分的に組合せることも可能である。

[0052] 図4に示すように、ボルト孔7aのインボード側部分に、インボード側に

向かうに従って拡径するテーパ部 T p が設けられ、シール材 S c がハブボルト 1 3 の頭部 1 3 a とテーパ部 T p との間に組み込まれた構成としてもよい。但し、テーパ部 T p に臨むハブボルト 1 3 の外周面部分には、セレーションが設けられておらず、ボルト孔 7 a のうちテーパ部 T p が無い圧入箇所に対応するハブボルト 1 3 の外周面部分のみにセレーション 2 9 が設けられている。この場合、一般的なハブボルト 1 3 を用いてハブボルト 1 3 の圧入箇所から隔離空間 I s に水分が浸入することを防止できるうえ、ハブフランジ 7 にシール用の溝を新たに加工する手間が無くなり工数低減を図れる。

[0053] 図 5 に示すように、ハブボルト 1 3 の頭部 1 3 a の表面を覆う有底円筒状のシールキャップ C p が、ハブボルト 1 3 の頭部 1 3 a に圧入嵌合等により取り付けられ、シールキャップ C p の開口縁部（例えば圧入箇所の周辺）にシール材 S c が組み込まれたものであってもよい。この構成によると、ハブフランジ 7 に特別な加工を施すことなくハブボルト 1 3 の圧入箇所から隔離空間 I s に水分が浸入することを防止できる。

[0054] 図 6 に示すように、通常のハブボルト 1 3 の外周面における基端側部分には、ハブフランジ 7（図 1）に対してハブボルト 1 3 が回転することを防止するセレーション 2 9 が設けられている。このセレーション 2 9 が設けられるハブボルト 1 3 の基端側部分は、ハブフランジ 7（図 1）のボルト孔 7 a（図 3）に圧入される。

[0055] 図 7 A は、他の実施形態に係るハブボルトの縦断面図であり、図 7 B は、図 7 A の VII(b)-VII(b)線拡大断面図である。図 7 A、図 7 B および図 8 に示すように、セレーション 2 9 の縦溝部および外径部に、液状のガスケットであるシール材 S c を充填してシールを行ってもよい。この場合、液状のガスケット S c を充填した後前記ガスケットが硬化することで、密封性を高め得る。またセレーション 2 9 に液状のガスケットを充填する場合、環状溝に O リング等を組み込むよりも、加工工数の低減および作業の簡素化を図ることができる。

[0056] 図 8 および図 9 では、ハブボルト 1 3 の外周面のうち、セレーション 2 9

に隣接した基端部分に、セレーション 29 の無い大径部 13 b が設けられている。この大径部 13 b は、セレーション 29 の外径部よりも大径に形成されている。ハブフランジ 7 のボルト孔 7 a のインボード側部分には、ハブボルト 13 の前記大径部 13 b が挿入される大径孔が形成されている。ハブフランジ 7 の前記大径孔とハブボルト 13 の大径部 13 b との間の環状隙間に、シール材 S c が挿入されてシールが行われている。

[0057] <車両用システムについて>

図 10 は、いずれかの車両用動力装置 1 を用いた車両用システムの概念構成を示すブロック図である。この車両用システムにおいて、車両用動力装置 1 は、主駆動源と機械的に非連結である従動輪 10_B を持つ車両 30 において、従動輪 10_B に対して搭載される。車両用動力装置 1 における車輪用軸受 2 (図 1) は、従動輪 10_B を支持する軸受である。

[0058] 主駆動源 35 は、ガソリンエンジンまたはディーゼルエンジン等の内燃機関、または電動発電機（電動モータ）、または両者を組み合わせたハイブリッド型の駆動源である。前記「電動発電機」は、回転付与による発電が可能な電動モータと称す。図示の例では、車両 30 は、前輪が駆動輪 10_A、後輪が従動輪 10_B となる前輪駆動車であって、主駆動源 35 が内燃機関 35 a と駆動輪側の電動発電機 35 b とを有するハイブリッド車（以下、「HEV」と称することがある）である。

[0059] 具体的には、駆動輪側の電動発電機 35 b が 48 V 等の中電圧で駆動されるマイルドハイブリッド形式である。ハイブリッドはストロングハイブリッドとマイルドハイブリッドとに大別されるが、マイルドハイブリッドは、主要駆動源が内燃機関であって、発進時や加速時等にモータで走行の補助を主に行う形式を言い、EV（電気自動車）モードでは通常の走行を暫くは行えても長時間行うことができないことでストロングハイブリッドと区別される。同図の例の内燃機関 35 a は、クラッチ 36 および減速機 37 を介して駆動輪 10_A のドライブシャフトに接続され、減速機 37 に駆動輪側の電動発電機 35 b が接続されている。

[0060] この車両用システムは、従動輪 10_Bの回転駆動を行う走行補助用の電動発電機である電動機 3 と、この電動機 3 の制御を行う個別制御手段 39 と、上位 ECU 40 に設けられて前記個別制御手段 39 に駆動および回生の制御を行わせる指令を出力する個別電動発電機指令手段 45 とを備える。電動機 3 は、蓄電手段に接続されている。この蓄電手段は、バッテリー（蓄電池）またはキャパシタ、コンデンサ等を用いることができ、その形式や車両 30 への搭載位置は問わないが、この実施形態では、車両 30 に搭載された低電圧バッテリー 50 および中電圧バッテリー 49 のうちの中電圧バッテリー 49 とされている。

[0061] 従動輪用の電動機 3 は、変速機を用いないダイレクトドライブモータである。電動機 3 は、電力を供給することで電動機として作用し、また車両 30 の運動エネルギーを電力に変換する発電機としても作用する。電動機 3 は、ハブ輪 5a（図 1）にロータ 19（図 1）が取付けられているため、電動機 3 に電流を印加すると内輪 5（図 1）が回転駆動され、逆に電力回生時には誘起電圧を負荷することで回生電力が得られる。

[0062] <車両 30 の制御系について>

上位 ECU 40 は、車両 30 の統合制御を行う手段であり、トルク指令生成手段 43 を備える。このトルク指令生成手段 43 は、アクセルペダル等のアクセル操作手段 56 およびブレーキペダル等のブレーキ操作手段 57 からそれぞれ入力される操作量の信号に従ってトルク指令を生成する。この車両 30 は、主駆動源 35 として内燃機関 35a および駆動輪側の電動発電機 35b を備え、また二つの従動輪 10_B, 10_B をそれぞれ駆動する二つの電動機 3, 3 を備えるため、前記トルク指令を各駆動源 35a, 35b, 3, 3 に定められた規則によって分配するトルク指令分配手段 44 が上位 ECU 40 に設けられている。

[0063] 内燃機関 35a に対するトルク指令は内燃機関制御手段 47 に伝達され、内燃機関制御手段 47 によるバルブ開度制御等に用いられる。駆動輪側の発電電動機 35b に対するトルク指令は、駆動輪側電動発電機制御手段 48 に

伝達されて実行される。従動輪側の電動機 3, 3 に対するトルク指令は、個別制御手段 3 9, 3 9 に伝達される。前記トルク指令分配手段 4 4 のうち、個別制御手段 3 9, 3 9 へ出力する部分を個別電動発電機指令手段 4 5 と称している。この個別電動発電機指令手段 4 5 は、ブレーキ操作手段 5 7 の操作量の信号に対して、電動機 3 が回生制動により制動を分担する制動力の指令となるトルク指令を個別制御手段 3 9 へ与える機能も備える。

[0064] 個別制御手段 3 9 はインバータ装置であり、中電圧バッテリー 4 9 の直流電力を三相の交流電圧に変換するインバータ 4 1 と、前記トルク指令等によりインバータ 4 1 の出力を PWM 制御等で制御する制御部 4 2 とを有する。インバータ 4 1 は、半導体スイッチング素子等によるブリッジ回路（図示せず）と、電動機 3 の回生電力を中電圧バッテリー 4 9 に充電する充電回路（図示せず）とを備える。なお個別制御手段 3 9 は、二つの電動機 3, 3 に対して個別に設けられるが、一つの筐体内に収められ、制御部 4 2 を両個別制御手段 3 9, 3 9 で共有する構成であってもよい。

[0065] 図 1 1 は、図 1 0 に示した車両用システムを搭載した車両の一例となる電源系統図である。同図の例では、バッテリーとして低電圧バッテリー 5 0 と中電圧バッテリー 4 9 とが設けられ、両バッテリー 4 9, 5 0 は、DC/DC コンバータ 5 1 を介して接続されている。電動機 3 は二つあるが、代表して一つで図示している。図 1 0 の駆動輪側の電動発電機 3 5 b は、図 1 1 では図示を省略しているが、従動輪側の電動機 3 と並列に中電力系統に接続されている。低電圧系統には低電圧負荷 5 2 が接続され、中電圧系統には中電圧負荷 5 3 が接続される。低電圧負荷 5 2 および中電圧負荷 5 3 は、それぞれ複数あるが、代表して一つで示している。

[0066] 低電圧バッテリー 5 0 は、制御系等の電源として各種の自動車一般に用いられているバッテリーであり、例えば 12 V または 24 V とされる。低電圧負荷 5 2 としては、内燃機関 3 5 a のスタータモータ、灯火類、上位 ECU 4 0 およびその他の ECU（図示せず）等の基幹部品がある。低電圧バッテリー 5 0 は電装補機類用補助バッテリーと称し、中電圧バッテリー 4 9 は電

動システム用補助バッテリー等と称してもよい。

[0067] 中電圧バッテリー４９は、低電圧バッテリー５０よりも電圧が高く、かつストロングハイブリッド車等に用いられる高圧バッテリー（１００Ｖ以上、例えば２００～４００Ｖ程度）よりも低く、かつ作業時に感電による人体への影響が問題とならない程度の電圧であり、近年マイルドハイブリッドに用いられている４８Ｖバッテリーが好ましい。４８Ｖバッテリー等の中電圧バッテリー４９は、従来の内燃機関を搭載した車両に比較的容易に搭載することができ、マイルドハイブリッドとして電力による動力アシストや回生により、燃費低減することができる。

[0068] 前記４８Ｖ系統の中電圧負荷５３は前記アクセサリ部品であり、前記駆動輪側の電動機３である動力アシストモータ、電動ポンプ、電動パワーステアリング、スーパーチャージャ、およびエアーコンプレッサなどである。アクセサリによる負荷を４８Ｖ系統で構成することで、高電圧（１００Ｖ以上のストロングハイブリッド車など）よりも動力アシストの出力が低くなるものの、乗員やメンテナンス作業員への感電の危険性を低くすることができる。電線の絶縁被膜を薄くすることができるので、電線の重量や体積を減らすことができる。また、１２Ｖよりも小さな電流量で大きな電力量を入出力することができるため、電動機または発電機の体積を小さくすることができる。これらのことから、車両の燃費低減効果に寄与する。

[0069] この車両用システムは、こうしたマイルドハイブリッド車のアクセサリ部品に好適であり、動力アシストおよび電力回生部品として適用される。なお、従来よりマイルドハイブリッド車において、ＣＭＧ（Crankshaft Motor driven Generator；クランクシャフトモータ駆動ジェネレータ）、ＧＭＧ（Gearbox Motor driven Generator；ギアボックスモータ駆動ジェネレータ）、ベルト駆動式スタータモータ（いずれも図示せず）などが採用されることがあるが、これらはいずれも、内燃機関または動力装置に対して動力アシストまたは回生するため、伝達装置および減速機などの効率の影響を受ける。

[0070] これに対してこの実施形態の車両用システムは従動輪１０Ｂに対して搭載さ

れるため、内燃機関35aおよび電動モータ（図示せず）等の主駆動源とは切り離されており、電力回生の際には車体の運動エネルギーを直接利用することができる。また、CMG、GMG、ベルト駆動式スタータモータなどを搭載する際には、車両30の設計段階から考慮して組み込む必要があり、後付けすることが難しいが、従動輪10_B内に収まるこの車両用システムの電動機3は、完成車であっても部品交換と同等の工数で取り付けることができ、内燃機関35aのみの完成車に対しても48Vのシステムを構成することができる。この実施形態の車両用システムを搭載した車両に、図10の例のように別の補助駆動用の電動発電機35bが搭載されていても構わない。その際は車両30に対する動力アシスト量や回生電力量を増加させることができ、さらに燃費低減に寄与する。

[0071] 図12は、いずれかの実施形態に係る車両用動力装置1を、前輪である駆動輪10_Aおよび後輪である従動輪10_Bにそれぞれ適用した例を示す。駆動輪10_Aは内燃機関からなる主駆動源35により、クラッチ36および減速機37を介して駆動される。この前輪駆動車において、各駆動輪10_Aおよび従動輪10_Bの支持および補助駆動に、車両用動力装置1が設置されている。このように車両用動力装置1を、従動輪10_Bだけでなく、駆動輪10_Aにも適用し得る。

[0072] 図10に示す車両システムは、発電を行う機能を有するが、給電による回転駆動をしないシステムとしてもよい。この車両用システムには、モータを兼用しない発電機3と、車輪用軸受2とを備える発電機付き車輪用軸受装置が搭載される。この発電機付き車輪用軸受装置は、いずれかの実施形態の車両用動力装置に対し、電動機を除き同一構成である。

[0073] この場合、発電機3が発電した回生電力を中電圧バッテリー49に蓄えることにより、制動力を発生させることができる。機械式のブレーキ操作手段57と併用や使い分けで、制動性能も向上させることができる。このように発電を行う機能に限定した場合、個別制御手段39はインバータ装置ではなく、AC/DCコンバータ装置（図示せず）として構成することができる。前記AC

/DCコンバータ装置は、3相交流電圧を直流電圧に変換することで、発電機3の回生電力を中電圧バッテリー49に充電する機能を備え、インバータと比較すると制御方法が容易であり、小型化が可能となる。

[0074] 本願における車両用動力装置1は、回転輪として、一つの部分内輪が嵌合されたハブ輪を備え、固定輪である外輪と、ハブ輪および部分内輪の嵌合体で構成された第3世代構造としているが、これに限定するものではない。

[0075] ハブフランジを有するハブと、転動体の軌道面を有する部材とを合わせた構造体が請求項でいう回転輪となる。例えば、主に固定輪である外輪と、ハブフランジを有するハブの外周面に嵌合された内輪とを備えた第1世代構造であってもよい。固定輪である外輪と、ハブフランジを有するハブの外周面に嵌合された内輪とを備えた内輪回転形式の第2世代構造であってもよい。これらの例では、前記ハブと前記内輪とが組み合わさったものが請求項でいう「回転輪」に相当する。ハブフランジを有する回転輪である外輪と、固定輪である内輪とを備えた外輪回転形式の第2世代構造であってもよい。

[0076] ケース底部11がハブフランジ7のインボード側面に固定され、アウトボード側密封部品Sbがケース底部11とハブフランジ7のインボード側面との間を密封する構造としてもよい。覆い手段としてのロータケース15がハブフランジ7の外周面に固定され、ケース底部が省略された構造としてもよい。

[0077] 以上のとおり、図面を参照しながら好適な実施形態を説明したが、本発明の趣旨を逸脱しない範囲内で、種々の追加、変更、削除が可能である。したがって、そのようなものも本発明の範囲内に含まれる。

符号の説明

[0078] 1…車両用動力装置、2…車輪用軸受、3…電動機（発電機）、4…外輪（固定輪）、5…内輪（回転輪）、6…転動体、7…ハブフランジ、8…ナックル（足回りフレーム部品）、11…ケース底部、12…ブレーキロータ、12b…外周部、13…ハブボルト、13a…頭部、15…ロータケース（覆い手段）、16…ブレーキキャリパ、18…ステータ、19…ロータ、

25…ケース円筒状部、Cp…シールキャップ、Sa…インボード側密封部品、Sb…アウトボード側密封部品、Sc…シール材、Tp…テーパ部

請求の範囲

- [請求項1] 固定輪およびこの固定輪に転動体を介して回転自在に支持された回転輪を有し、この回転輪に設けられたハブフランジに車両の車輪が取付けられる車輪用軸受と、
- 前記固定輪に取付けられたステータおよび前記回転輪に取付けられたロータを有する電動機と、を備えた車両用動力装置であって、
- 前記車輪用軸受の前記ハブフランジよりもインボード側の部分および前記電動機を覆って内部を隔離空間とする覆い手段を有し、前記ハブフランジに設けられたボルト孔に圧入されるハブボルトの圧入箇所から水分が浸入することを防止するシール材が、前記圧入箇所または前記圧入箇所の周辺に設けられた車両用動力装置。
- [請求項2] 請求項1に記載の車両用動力装置において、前記車輪用軸受の前記固定輪が外輪、前記回転輪が内輪であり、前記覆い手段が前記内輪のハブフランジに固定され、前記覆い手段は、前記ハブフランジよりもインボード側の部分および前記電動機を覆う円筒状のケース円筒状部を有し、前記ステータが前記外輪の外周に配置された車両用動力装置。
- [請求項3] 請求項2に記載の車両用動力装置において、前記覆い手段は、前記ハブフランジの側面に固定される平板状で且つ環状のケース底部と、このケース底部の外周縁部からインボード側に延びる前記ケース円筒状部とを有し、
- 前記ケース円筒状部のインボード側端と、前記車両における足回りフレーム部品との間を密封するインボード側密封部品が設けられ、且つ、前記ケース底部と前記ハブフランジの側面との間を密封するアウトボード側密封部品が設けられた車両用動力装置。
- [請求項4] 請求項2または請求項3に記載の車両用動力装置において、前記ハブフランジに、前記車輪と共にブレーキロータが取付けられ、前記電動機が前記ブレーキロータにおける、ブレーキキャリパが押し付けら

れる部分となる外周部よりも小径であり、且つ、前記電動機が、前記ハブフランジと前記車両における足回りフレーム部品のアウトボード側面との間の軸方向範囲に位置する車両用動力装置。

[請求項5] 請求項1ないし請求項4のいずれか1項に記載の車両用動力装置において、前記シール材が、前記ハブボルトの頭部と前記ハブフランジのインボード側端との間に組み込まれた車両用動力装置。

[請求項6] 請求項1ないし請求項4のいずれか1項に記載の車両用動力装置において、前記ボルト孔のインボード側部分に、インボード側に向かうに従って拡径するテーパ部が設けられ、前記シール材が、前記ハブボルトの頭部と前記テーパ部との間に組み込まれた車両用動力装置。

[請求項7] 請求項1ないし請求項4のいずれか1項に記載の車両用動力装置において、前記ハブボルトの頭部の表面を覆う有底円筒状のシールキャップが、前記ハブボルトの頭部に取り付けられ、前記シールキャップの開口縁部に前記シール材が組み込まれた車両用動力装置。

[請求項8] 請求項1ないし請求項7のいずれか1項に記載の車両用動力装置において、前記シール材がゴム材、樹脂材または金属材から成るリング形状である車両用動力装置。

[請求項9] 請求項1ないし請求項7のいずれか1項に記載の車両用動力装置において、前記シール材が液状のガスケットである車両用動力装置。

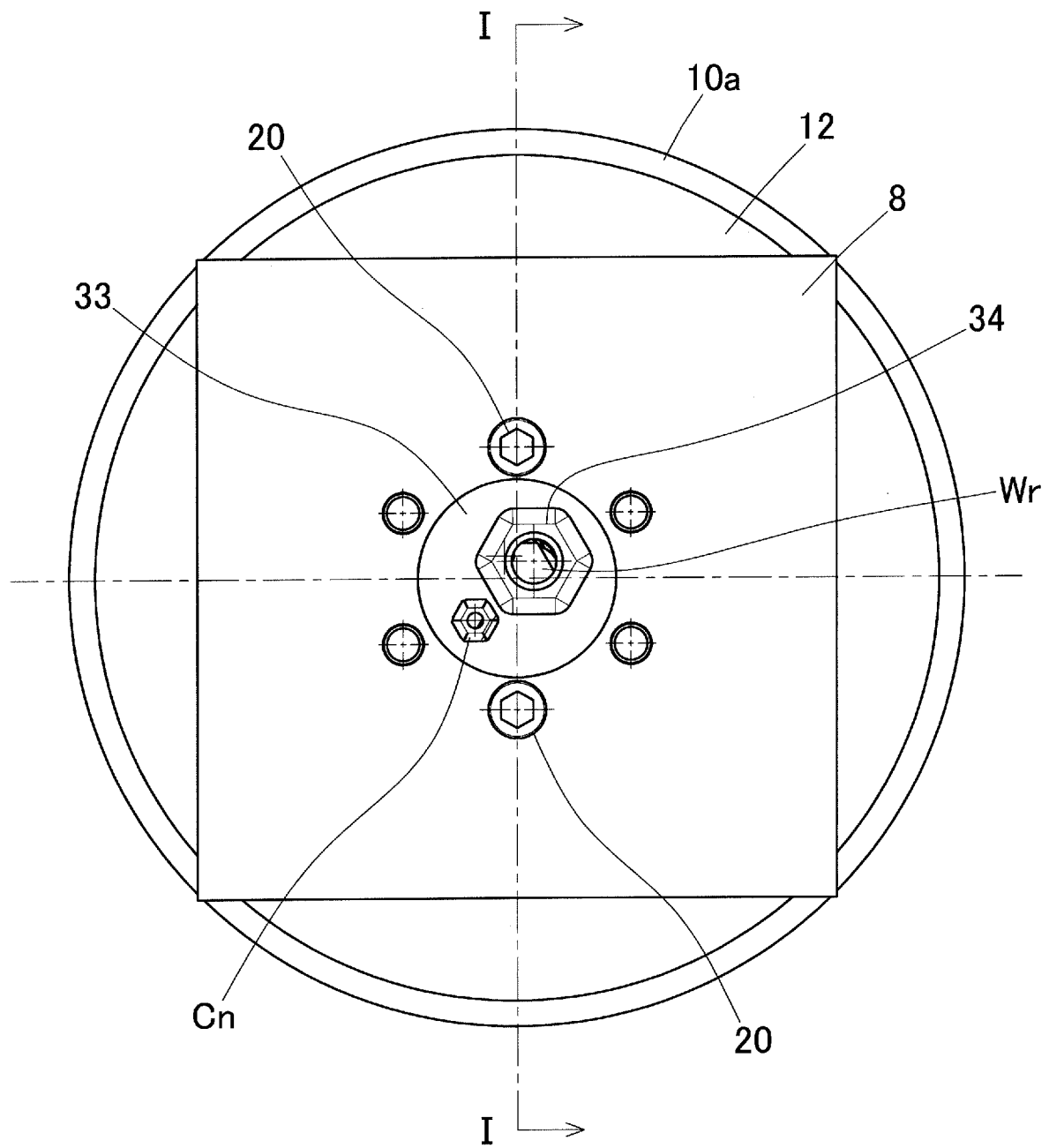
[請求項10] 固定輪およびこの固定輪に転動体を介して回転自在に支持された回転輪を有し、この回転輪に設けられたハブフランジに車両の車輪が取付けられる車輪用軸受と、

前記固定輪に取付けられたステータおよび前記回転輪に取付けられたロータを有する発電機と、を備えた発電機付き車輪用軸受装置であって、

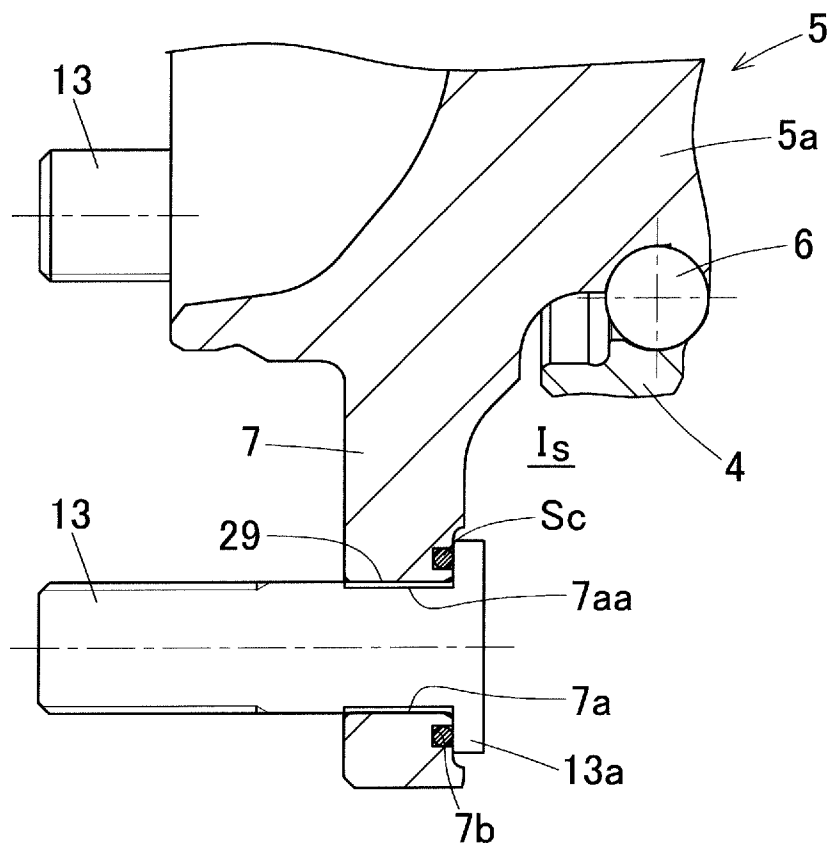
前記車輪用軸受の前記ハブフランジよりもインボード側の部分および前記発電機を覆って内部を隔離空間とする覆い手段を有し、前記ハブフランジに設けられたボルト孔に圧入されるハブボルトの圧入箇所

から水分が浸入することを防止するシール材が、前記圧入箇所または前記圧入箇所の周辺に設けられた発電機付き車輪用軸受装置。

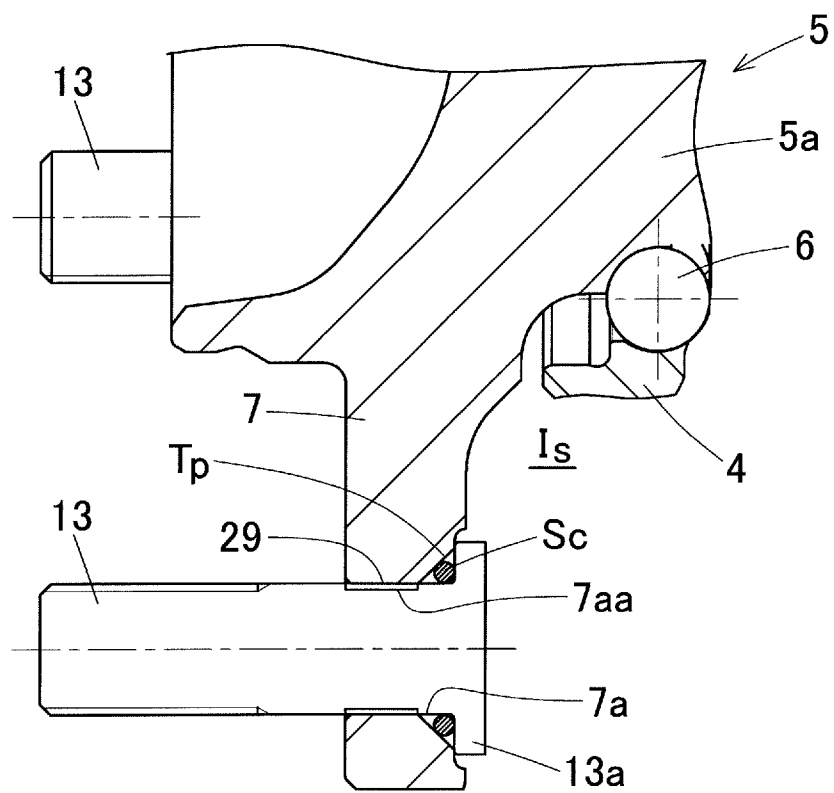
[図2]



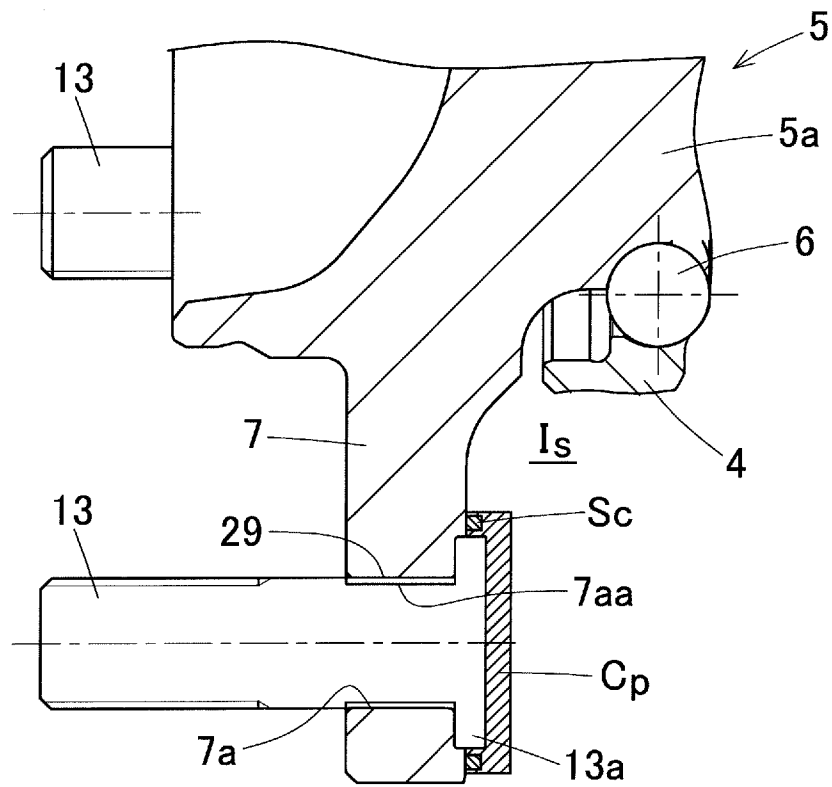
[図3]



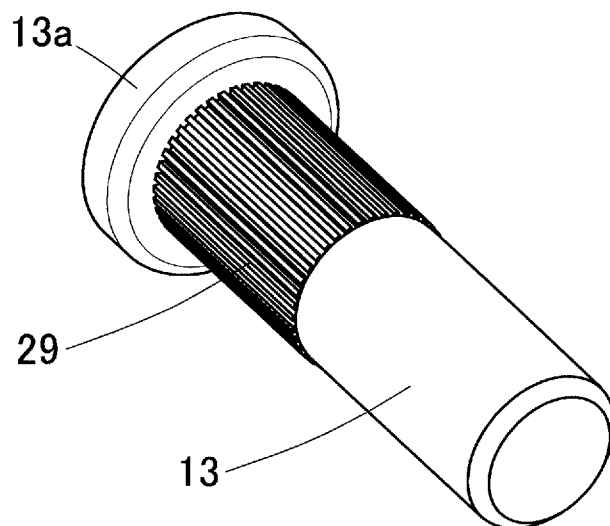
[図4]



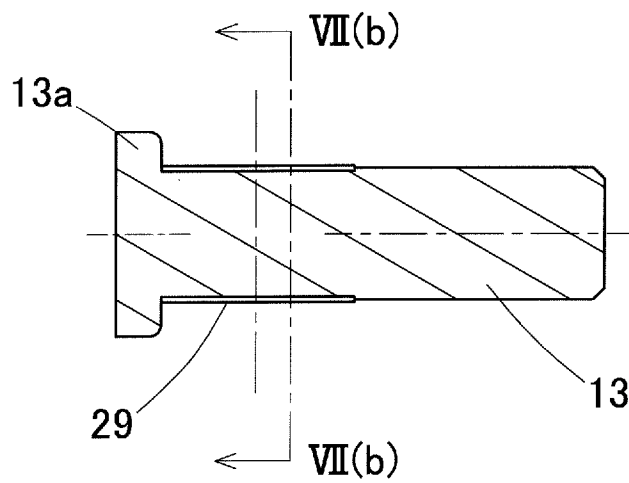
[図5]



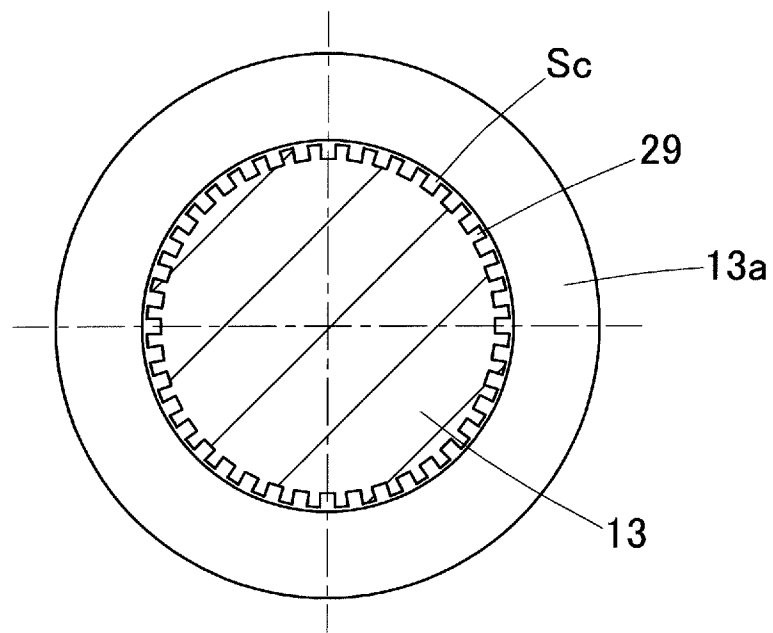
[図6]



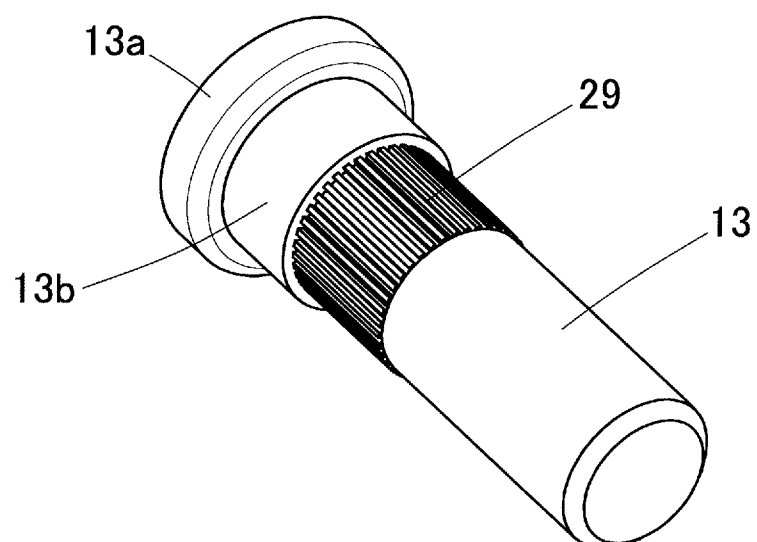
[図7A]



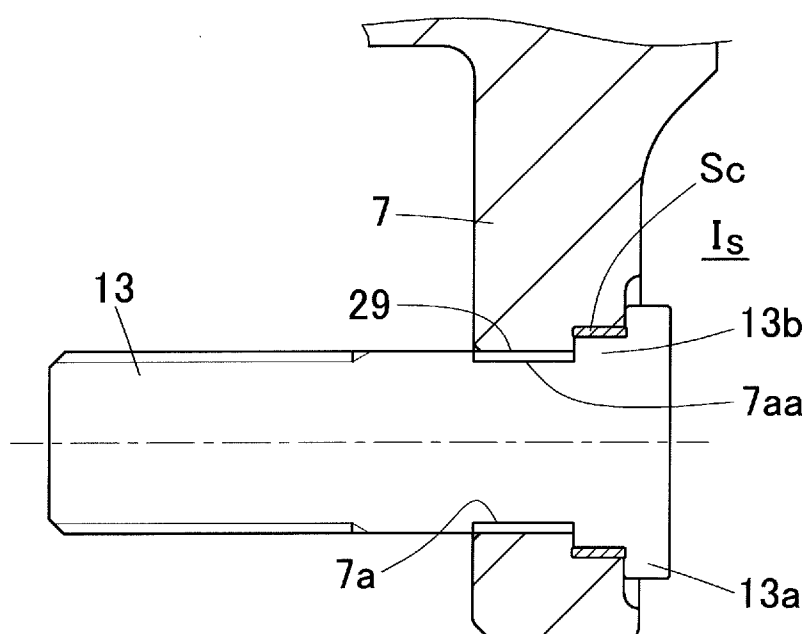
[図7B]



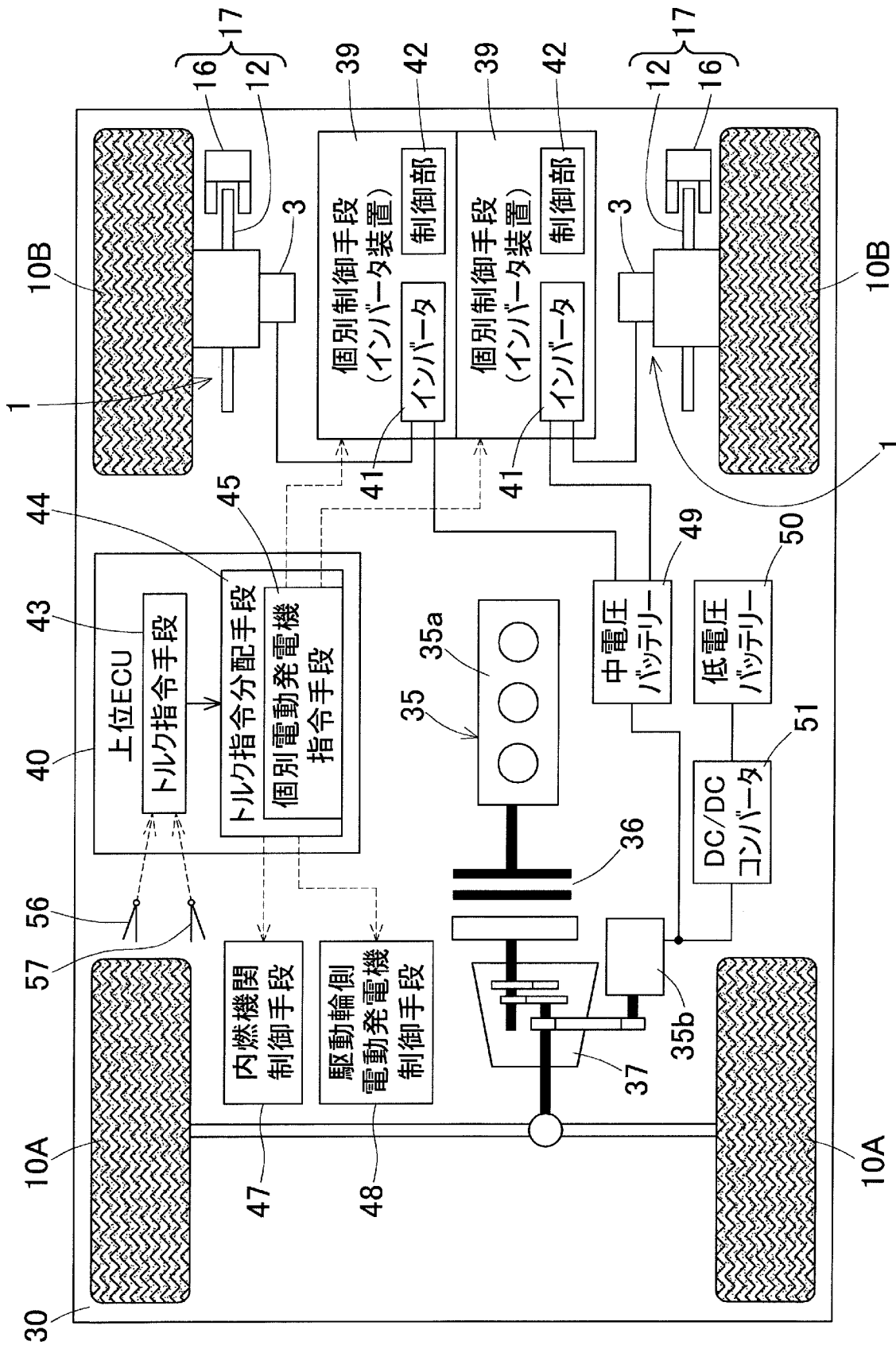
[図8]



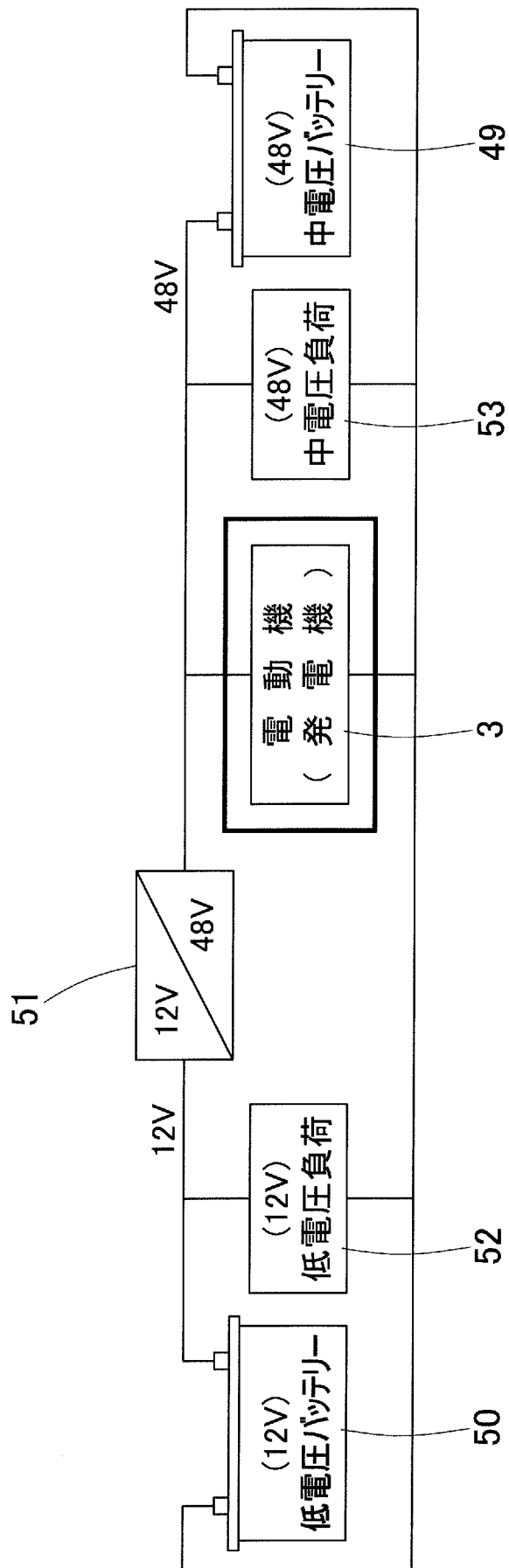
[図9]



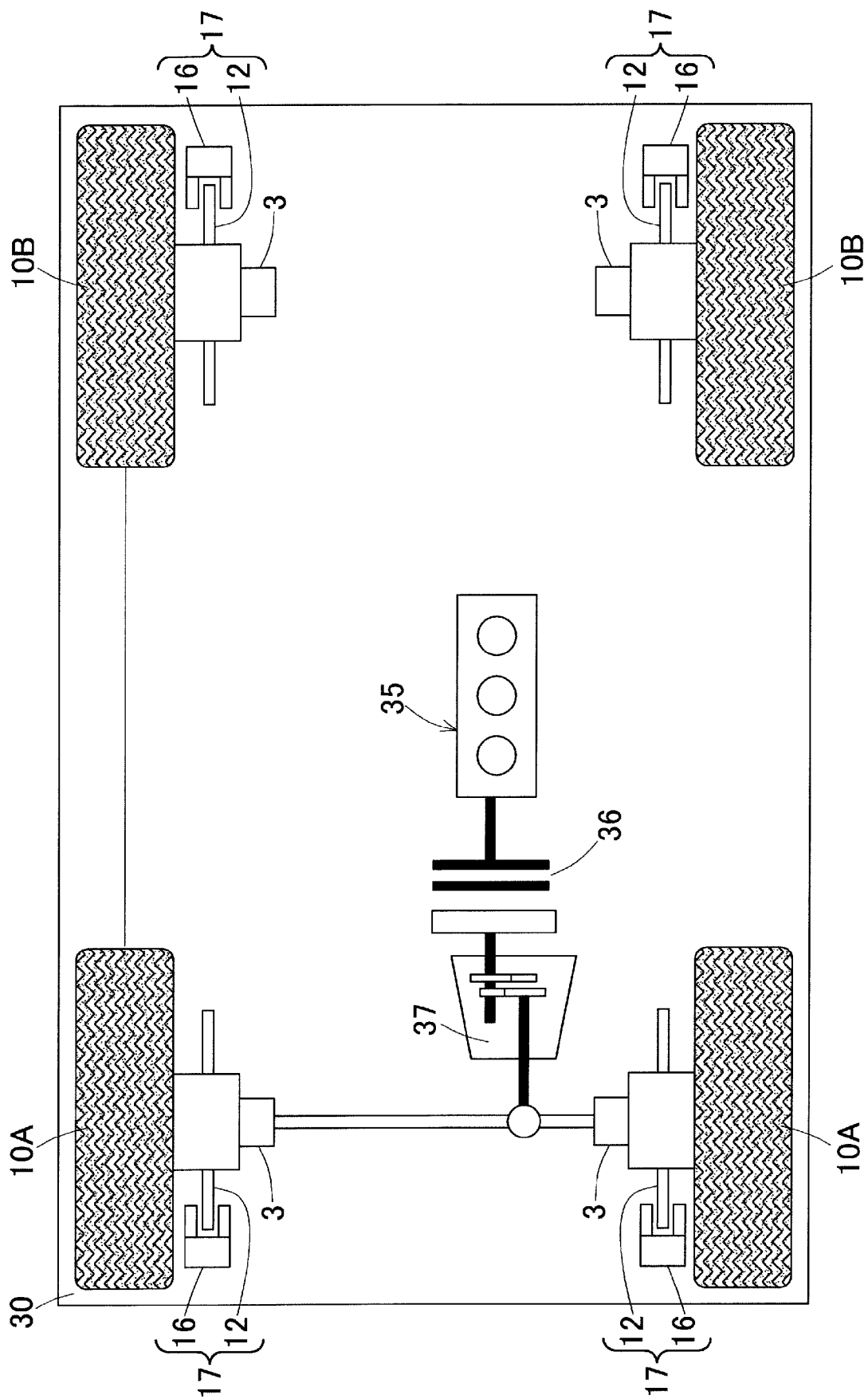
[図10]



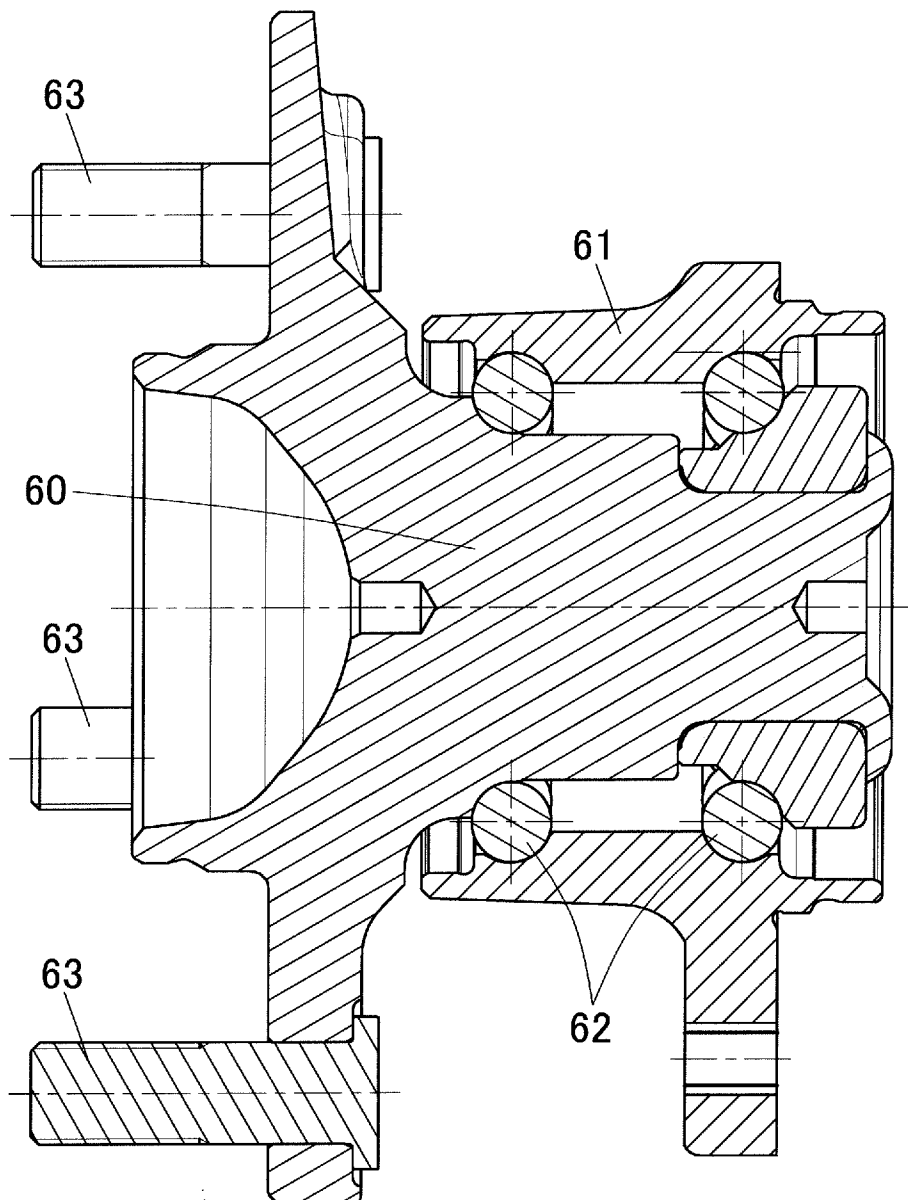
[図11]



[図12]



[図13]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2020/003941

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl. B60B27/00(2006.01)i, B60K7/00(2006.01)i, F16G19/18(2006.01)i, F16C33/76(2006.01)i, F16J15/10(2006.01)i, B60B35/16(2006.01)i

FI: B60B35/16 C, B60B27/00 J, B60K7/00, F16C19/18, F16G33/76 Z, F16J15/10 K, F16J15/10 C

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. B60B27/00, B60K7/00, F16C19/18, F16C33/76, F16J15/10, B60B35/16

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 1971-2020

Registered utility model specifications of Japan 1996-2020

Published registered utility model applications of Japan 1994-2020

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2018-203193 A (NTN CORP.) 27 December 2018, paragraph [0007], [0005], [0016], [0017], [0019]-[0039], fig. 1-5	1 - 10
Y	WO 2012/176772 A1 (NSK LTD.) 27 December 2012, paragraphs [0026]-[0032], [0074]-[0082], fig. 7	1-10
Y	JP 2008-044499 A (JTEKT CORP.) 28 February 2008, paragraphs [0004], [0005], [0010]-[0019], fig. 1-3	3-9
Y	JP 2014-151696 A (NISSIN KOGYO CO., LTD.) 25 August 2014, paragraphs [0004], [0005], [0009], [0010], [0017], [0029], fig. 1, 2	7-9



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
26.03.2020

Date of mailing of the international search report
07.04.2020

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 REPORTInternational application No.
PCT/JP2020/003941

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 2014-047899 A (NTN CORP.) 17 March 2014, paragraphs [0006]-[0008], [0013]-[0015], [0017]- [0036], fig. 1, 2, 5	7-9
Y	JP 2014-231868 A (NTN CORP.) 11 December 2014, paragraphs [0041]-[0043], fig. 1-4	8-9
A	JP 2011-185286 A (NTN CORP.) 22 September 2011, entire text, all drawings	1-10
A	JP 2019-018839 A (NTN CORP.) 07 February 2019, entire text, all drawings	1-10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2020/003941

Patent Documents referred to in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
JP 2018-203193 A	27.12.2018	WO 2018/225696 A1	
WO 2012/176772 A1	27.12.2012	US 2014/0233876 A1	
		paragraphs [0038]-	
		[0043], [0096]-[0104],	
		fig. 7	
		EP 2725245 A1	
		paragraphs [0026]-	
		[0032], [0074]-[0082],	
		fig. 7	
JP 2008-044499 A	28.02.2008	CN 10370322 A	
		US 2008/0174170 A1	
		paragraphs [0021]-	
		[0034], fig. 1-3	
		US 2010/0109424 A1	
		paragraphs [0021]-	
		[0034], fig. 1-3	
		EP 1890046 A2	
		paragraphs [0011]-	
		[0019], fig. 1-3	
JP 2014-151696 A	25.08.2014	(Family: none)	
JP 2014-047899 A	17.03.2014	(Family: none)	
JP 2014-231868 A	11.12.2014	US 2016/0076631 A1	
		paragraphs [0049]-	
		[0051], fig. 1-4	
		EP 3006778 A1	
		paragraphs [0041]-	
		[0043], fig. 1-4	
		WO 2014/192760 A1	
		CN 105308364 A	
		(Family: none)	
JP 2011-185286 A	22.09.2011	WO 2019/017340 A1	
JP 2019-018839 A	07.02.2019		

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） B60B 27/00(2006.01)i; B60K 7/00(2006.01)i; F16C 19/18(2006.01)i; F16C 33/76(2006.01)i; F16J 15/10(2006.01)i; B60B 35/16(2006.01)i FI: B60B35/16 C; B60B27/00 J; B60K7/00; F16C19/18; F16C33/76 Z; F16J15/10 K; F16J15/10 C		
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）） B60B27/00; B60K7/00; F16C19/18; F16C33/76; F16J15/10; B60B35/16 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 1971-2020年 日本国実用新案登録公報 1996-2020年 日本国登録実用新案公報 1994-2020年		
国際調査で利用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）		
C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 2018-203193 A (NTN株式会社) 27.12.2018 (2018-12-27) 段落【0007】、【0008】、【0016】、【0017】、【0019】 - 【0039】、【図1】 - 【図5】	1-10
Y	WO 2012/176772 A1 (日本精工株式会社) 27.12.2012 (2012-12-27) 段落【0026】 - 【0032】、【0074】 - 【0082】、図7	1-10
Y	JP 2008-044499 A (株式会社ジェイテクト) 28.02.2008 (2008-02-28) 段落【0004】、【0005】、【0010】 - 【0019】、【図1】 - 【図3】	3-9
Y	JP 2014-151696 A (日信工業株式会社) 25.08.2014 (2014-08-25) 段落【0004】、【0005】、【0009】、【0010】、【0017】、【0029】、【図1】、【図2】	6-9
Y	JP 2014-047899 A (NTN株式会社) 17.03.2014 (2014-03-17) 段落【0006】 - 【0008】、【0013】 - 【0015】、【0017】 - 【0036】、【図1】、【図2】、【図5】	7-9
☒ 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、一般的な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抵触するものではなく、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 26.03.2020		国際調査報告の発送日 07.04.2020
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		権限のある職員（特許庁審査官） 上谷 公治 3Q 4133 電話番号 03-3581-1101 内線 3381

C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 2014-231868 A (NTN株式会社) 11.12.2014 (2014 - 12 - 11) 段落【0041】 - 【0043】 , 【図1】 - 【図4】	8 - 9
A	JP 2011-185286 A (NTN株式会社) 22.09.2011 (2011 - 09 - 22) 全文, 全図	1 - 10
A	JP 2019-018839 A (NTN株式会社) 07.02.2019 (2019 - 02 - 07) 全文, 全図	1 - 10

国際調査報告
 パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2020/003941

引用文献			公表日	パテントファミリー文献			公表日
JP	2018-203193	A	27.12.2018	WO	2018/225696	A1	
WO	2012/176772	A1	27.12.2012	US	2014/0233876	A1	
				段落 [0038] - [0043], [0096] - [0104], [図7]			
				EP	2725245	A1	
				段落 [0026] - [0032], [0074] - [0082], [図7]			
				CN	103703262	A	
JP	2008-044499	A	28.02.2008	US	2008/0174170	A1	
				段落 [0021] - [0034], [図1-3]			
				US	2010/0109424	A1	
				段落 [0021] - [0034], [図1-3]			
				EP	1890046	A2	
				段落 [0011] - [0019], [図1-3]			
JP	2014-151696	A	25.08.2014	(ファミリーなし)			
JP	2014-047899	A	17.03.2014	(ファミリーなし)			
JP	2014-231868	A	11.12.2014	US	2016/0076631	A1	
				段落 [0049] - [0051], [図1-4]			
				EP	3006778	A1	
				段落 [0041] - [0043], [図1-4]			
				WO	2014/192760	A1	
				CN	105308364	A	
JP	2011-185286	A	22.09.2011	(ファミリーなし)			
JP	2019-018839	A	07.02.2019	WO	2019/017340	A1	