

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有權機關

國際事務局

(43) 國際公開日

2019年4月25日(25.04.2019)



(10) 国際公開番号

WO 2019/078217 A1

- (51) 國際特許分類:
B60K 7/00 (2006.01) *F16C 41/00* (2006.01)
B60B 35/18 (2006.01) *H02K 7/08* (2006.01)
F16C 19/18 (2006.01) *H02K 11/225* (2016.01)

(21) 國際出願番号 : PCT/JP2018/038535

(22) 國際出願日 : 2018年10月16日(16.10.2018)

(25) 國際出願の言語 : 日本語

(26) 國際公開の言語 : 日本語

(30) 優先権データ :
特願 2017-200781 2017年10月17日(17.10.2017) JP

(71) 出願人: NTN株式会社(**NTN CORPORATION**)
[JP/JP]; 〒5500003 大阪府大阪市西区京町堀
1丁目3番17号 Osaka (JP).

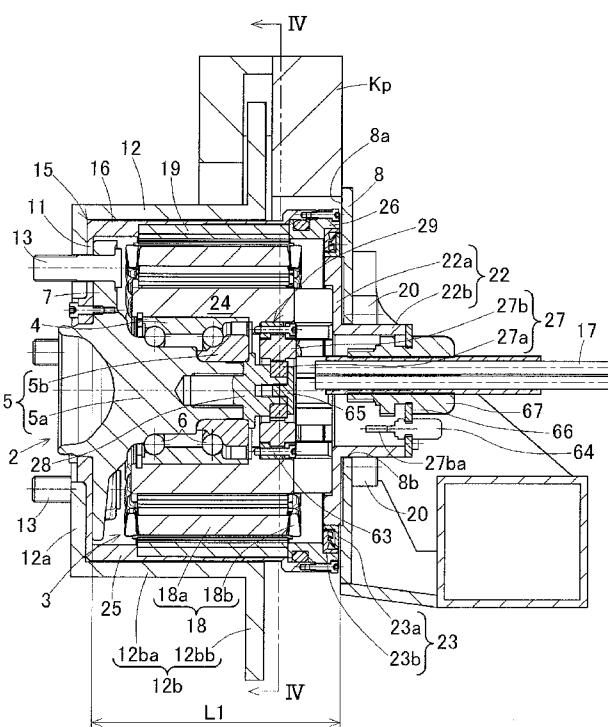
(72) 発明者: 藤田 康之 (**FUJITA, Yasuyuki**);
〒4388510 静岡県磐田市東貝塚1578番地
NTN株式会社内 Shizuoka (JP). 川村 光生(**KAWAMURA, Mitsuo**); 〒4388510 静岡県磐田市東貝塚1578番地 NTN株式会
社内 Shizuoka (JP). 矢田 雄司(**YADA, Yuuji**);
〒4388510 静岡県磐田市東貝塚1578番地
NTN株式会社内 Shizuoka (JP). 西川 健太郎(**NISHIKAWA, Kentaro**); 〒4388510 静岡県磐田市東貝塚1578番地 NTN株式会
社内 Shizuoka (JP). 藪田 浩希(**YABUTA, Hiroki**);
〒4388510 静岡県磐田市東貝塚1578番地 NTN株式会社内 Shizuoka (JP).

(74) 代理人: 杉本 修司, 外 (**SUGIMOTO, Shuji et al.**); 〒5500002 大阪府大阪市西区江戸堀1丁目
10番2号 肥後橋ニッタイビル 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, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH,
CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO,
DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, KE, KG, KH,
KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY,
MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ,
NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT

(54) Title: VEHICLE POWER DEVICE

(54) 発明の名称： 車両用動力装置



(57) Abstract: A vehicle power device (1) is provided with: a wheel bearing (2); a motor generator (3); and a rotation detector (27) that detects the rotational angle or the rotational speed of a rotating wheel (5) with respect to a fixed wheel (4) of the wheel bearing (2). A stator (18) and a rotor (19) of the motor generator (3) are smaller in diameter than an outer peripheral part (12b) of a brake rotor (12), and the entire motor generator (3) excluding a mounting part mounted to a hub flange (7) is positioned within an axial-direction range (L1) between the hub flange (7) and the outboard side-surface of a suspension frame component (8). The rotation detector (27) is positioned inside a hollow part of the stator (18).

QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL,
SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA,
UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能)： ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類：

- 国際調査報告（条約第21条(3)）

(57) 要約：この車両用動力装置（1）は、車輪用軸受（2）と、電動発電機（3）と、車輪用軸受（2）の固定輪（4）に対する回転輪（5）の回転角度あるいは回転速度を検出する回転検出器（27）とを備える。電動発電機（3）のステータ（18）およびロータ（19）が、ブレーキロータ（12）の外周部（12b）よりも小径であり、且つ、電動発電機（3）におけるハブフランジ（7）への取付部を除く全体が、ハブフランジ（7）と、足回りフレーム部品（8）のアウトボード側面との間の軸方向範囲（L1）に位置する。回転検出器（27）はステータ（18）の中空内部に位置する。

明 細 書

発明の名称：車両用動力装置

関連出願

[0001] 本出願は、2017年10月17日出願の特願2017-200781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、車両用動力装置に関し、車輪用軸受の車体への取付構造を大きく変えることなく、車輪用軸受内の発電機の実装空間を大きく確保することができる技術等に関する。

背景技術

[0003] 図10～図12に示すように、インホイールモータを有しない一般的な車輪用軸受は、外輪60と一体に設けられた取付用フランジ60aを備え、この取付用フランジ60aがナックル61に取付けられる。前記取付用フランジ60aは、車体外側（アウトボード側）からナックル61と当接し、前記ナックル61と車体内側（インボード側）から挿通されたボルト62により締結される。車輪用軸受は、車両メークにより取り付けられるため、組み付け性の良さが求められる。

[0004] 一般的なナックルへの取付用フランジ構造を備えた車輪用軸受が開示されている（特許文献1）。この車輪用軸受では、ナックル面からボルトで締結し、車体より外側に車輪用軸受の取付用フランジを保持する。

[0005] 車輪の中にモータを組み込むインホイールモータ構造（特許文献2，3）は、モータを動作させるインバータおよび電池を車体に搭載する必要があるものの、動力ユニットを車体内に搭載する必要がない。このため、インホイールモータ構造は、車体容積を占有することなく車両に動力を付与でき、車体設計の自由度も高い。しかしながら、モータ出力はモータ体積と比例するため、大きな出力トルクを得るためにモータを大きくするか、減速機構等

が必要となる。モータ体積が大きいものまたは減速機構を有するインホイールモータはホイール内に収めることが難しく、従来と同様の車輪用軸受の懸架装置を使うことができず、車体の足回りの構造変更が避けられない。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：特許第4306903号公報

特許文献2：特許第4694147号公報

特許文献3：特許第4724075号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] 車輪用軸受とブレーキロータ内に収まるインホイールモータのみで車体の動力を賄うにはモータ体積が小さい。このため、出力トルクを増大するためには減速機構を備える必要またはモータサイズを大きくする必要がある。しかし、大きなモータをホイール内に収めることは難しく、特にモータを軸方向に大きくした場合、一般的な車輪用軸受の固定方法のようなナックル面とフランジ面をボルトで締結する方法を用いることができず、車体の足回りの構造変更が避けられない（特許文献2，3）。

[0008] 一方、内燃機関等の他の動力機構を主動力手段とするハイブリッドシステムの動力補助システムとしてインホイールモータを搭載することが考えられる。この場合、インホイールモータのみで車体の動力を賄う必要はなく、車両の走行状態または主動力手段の状態に合わせてインホイールモータを駆動、回生制動・充電することで、省燃費化および車両の動力性能の向上を図ることができる。その際、下記の課題が挙げられる。

[0009] · 制限された空間における出力トルクの高出力化

· 一般的な車輪用軸受と同等の実装性

· 一般的な車輪用軸受とナックル周辺の設計の共通化

[0010] この発明の目的は、一般的な車輪用軸受と同等の組み付け性を有し、車輪

用軸受の車体への取付構造を大きく変えることなく、発電機の実装空間を大きく確保することができる車両用動力装置を提供することである。

課題を解決するための手段

[0011] この発明の車両用動力装置は、固定輪、およびハブフランジを有し前記固定輪に転動体を介して回転自在に支持されて前記ハブフランジに車両の車輪およびブレーキロータが取付けられる回転輪を有する車輪用軸受と、

この車輪用軸受の固定輪に取付けられたステータ、および前記車輪用軸受の回転輪に取付けられたロータを有する発電機と、

前記固定輪に対する前記回転輪の回転角度または回転速度を検出する回転検出器と、

を備え、

前記ステータおよび前記ロータの一部または全部が、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、前記発電機におけるハブフランジへの取付部を除く全体が、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、

前記回転検出器が前記ステータの中空内部に位置する。

[0012] この構成によると、発電機のロータが、車輪用軸受の回転輪に取付けられたダイレクトドライブ形式であるため、車両用動力装置全体の部品点数が少なく構成が簡易で省スペースで済み、車両重量の増加も抑えられる。

[0013] ステータおよびロータの一部または全部が、ブレーキロータの外周部よりも小径であり、且つ、発電機におけるハブフランジへの取付部を除く全体が、ハブフランジと、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。このため、ブレーキロータ内に発電機を設置するスペースを確保してこの発電機をコンパクトに収めることができる。

[0014] さらに、回転輪の回転角度または回転速度を検出する回転検出器がステータの中空内部に位置するため、ステータの軸方向端側に回転検出器を設ける構成等に比べて、所望の発電機の出力を確保しつつ装置全体を軸方向にコン

パクト化することができる。また、車両用動力装置内において、発電機を収容すべき許容される空間内でステータとロータの軸方向長さを最大限に大きくし、ロータとステータとが対向する面積を増やすことで、発電機の出力の最大化を図ることができる。これにより、この車両用動力装置の足回りフレーム部品への固定方法として、一般的な車輪用軸受と同様にボルトで固定するような設計が可能となり、車両側の足回りフレーム部品のアウトボード側面の設計が、発電機を持たない車両と同様にすることができる。

- [0015] 前記発電機は、前記車輪を回転駆動可能な電動発電機であってもよい。従来の内燃機関等を搭載した車両に、前記電動発電機を備えた車両用動力装置を搭載する場合、電動発電機による動力アシストにより燃費低減することができる。
- [0016] 前記発電機は、前記ステータが前記車輪用軸受の外周に位置し、前記ロータが前記ステータの半径方向外方に位置するアウターロータ型であってもよい。この場合、インナーロータ型よりもロータとステータとが対向する面積を増やすことができる。これにより、限られた空間内で出力トルクを最大化することが可能となる。
- [0017] 前記車輪用軸受と前記足回りフレーム部品のアウトボード側面との間に、前記回転検出器が配置されてもよい。この場合、回転検出器が車両用動力装置全体のインボード側に位置することから、この車両用動力装置を足回りフレーム部品から取り外した状態で、回転検出器を着脱自在にすることが容易である。また回転検出器が例えばハブフランジ近傍に設置される構造等よりも、回転検出器からインボード側に延びる配線の長さを短くすることができる。これによりコスト低減を図れる。
- [0018] 前記車輪用軸受は、軸方向に並ぶ二個の軸受部を備え、前記二個の軸受部の間に、前記回転検出器が配置されてもよい。この場合、二個の軸受部の間の空間を活用して回転検出器を配置することができる。また回転検出器を車輪用軸受に直接設置することが可能となるため、回転検出器を保持する部品等を低減することが可能となる。したがって、構造を簡略化でき、製造コストを低減することができる。

トの低減を図れる。

- [0019] 前記回転検出器は、前記発電機の制御に使用されるものであってもよい。この場合、回転検出器で検出される回転輪の回転速度に応じて、従動輪に動力補助または回生制動を行うことにより、車両の走行性能、制動性能、燃料消費量等の車両性能を向上させることが可能となる。
- [0020] 前記車両がアンチロックブレーキシステムを備え、前記回転検出器は、アンチロックブレーキシステムの制御に使用されるものであってもよい。
- [0021] 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、本発明に含まれる。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、本発明に含まれる。

図面の簡単な説明

[0022] 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。

[図1]この発明の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正面図である。

[図4]図 1 のIV-IV線断面図である。

[図5]同車両用動力装置の中間部材をナックル側から見た斜視図である。

[図6]この発明の他の実施形態に係る車両用動力装置の断面図である。

[図7]同車両用動力装置の正面図である。

[図8]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9]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10]従来例の車輪用軸受等の断面図である。

[図11]同車輪用軸受とブレーキロータとナックルを分解した側面図である。

[図12]同車輪用軸受とブレーキロータとナックルを分解した斜視図である。

発明を実施するための形態

[0023] この発明の実施形態に係る車両用動力装置を図1ないし図5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、電動機を兼用する発電機である電動発電機3とを備える。

[0024] <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ハブフランジ7を有する。

[0025] ハブフランジ7のアウトボード側の側面には、車輪のリム（図示せず）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。前記リムの外周に図示外のタイヤが取付けられている。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。

[0026] <ブレーキについて>

図2および図3に示すように、ブレーキは、ディスク式のブレーキロータ12と、ブレーキキャリパKpとを備える摩擦ブレーキである。図1は、図3のI-I線断面図である。図1に示すように、ブレーキロータ12は、平板状部12aと、外周部12bとを有する。平板状部12a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12bは、平板状部12aから外輪4の外周側へ延びる。外周部12bは、平板状部12a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12baと、この円筒状部12baのインボード側端から外径側に平板状に延びる

平板部 12bbとを有する。

[0027] ブレーキキャリパKpは、ブレーキロータ12の平板部12bbを挟み付ける摩擦パッドを有する。ブレーキキャリパKp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Kp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。

[0028] <電動発電機3について>

この例の電動発電機3は、車輪の回転で発電を行い、給電されることによって車輪を回転駆動可能な走行補助用の電動発電機である。電動発電機3は、回転ケース15と、ステータ18と、ロータ19とを有する。回転ケース15は、ハブフランジ7に取付けられ、ロータ19およびステータ18を覆う。電動発電機3は、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。

[0029] この電動発電機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12bよりも小径である。さらに電動発電機3におけるハブフランジ7への取付部を除く全体が、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に位置する。

[0030] 電動発電機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)と標記）である。その他、電動発電機3は、スイッチトリラクタンスマータ(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。

[0031] 回転ケース15は、有底円筒状のケース本体16から成る。ケース本体16は、ケース底部11と、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

との間に挟まれる平板状で且つ環状の部材である。このケース底部 11 の外周縁部からインボード側にケース円筒状部 25 が円筒状に延びる。

[0032] ケース円筒状部 25 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。図 4 に示すように、ロータ 19 は、ケース円筒状部 25 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 19b とを備える。

図 1 に示すように、ケース円筒状部 25 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、回転ケース 15 に対しロータ 19 が軸方向に位置決めされる。

[0033] ステータ 18 は、外輪 4 の外周面にステータ保持部材 24 を介して取付けられている。図 1 および図 4 に示すように、ステータ 18 は、コア 18a と、このコア 18a の各ティースに巻回されたコイル 18b とを有する。コイル 18b は配線 17 (図 1) に接続されている。

図 1 に示すように、ステータ保持部材 24 は、ステータ 18 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 18 を保持する。ステータ 18 は、例えば、ステータ保持部材 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。さらにステータ保持部材 24 は、外輪 4 の外周面に圧入またはボルト締結などにより固定されている。

[0034] ステータ保持部材 24 とナックル 8 はボルト 20 により締結される。ステータ保持部材 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。

図 5 に示すように、中間部材であるステータ保持部材 24 のうち、インボード側 (ナックル面側) の端面には、コイル 18b (図 1) の結線を、このステータ保持部材 24 の外径側から内径側へ通す連通孔 24c が円周方向に複数 (この例では六つ) 設けられている。例えば、ステータ保持部材 24 におけるインボード側の端面に、円周等配の切欠きを設けることで、複数の連通孔 24c が形成される。なお複数の連通孔 24c は、円周等配である必要

なく、また一般的にU相、V相、W相の三線から成る配線17（図1）を通す連通孔であればよい。図1に示すように、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（図示せず）が形成されている。

[0035] 図1および図5に示すように、ステータ保持部材24には、軸方向に延びる雌ねじ24dが円周等配に複数（この例では6つ）形成されている。カバー立板部22aには、前記各雌ねじ24dと同位相の貫通孔（図示せず）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、ステータ保持部材24の各雌ねじ24dに螺合されている。

[0036] <シール構造について>

図1に示すように、回転ケース15とナックル8のアウトボード側面との間には、電動発電機3および車輪用軸受2内部への水および異物の侵入を防ぐシール部材23が配置されている。シール部材23は、互いに対向する環状のシール板23aおよび弾性シール部材23bを有する。回転ケース15のケース円筒状部25における前記大径部およびこの端面に、環状のロータ端リング部材26がボルトにより固定されている。ロータ端リング部材26と、ナックル8のアウトボード側面8aとの間には、アキシアル隙間が形成されている。

[0037] ロータ端リング部材26のインボード側の内周面に、半径方向外方に凹む環状凹みが形成され、この環状凹みにシール部材23の弾性シール部材23bが圧入嵌合されている。カバー立板部22aの外周面に、シール部材23のシール板23aが圧入嵌合されている。シール板23aは、カバー立板部22aの外周面に嵌合する円筒部と、この円筒部のインボード側の端部から半径方向外方に立ち上がる立板部とを含む断面L字状の金属製とされる。

[0038] なおロータ端リング部材26の外周面に環状溝が形成され、この環状溝にOリングが設けられている。このOリングにより、回転ケース15の端部内

周面とロータ端リング部材26との接触面を密封している。このロータ端リング部材26は、磁性体19a(図4)に内蔵される永久磁石19b(図4)の軸方向についての位置決め部材を兼ねる。

[0039] 弾性シール部材23bは、例えば、環状の芯金に弾性体を固着したものである。前記芯金は、ロータ端リング部材26の環状凹みに嵌合する円筒部と、この円筒部のアウトボード側の端部から半径方向内方に立ち下がる立板部とを有し、前記シール板23aと軸方向に対向する断面逆L字状とされている。前記弾性体は、前記芯金の内側を覆って設けられたものであり、複数のサイドリップと、複数のラジアルリップとを有する。各サイドリップは、前記芯金の立板部から斜め外径側へ延びて、一部のサイドリップの先端がシール板23aの立板部に接する。各ラジアルリップは、芯金の立板部の先端から斜め内径側へ延びて、先端がシール板23aの円筒部に接する。

[0040] <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27が設けられている。この回転検出器27は、ステータ18の中空内部に位置する。この回転検出器27は、走行補助用の電動発電機3の回転を制御するために、外輪4に連結しているステータ18に対する内輪5に連結しているロータ19の回転角度を検出する。回転検出器27は、後述する被検出部保持部材28等に取付けられた被検出部27aと、ステータ保持部材24の内周面に取付けられて前記被検出部27aを検出するセンサ部27bとを有する。この回転検出器27として例えればレゾルバが適用される。なお回転検出器27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、パルサーリングあるいはホールセンサなど形式を問わず採用可能である。回転角度からは容易に回転速度を算出することができ、算出した回転速度は電動発電機3の制御やアンチロックブレーキシステム(図示せず)に使用してもよい。なおシステムの構成により、回転速度および回転角度のいずれか一方または両方が必要となる。例えば、電動発電機3のトルク制御(電流制御)を行う場合は回転角度と回転速度の両方が必要となり、消費電力、回生電力を算出するにはトルクと

回転速度が必要である。アンチロックブレーキシステムは回転速度が必要である。

- [0041] ステータ保持部材24の内周面には、外輪4のインボード側端が当接する段差が形成されている。このステータ保持部材24の内周面には、前記段差がある箇所から半径方向内方に所定小距離突出するフランジ部が設けられている。センサ部27bは、ステータ保持部材24の内周面にセンサ部固定部材29を介して取付けられている。センサ部固定部材29は、センサ部固定用リング、センサ部保持部および複数（この例では4本）のボルト63を備える。
- [0042] 前記センサ部固定用リングは、センサ部27bを軸方向に位置決めするリング状部材である。センサ部固定用リングは、ステータ保持部材24の内周面に嵌合され、且つ、前記フランジ部のインボード側面に当接するように配置される。前記センサ部固定用リングの内周面には、センサ部27bの外周面から半径方向外方に突出する突出部を嵌合固定する環状凹みが形成されている。センサ部固定用リングにおける、環状凹みを成す段差に、前記突出部のアウトボード側端が当接することで、ステータ保持部材24に対しセンサ部27bが軸方向に位置決めされる。センサ部27bの配線27baは、センサコネクタ64に接続されている。
- [0043] 前記センサ部保持部は、センサ部27bを軸方向に保持する環状部材であり、円筒部と、この円筒部のアウトボード側の端部から半径方向外方に立ち上がる立板部とで断面L字状に形成されている。センサ部27bの突出部におけるインボード側端を前記立板部に当接し、ボルト63を前記立板部およびセンサ部固定用リングを通して前記フランジ部の雌ねじに螺合することで、センサ部27bがステータ保持部材24に固定される。
- [0044] すなわち前記センサ部固定用リングおよび前記センサ部保持部の立板部には、ボルト挿通孔が円周方向一定間隔おきに形成されている。ステータ保持部材24のフランジ部には、各ボルト挿通孔と同位相に前記雌ねじが形成されている。各ボルト63は、インボード側から前記立板部および前記センサ

部固定用リングの各ボルト挿通孔に挿通され、前記フランジ部の雌ねじに螺合されている。なおステータ保持部材24の内周面に、センサ部27bを直接圧入等により固定してもよい。

[0045] 被検出部保持部材28は、ハブ輪5aのインボード側端にこのハブ輪5aに同軸に螺合されている。被検出部保持部材28の軸方向中間付近部には、部分内輪5bのインボード側端に当接するフランジ部が設けられている。被検出部保持部材28のアウトボード側に位置する雄ねじを、ハブ輪5aの雌ねじに螺合することで、部分内輪5bのインボード側端に前記フランジ部が当接し、ハブ輪5aに部分内輪5bが強固に固定される。

[0046] 被検出部保持部材28の外周面のうち、前記フランジ部よりもインボード側に、大径部と小径部が設けられている。被検出部保持部材28のインボード側端に前記雌ねじと同軸に雌ねじが形成されている。被検出部保持部材28の小径部に、被検出部27aの内周面が嵌合されると共に、被検出部保持部材28の段差部に被検出部27aのアウトボード側端が当接するようになっている。被検出部保持部材28の雌ねじに被検出部固定用リング65が螺合され、この被検出部固定用リング65のフランジ部を被検出部27aのインボード側端に当接することで、被検出部27aが被検出部保持部材28に保持され固定される。なお被検出部保持部材28に被検出部27aを圧入嵌合して固定してもよい。

[0047] <配線類等>

ユニットカバー22の円筒部22b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66が複数のボルトにより着脱自在に取付けられている。このコネクタカバー66に、いわゆるパネルマウント型のパワー線用コネクタ67を介して、この電動発電機3の配線17が支持されている。コネクタカバー66には、パネルマウント型のセンサコネクタ64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、車輪用軸受2が、車両の主駆動

源と機械的に非連結である従動輪を支持する軸受であるため、電動発電機3が簡易で省スペースで済むことから、車体の足回りの構造等を変更することなく、この電動発電機3を従動輪に簡単に設置し得る。電動発電機3のロータ19が、車輪用軸受2の内輪5に取付けられたダイレクトドライブ形式であるため、電動発電機3の部品点数が少なく構成が簡易で省スペースで済み、車両重量の増加も抑えられる。

[0049] 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12bよりも小径で、且つ、電動発電機3におけるハブフランジ7への取付部を除く全体が、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に位置する。このため、ブレーキロータ12内に電動発電機3を設置するスペースを確保してこの電動発電機3をコンパクトに収めることができる。

[0050] さらに回転検出器27がステータ18の中空内部に位置するため、ステータの軸方向端側に回転検出器を設ける構成等に比べて、所望の電動発電機3の出力を確保しつつ装置全体を軸方向にコンパクト化することができる。また、車両用動力装置内において、電動発電機3を収容すべき許容される空間内でステータ18とロータ19の軸方向長さを最大限に大きくし、ロータ19とステータ18とが対向する面積を増やすことで、電動発電機3の出力の最大化を図ることができる。これにより、この車両用動力装置1のナックル8への固定方法として、一般的な車輪用軸受と同様にボルトで固定するような設計が可能となり、車両側のナックル8のアウトボード側面8aの設計が、電動発電機を持たない車両と同様にすることができる。

[0051] また、車輪用軸受2とナックル8のアウトボード側面8aとの間に、回転検出器27が配置されている。この場合、回転検出器27が車輪用軸受装置全体のインボード側に位置することから、この車両用動力装置1をナックル8から取り外した状態で、回転検出器27を着脱自在にすることが容易である。また回転検出器27が例えばハブフランジ近傍に設置される構造等よりも、回転検出器27からインボード側に延びる配線27b aの長さを短くす

ることができる。これによりコスト低減を図れる。

[0052] 電動発電機3はロータ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ため、インナーロータ型よりもロータ19とステータ18とが対向する面積を増やすことができる。これにより、限られた空間内で出力トルクを最大化することが可能となる。

[0053] <他の実施形態について>

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。

[0054] 図6は、他の実施形態に係る車両用動力装置1Aの断面図（図7のVI-VI線断面図）である。図7は同車両用動力装置1Aの正面図である。図6では、ブレーキロータ、ブレーキキャリパ、ナックル、コネクタカバーおよびコネクタを省略しているが、前述の図1に示す実施形態と同一構成である。図1と図6とを比較すると回転検出器の配置だけが異なるため、その部分のみ説明する。

[0055] 図6に示すように、車輪用軸受2における軸方向に並ぶ二個の軸受部2A，2Aの間の空間に、回転検出器27が配置されている。センサ部27bは、外輪4とステータ保持部材24を径方向に貫通する貫通孔に設置されている。被検出部27aは、ハブ輪5aの外周面に圧入嵌合され、且つ、このハブ輪5aの段差部と部分内輪5bのアウトボード側端との間に挟み込まれて軸方向位置が規制されている。この回転検出器27の図示外の配線は、センサ部27bよりステータ保持部材24の貫通孔等を通り、コネクタカバー66（図1参照）に支持されたセンサコネクタ64（図1参照）に配線されている。

[0056] この構成によると、二個の軸受部 2 A, 2 A の間の空間を活用して回転検出器 2 7 を配置することができる。また回転検出器 2 7 を車輪用軸受 2 に直接設置する事が可能となるため、回転検出器 2 7 を保持する部品等を低減することが可能となる。したがって、構造を簡略化でき、製造コストの低減を図れる。その他前述の同様の作用効果を奏する。

[0057] この例の電動発電機 3 は、ステータ 1 8 およびロータ 1 9 の全部がブレーキロータ 1 2 の外周部 1 2 b よりも小径であるが、この例に限定されるものではない。例えば、ステータ 1 8 およびロータ 1 9 の一部がブレーキロータ 1 2 の外周部 1 2 b よりも小径であってもよい。

[0058] <車両用システムについて>

図 8 は、いずれかの実施形態に係る車両用動力装置 1, (1 A) 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, (1 A) は、主駆動源と機械的に非連結である従動輪 1 0 B を持つ車両において、従動輪 1 0 B に対して搭載される。車両用動力装置 1, (1 A) における車輪用軸受 2 (図 1, 図 6) は、従動輪 1 0 B を支持する軸受である。

[0059] 主駆動源 3 5 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を称す。図示の例では、車両 3 0 は、前輪が駆動輪 1 0 A、後輪が従動輪 1 0 B となる前輪駆動車であって、主駆動源 3 5 が内燃機関 3 5 a と駆動輪側の電動発電機 3 5 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。

[0060] 具体的には、駆動輪側の電動発電機 3 5 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行いう形式を言い、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35a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35bが接続されている。

- [0061] 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発電機である電動発電機3と、この電動発電機3の制御を行う個別制御手段39と、上位ECU40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。電動発電機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。
- [0062] 従動輪用の電動発電機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。電動発電機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。電動発電機3は、内輪5（図1）にロータ19（図1）が取付けられているため、電動発電機3に車両の進行方向と同じ方向にトルクを発生するように電流を印加すると内輪5（図1）が回転駆動され、逆方向にトルクを発生するよう電流を印加することで回生電力が得られる。

[0063] <車両30の制御系について>

上位ECU40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発電機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4 4が上位E C U 4 0に設けられている。

[0064] 内燃機関3 5 aに対するトルク指令は内燃機関制御手段4 7に伝達され、内燃機関制御手段4 7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3 5 bに対するトルク指令は、駆動輪側電動発電機制御手段4 8に伝達されて実行される。従動輪側の電動発電機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、電動発電機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。

[0065] 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）等を備える。

[0066] 制御部4 2は、例えば、個別電動発電機指令手段4 5より与えられるトルク指令に対して、発生するトルクが一致するよう電動発電機3を追従制御する。すなわち制御部4 2は、指令トルクと、回転検出器2 7（図1）で検出される回転速度（回転角度センサの場合、容易に算出可能）と、試験結果から電動発電機3に印加する電流を算出する。さらに算出した電流と回転角度と図示外の電流センサの値から電動発電機3に印加する電圧を算出する。算出した電圧を電動発電機3に印加し、指令トルクと一致するトルクを発生する。なお個別制御手段3 9は、二つの電動発電機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。

[0067] 図9は、図8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

力バッテリー49とが設けられ、両バッテリー49, 50は、DC/DCコンバータ51を介して接続されている。電動発電機3は二つあるが、代表して一つで図示している。図8の駆動輪側の電動発電機35bは、図9では図示を省略しているが、従動輪側の電動発電機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52が接続され、中電圧系統には中電圧負荷53が接続される。低電圧負荷52および中電圧負荷53は、それぞれ複数あるが、代表して一つで示している。

- [0068] 低電圧バッテリー50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12Vまたは24Vとされる。低電圧負荷52としては、内燃機関35aのスタータモータ、灯火類、上位ECU40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50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49は電動システム用補助バッテリー等と称してもよい。
- [0069] 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。
- [0070] 前記48V系統の中電圧負荷53は前記アクセサリ一部品であり、前記駆動輪側の電動発電機35b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、およびエアコンプレッサなどである。アクセサリーによる負荷を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者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。

- [0071] 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ーパーツに好適であり、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、GMG、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。
- [0072] これに対してこの実施形態の車両用システムは従動輪10_B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。
- [0073] これに対して、従動輪10_B内に収まるこの車両用システムの電動発電機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。内燃機関35aのみ備えた既存の車両に、いずれかの実施形態に係る車両用動力装置1、（1A）と、電動発電機用のバッテリーとして前記中電圧バッテリー49とを搭載することで、車両の大幅な改造をすることなく、マイルドハイブリッド車両にすることができる。この実施形態の車両用システムを搭載した車両に、図8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。
- [0074] 図示しないが、いずれかの実施形態に係る車両用動力装置を駆動輪に適用してもよい。車両用動力装置を駆動輪および従動輪にそれぞれ適用することも可能である。

[0075] 図8に示す車両用システムは、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。この場合、電動発電機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と併用や使い分けて、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、電動発電機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。

[0076] 車両がアンチロックブレーキシステム（略称A B S）を備える場合、回転検出器27は、アンチロックブレーキシステムの制御に用いられるものであってもよい。この制御において、回転検出器27から算出された車輪速と車体速から接地面に対する車輪の滑り状態を推定し、この滑り状態を解消するように制御し得る。

車両に回転検出器27を複数配置し、いずれかの回転検出器27を電動発電機3の制御に使用し、他のいずれかの回転検出器27をA B Sの制御に使用してもよい。

[0077] 加えて、本願における車両用動力装置1において、車輪用軸受2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。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本明細書でいう回転輪となる。車輪用軸受2は、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く、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本明細書でいう「回転輪」に相当する

。車輪用軸受2は、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。

[0078] 以上、実施形態に基づいてこの発明を実施するための形態を説明したが、今回開示された実施の形態はすべての点で例示であって制限的なものではない。この発明の範囲は上記した説明ではなくて特許請求の範囲によって示され、特許請求の範囲と均等の意味および範囲内のすべての変更が含まれることが意図される。

符号の説明

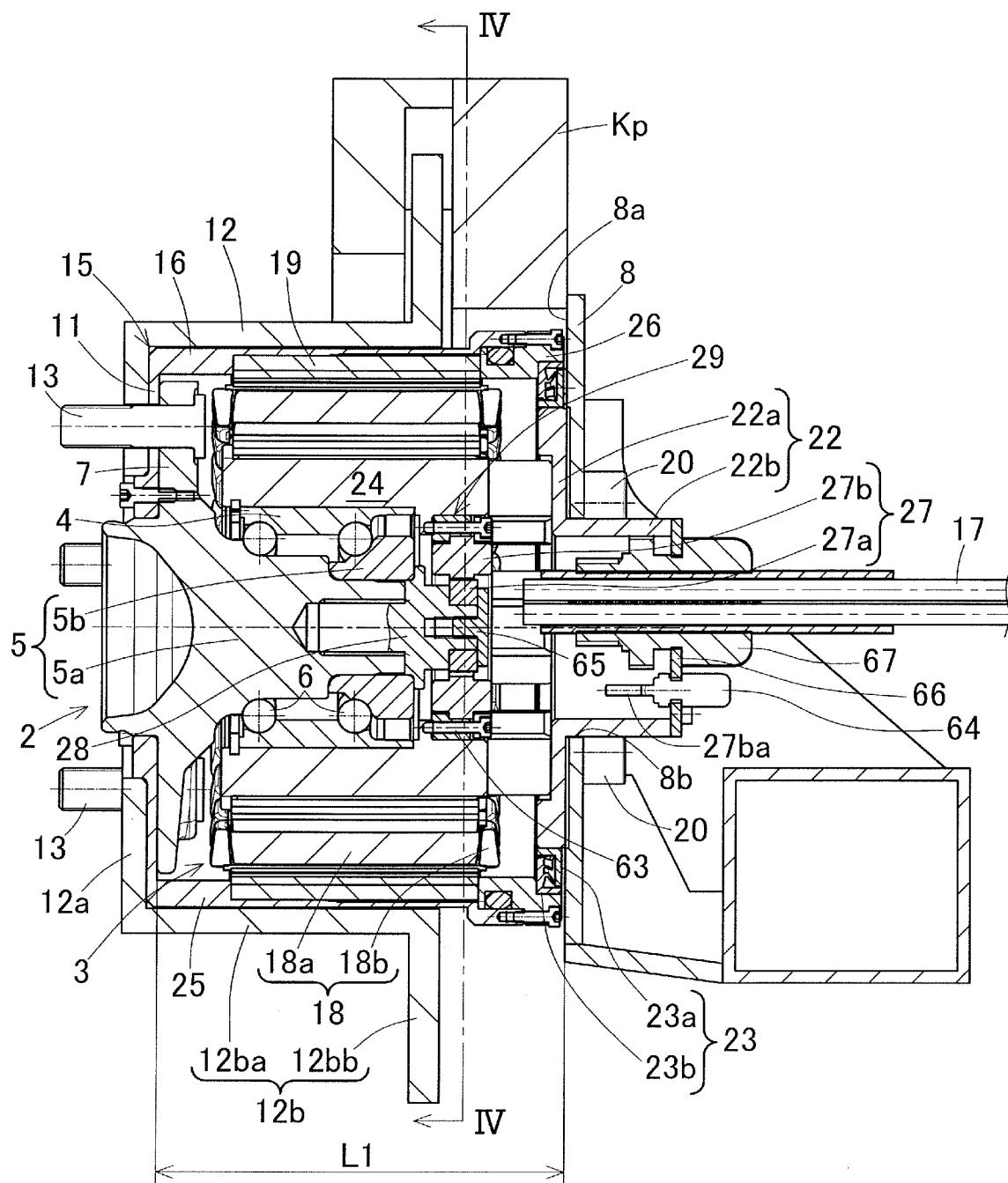
- [0079] 1, 1A…車両用動力装置
2…車輪用軸受
3…電動発電機（発電機）
4…外輪（固定輪）
5…内輪（回転輪）
7…ハブフランジ
8…ナックル（足回りフレーム部品）
12…ブレーキロータ
18…ステータ
19…ロータ
27…回転検出器

請求の範囲

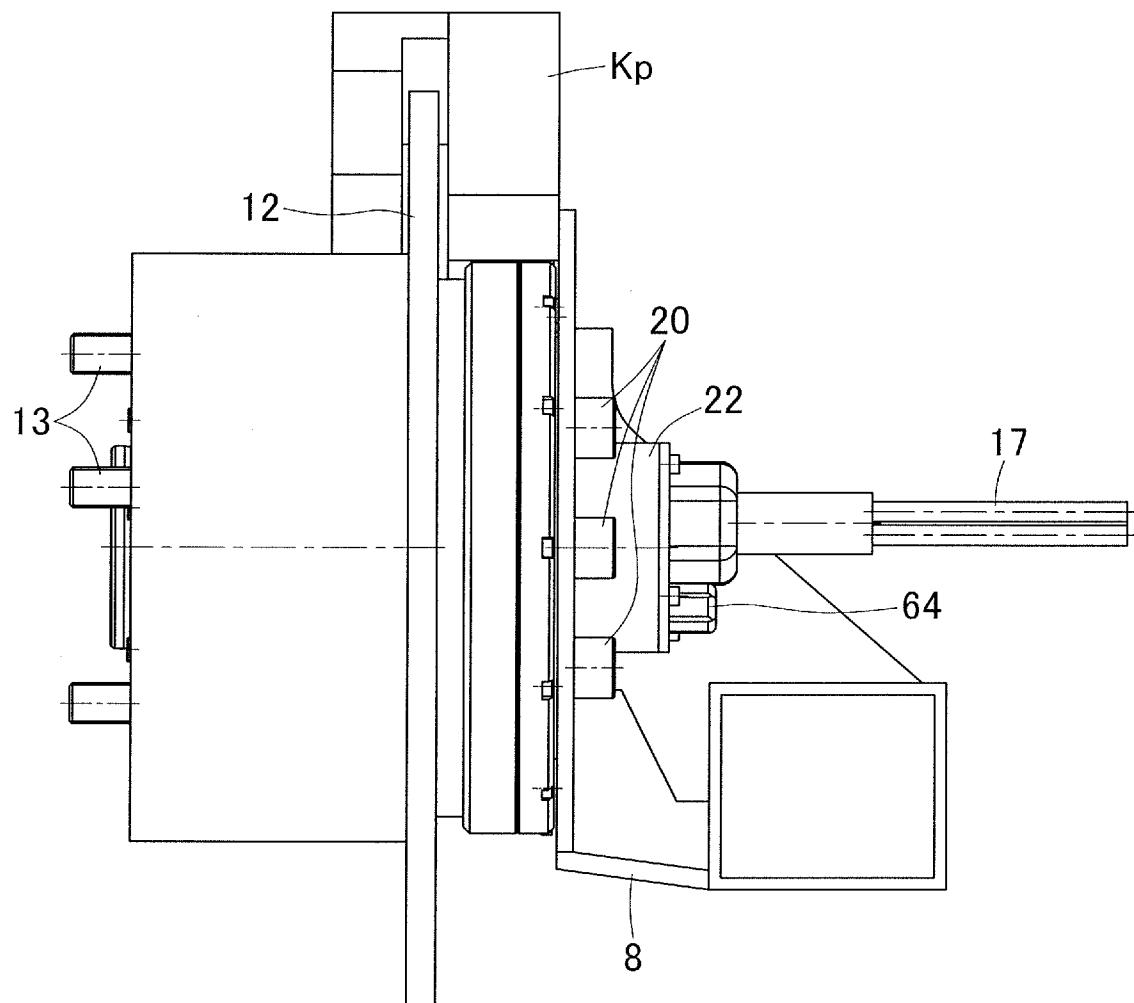
- [請求項1] 固定輪、およびハブフランジを有し前記固定輪に転動体を介して回転自在に支持されて前記ハブフランジに車両の車輪およびブレーキロータが取付けられる回転輪を有する車輪用軸受と、
前記車輪用軸受の前記固定輪に取付けられたステータ、および前記車輪用軸受の前記回転輪に取付けられたロータを有する発電機と、
前記固定輪に対する前記回転輪の回転角度または回転速度を検出する回転検出器と、
を備えた車両用動力装置であって、
前記ステータおよび前記ロータの一部または全部が、前記ブレーキロータにおける、ブレーキキャリパが押し付けられる部分となる外周部よりも小径であり、且つ、前記発電機におけるハブフランジへの取付部を除く全体が、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、
前記回転検出器が前記ステータの中空内部に位置する車両用動力装置。
- [請求項2] 請求項1に記載の車両用動力装置において、前記発電機は、前記車輪を回転駆動可能な電動発電機である車両用動力装置。
- [請求項3] 請求項1または請求項2に記載の車両用動力装置において、前記発電機は、前記ステータが前記車輪用軸受の外周に位置し、前記ロータが前記ステータの半径方向外方に位置するアウターロータ型である車両用動力装置。
- [請求項4] 請求項1ないし請求項3のいずれか1項に記載の車両用動力装置において、前記車輪用軸受と前記足回りフレーム部品のアウトボード側面との間に、前記回転検出器が配置された車両用動力装置。
- [請求項5] 請求項1ないし請求項3のいずれか1項に記載の車両用動力装置において、前記車輪用軸受は、軸方向に並ぶ二個の軸受部を備え、前記二個の軸受部の間に、前記回転検出器が配置された車両用動力装置。

- [請求項6] 請求項1ないし請求項5のいずれか1項に記載の車両用動力装置において、前記回転検出器は、前記発電機の制御に使用されるものである車両用動力装置。
- [請求項7] 請求項1ないし請求項6のいずれか1項に記載の車両用動力装置において、前記車両がアンチロックブレーキシステムを備え、前記回転検出器は、アンチロックブレーキシステムの制御に使用されるものである車両用動力装置。

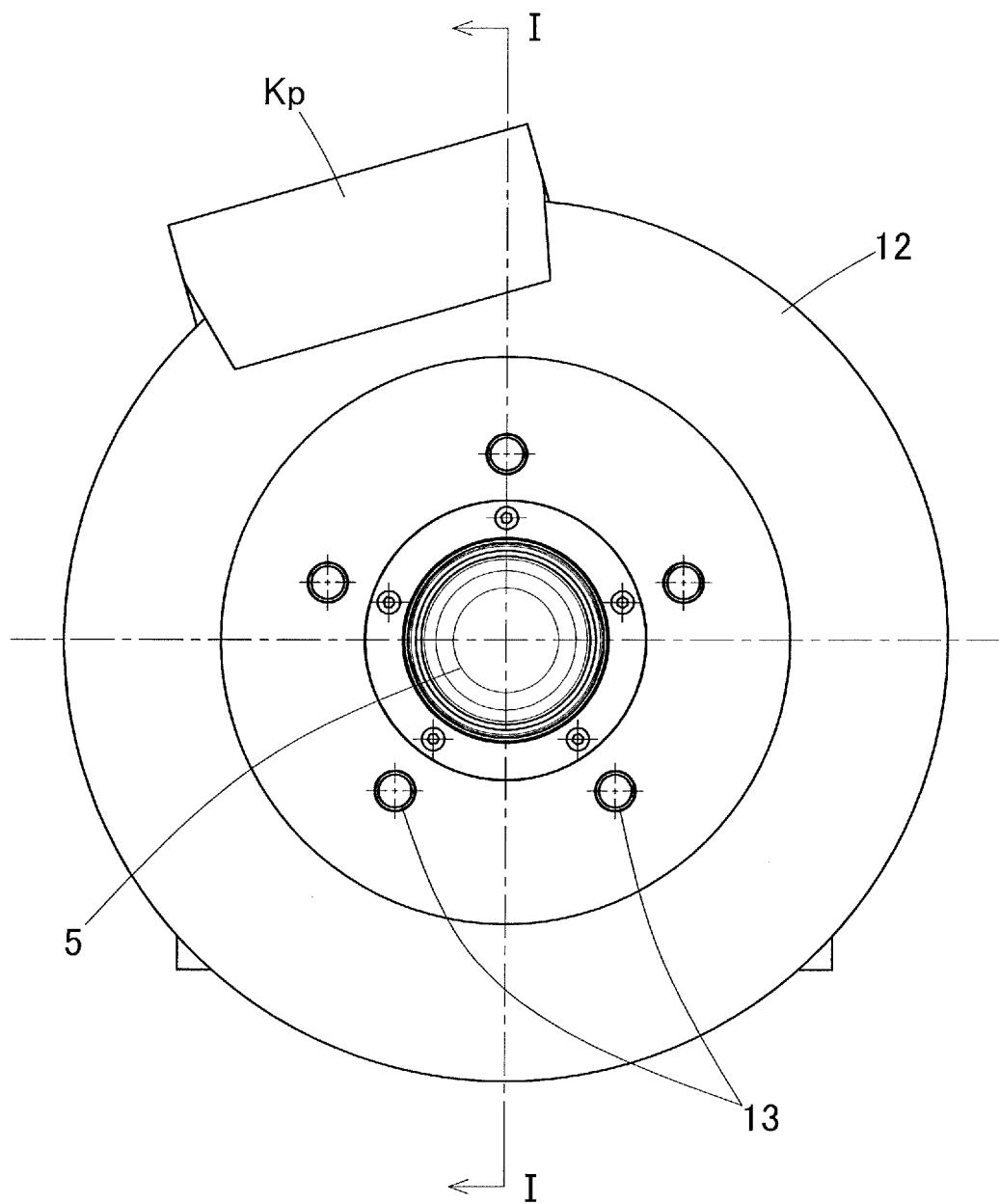
[义1]



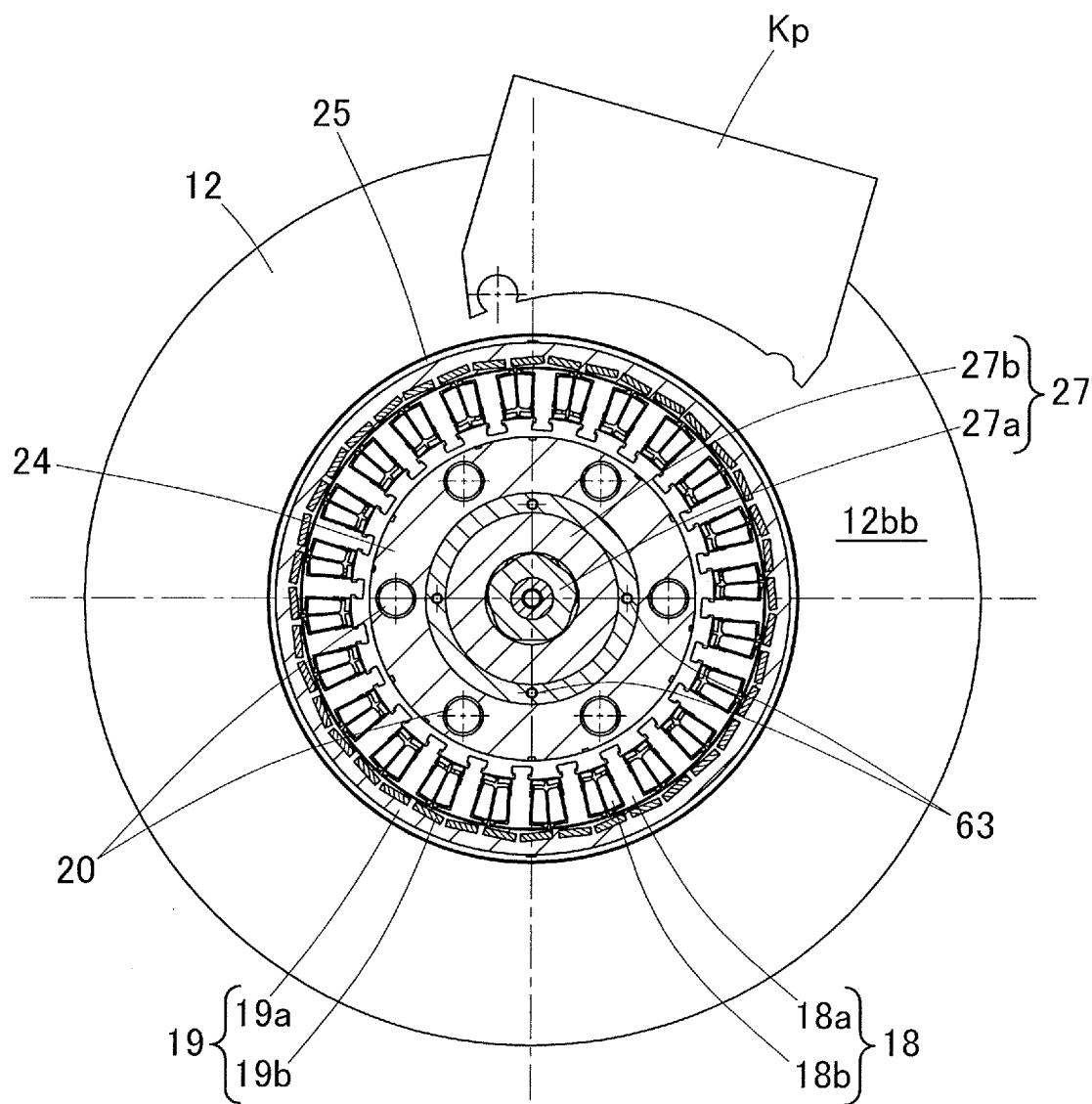
[図2]



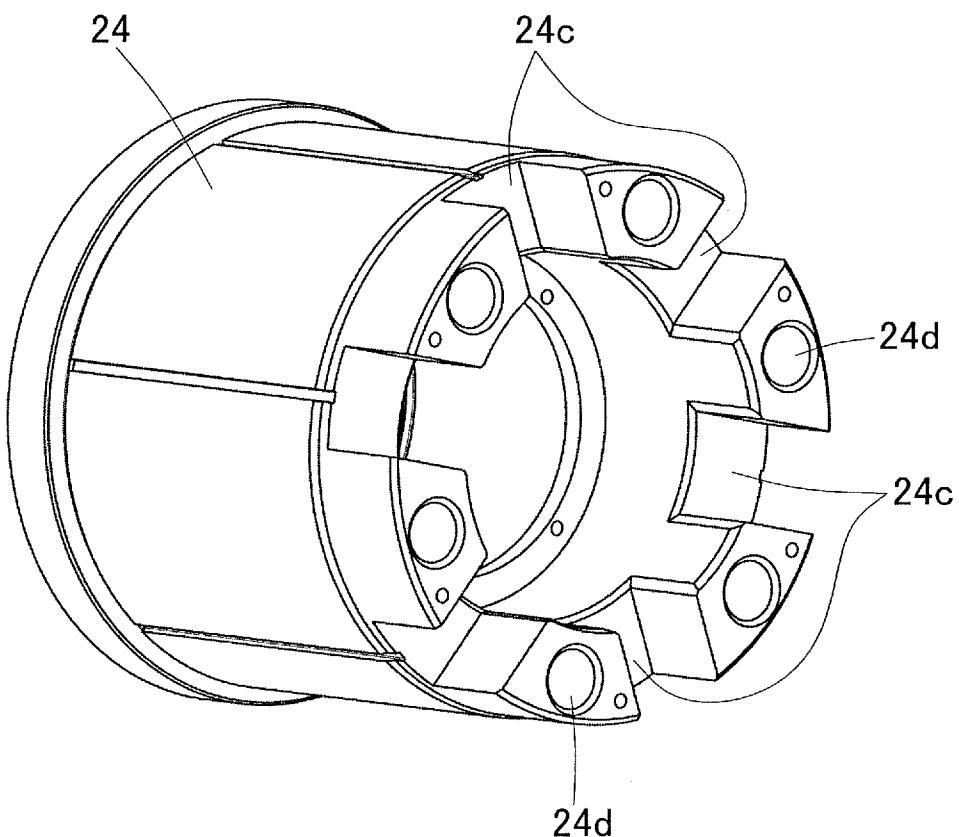
[図3]



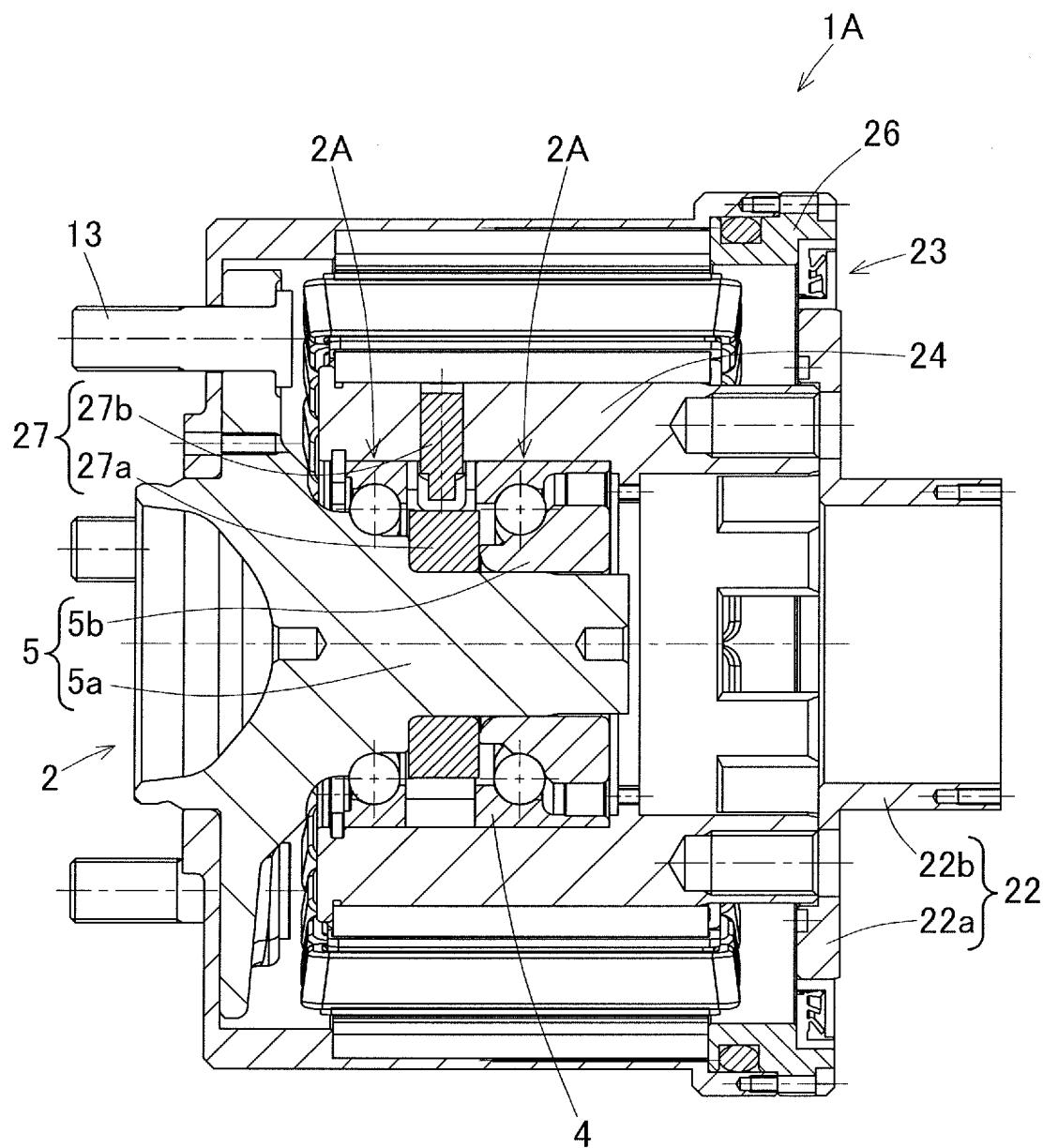
[図4]



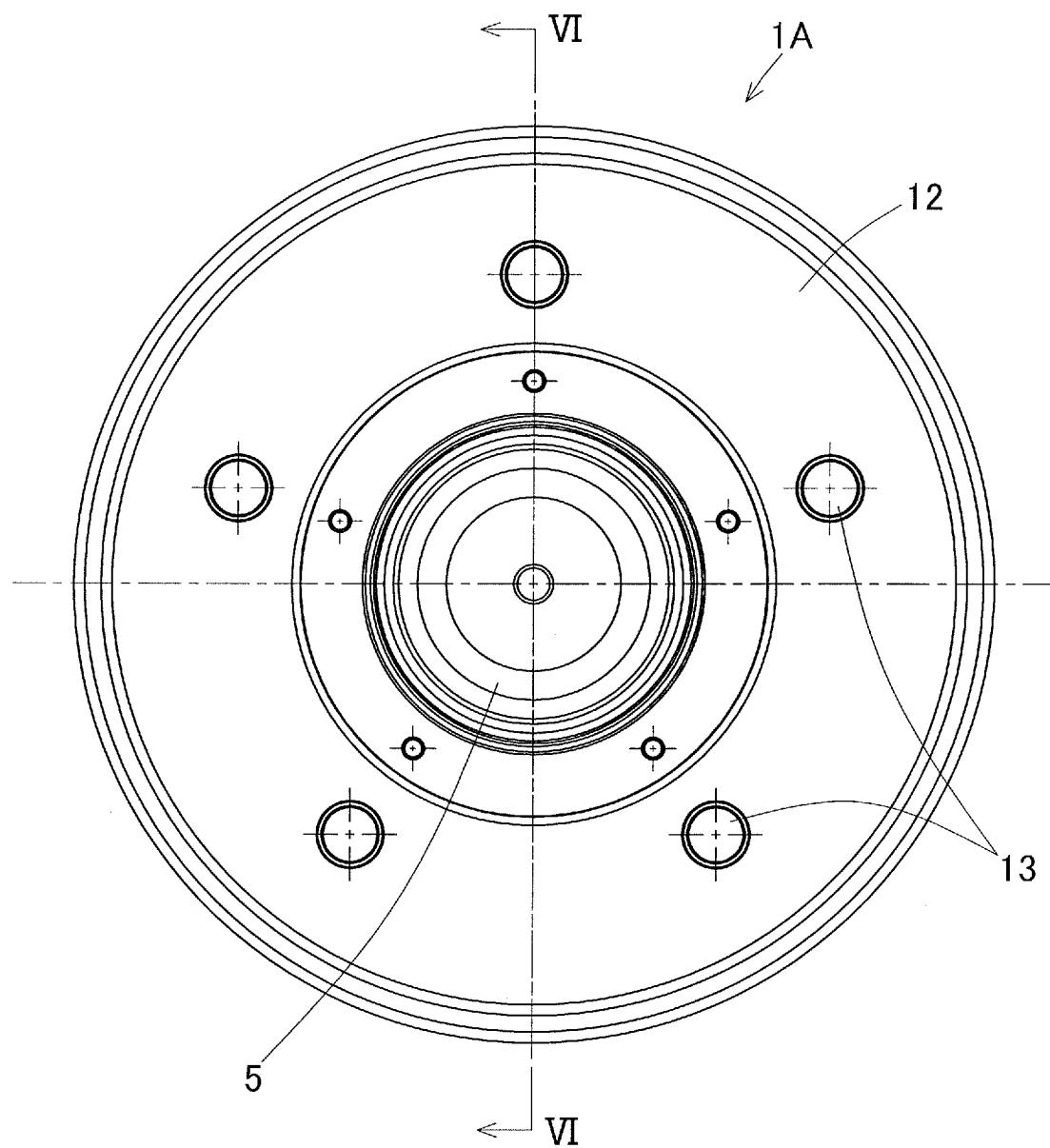
[図5]



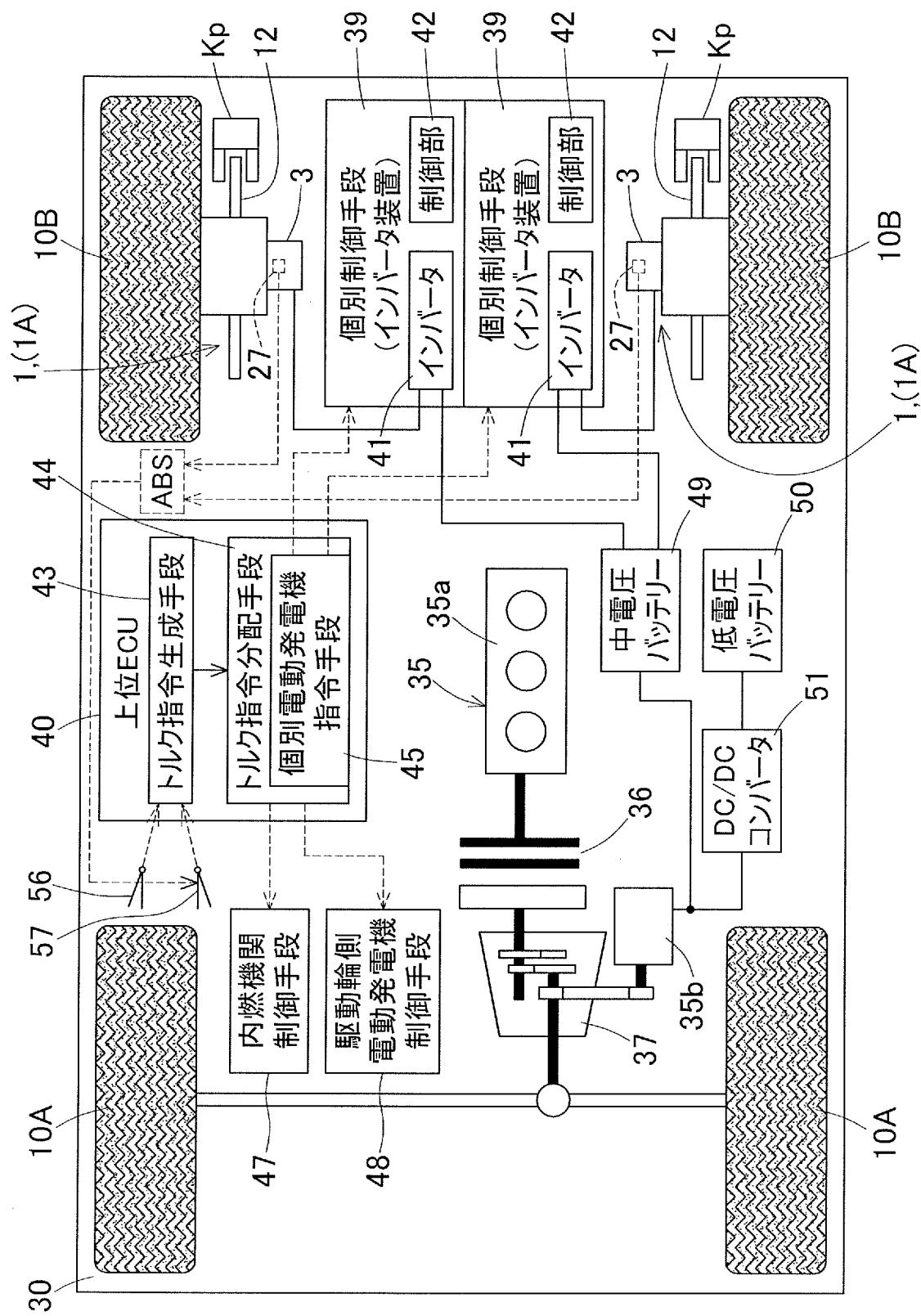
[図6]



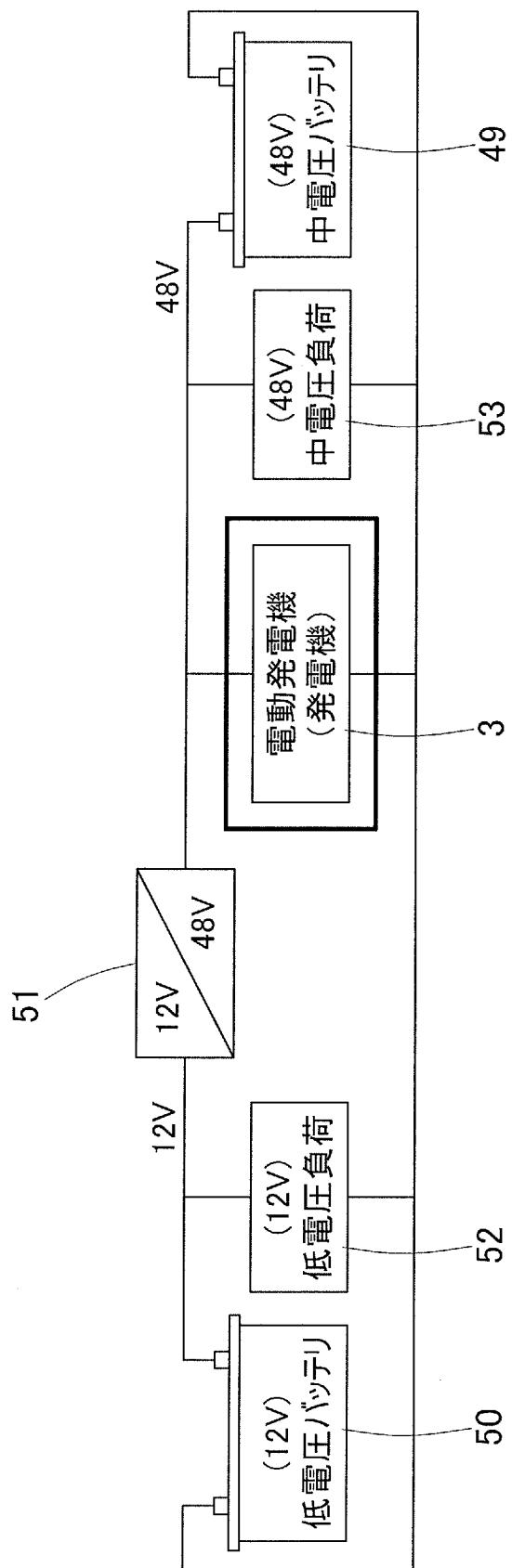
[図7]



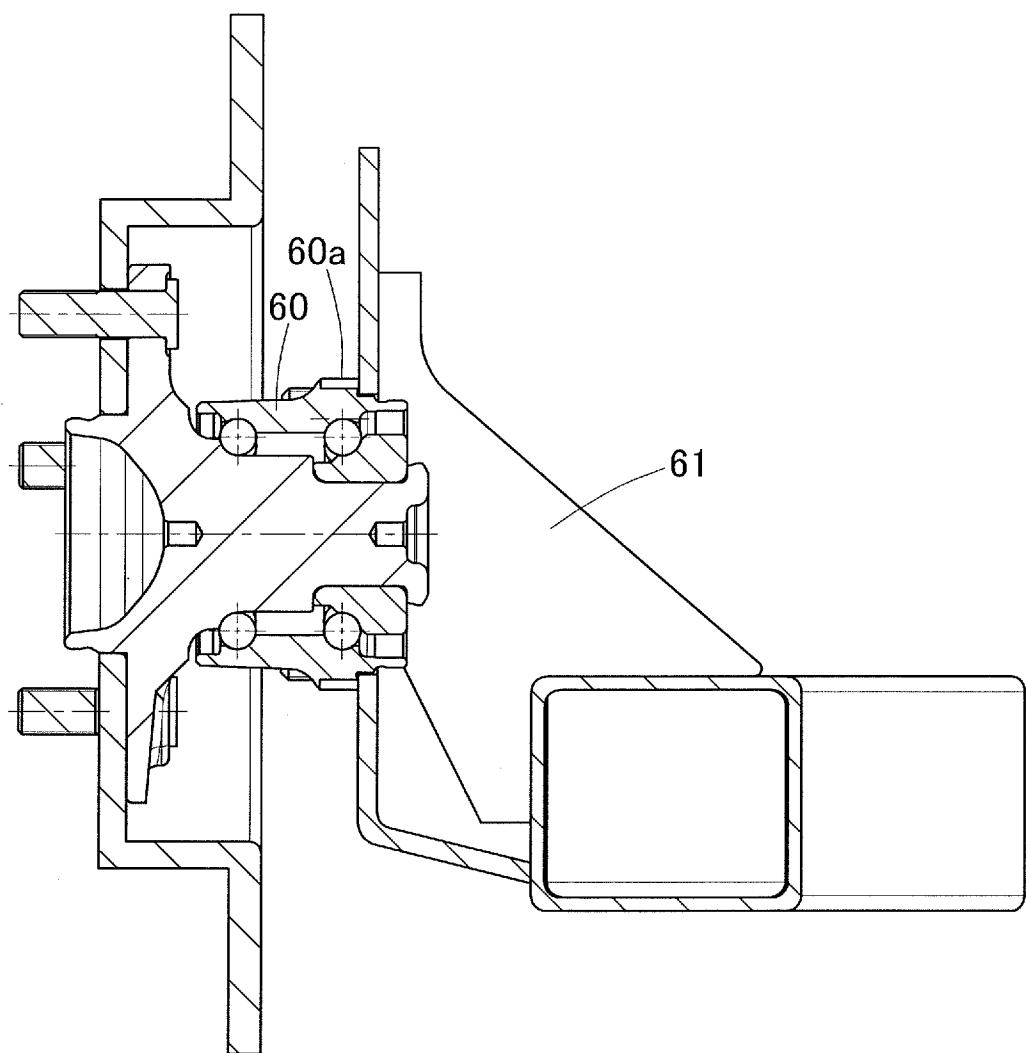
[図8]



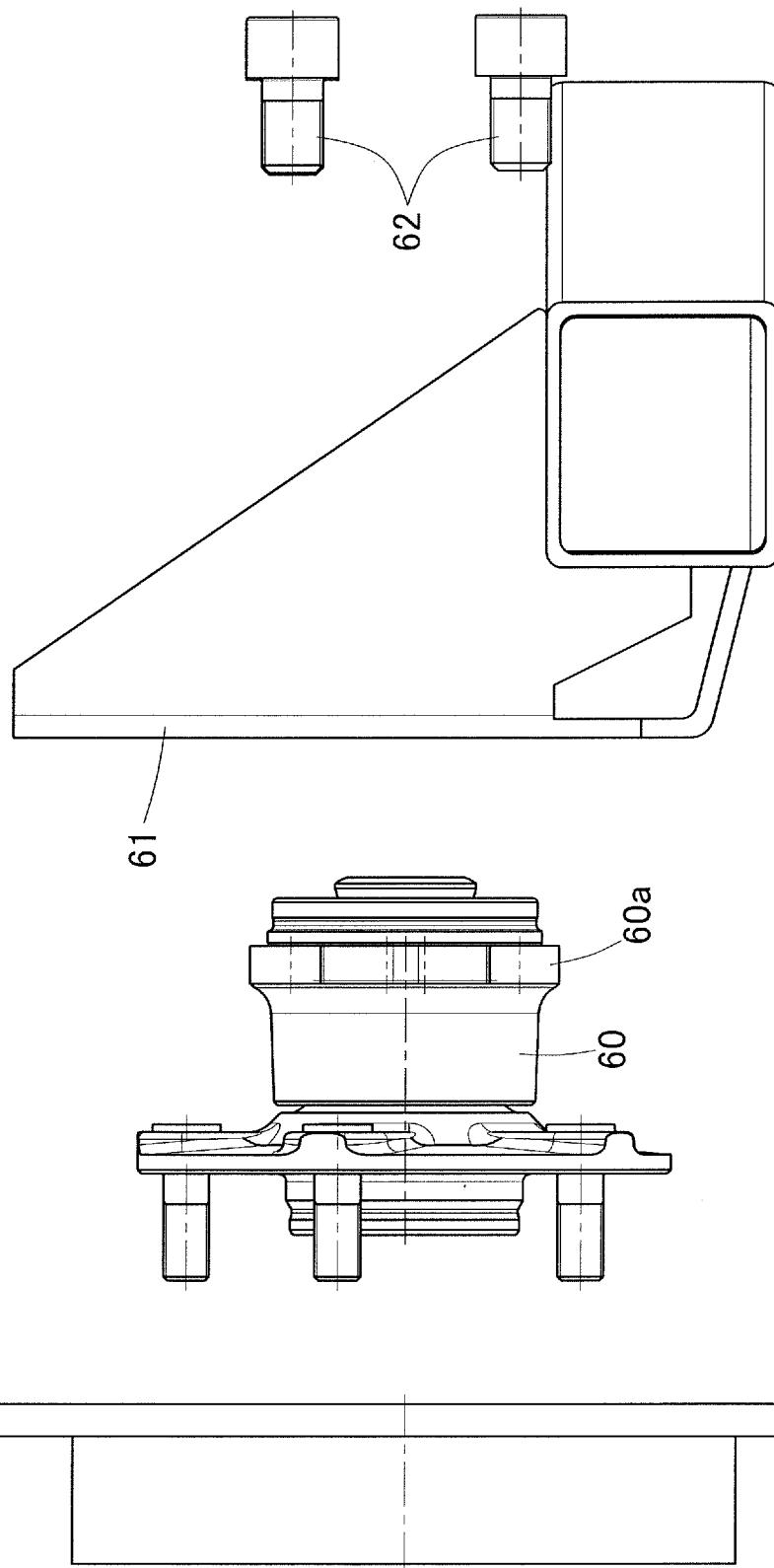
[図9]



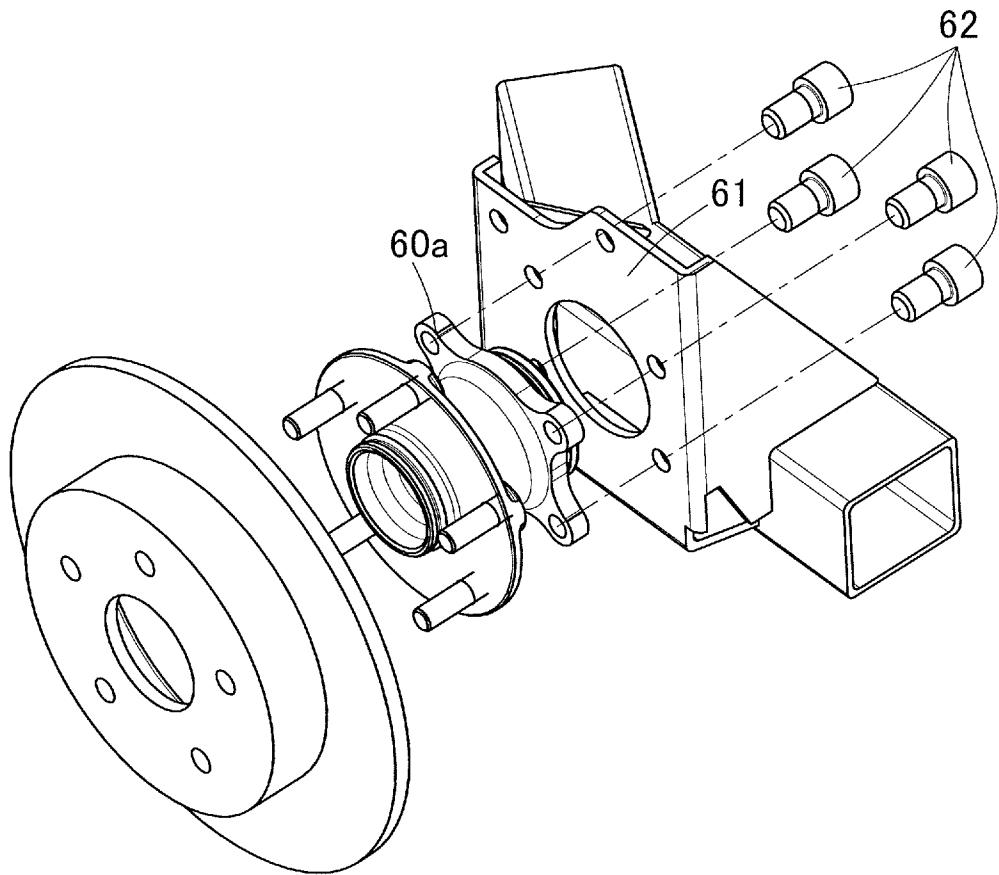
[図10]



[図11]



[図12]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/038535

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. B60K7/00 (2006.01) i, B60B35/18 (2006.01) i, F16C19/18 (2006.01) i, F16C41/00 (2006.01) i, H02K7/08 (2006.01) i, H02K11/225 (2016.01) 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)

Int.Cl. B60K7/00, B60B35/18, F16C19/18, F16C41/00, H02K7/08, H02K11/225

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 1971-2018

Registered utility model specifications of Japan 1996-2018

Published registered utility model applications of Japan 1994-2018

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 2007-162923 A (TOYOTA MOTOR CORP.) 28 June 2007, paragraphs [0011]-[0018], [0023]-[0024], fig. 1-3 (Family: none)	1-7
Y	JP 2007-153266 A (MITSUBISHI MOTORS CORPORATION) 21 June 2007, paragraphs [0018]-[0028], fig. 1-3 (Family: none)	1-7
Y	JP 2005-31063 A (NSK LTD.) 03 February 2005, paragraphs [0002], [0045]-[0046], [0120], fig. 1, 30 & US 2006/0070462 A1, paragraphs [0002], [0126]-[0127], [0221], fig. 1, 30 & WO 2004/104545 A1 & KR 10-2005-0092388 A & CN 1723385 A	4-7
A	US 2014/0117743 A1 (SCHAEFFLER TECHNOLOGIES AG & CO. KG) 01 May 2014, paragraphs [0041]-[0046], fig. 1 & WO 2013/004407 A1 & DE 102011081660 A1 & CN 103648818 A	1-7
A	EP 0492290 A1 (FIAT AUTO S. P. A) 01 July 1992, fig. 2 & DE 69119379 T2	1-7



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
14 December 2018 (14.12.2018)

Date of mailing of the international search report
25 December 2018 (25.12.2018)

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

Authorized officer

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. B60K7/00(2006.01)i, B60B35/18(2006.01)i, F16C19/18(2006.01)i, F16C41/00(2006.01)i, H02K7/08(2006.01)i, H02K11/225(2016.01)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. B60K7/00, B60B35/18, F16C19/18, F16C41/00, H02K7/08, H02K11/225

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	1971-2018年
日本国実用新案登録公報	1996-2018年
日本国登録実用新案公報	1994-2018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 カテゴリーエ	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 2007-162923 A (トヨタ自動車株式会社) 2007.06.28, 段落 0011-0018, 0023-0024, 図1-3 (ファミリーなし)	1-7
Y	JP 2007-153266 A (三菱自動車工業株式会社) 2007.06.21, 段落 0018-0028, 図1-3 (ファミリーなし)	1-7

□ C欄の続きにも文献が列挙されている。

□ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

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

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日 14. 12. 2018	国際調査報告の発送日 25. 12. 2018
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/JP) 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） 葛原 恋土郎 電話番号 03-3581-1101 内線 3341 3D 5073

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 2005-31063 A (日本精工株式会社) 2005.02.03, 段落 0002, 0045-0046, 0120, 図 1, 30 & US 2006/0070462 A1, 段落 0002, 0126-0127, 0221, 図 1, 30 & WO 2004/104545 A1 & KR 10-2005-0092388 A & CN 1723385 A	4-7
A	US 2014/0117743 A1 (SCHAEFFLER TECHNOLOGIES AG & CO. KG) 2014.05.01, 段落 0041-0046, 図 1 & WO 2013/004407 A1 & DE 102011081660 A1 & CN 103648818 A	1-7
A	EP 0492290 A1 (FIAT AUTO S.P.A) 1992.07.01, 図 2 & DE 69119379 T2	1-7