

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2020年8月6日(06.08.2020)



(10) 国際公開番号

WO 2020/158312 A1

(51) 国際特許分類:
B60K 7/00 (2006.01) H02K 11/33 (2016.01)
H02K 7/14 (2006.01) B60L 3/00 (2019.01)
B62M 7/12 (2006.01) B60L 50/60 (2019.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2020/000228

(22) 国際出願日: 2020年1月8日(08.01.2020)

(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 2019-015116 2019年1月31日(31.01.2019) JP

(71) 出願人: 日立オートモティブシステムズ株式会社(HITACHI AUTOMOTIVE SYSTEMS, LTD.) [JP/JP]; 〒3128503 茨城県ひたちなか市高場2520番地 Ibaraki (JP).

(72) 発明者: 荒木 隆宏(ARAKI Takahiro); 〒1008280 東京都千代田区丸の内一丁目6番6号 株式会社日立製作所内 Tokyo (JP). 中津 欣也(NAKATSU Kinya); 〒1008280 東京都千代田区丸の内一丁

目6番6号 株式会社日立製作所内 Tokyo (JP). 中村 卓義(NAKAMURA Takayoshi); 〒1008280 東京都千代田区丸の内一丁目6番6号 株式会社日立製作所内 Tokyo (JP). 難波 明博(NAMBA Akihiro); 〒1008280 東京都千代田区丸の内一丁目6番6号 株式会社日立製作所内 Tokyo (JP). 大岩 浩幸(OOIWA Hiroyuki); 〒3128503 茨城県ひたちなか市高場2520番地 日立オートモティブシステムズ株式会社内 Ibaraki (JP). 宮崎 英樹(MIYAZAKI Hideki); 〒3128503 茨城県ひたちなか市高場2520番地 日立オートモティブシステムズ株式会社内 Ibaraki (JP).

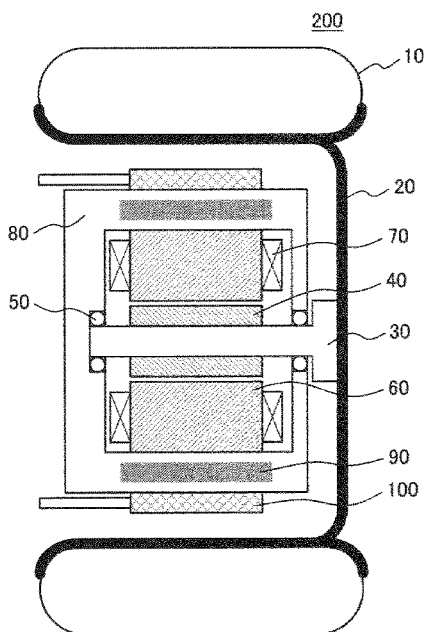
(74) 代理人: 戸田 裕二(TODA Yuji); 〒1008220 東京都千代田区丸の内一丁目6番1号 株式会社日立製作所内 Tokyo (JP).

(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,

(54) Title: WHEEL DRIVE DEVICE AND ELECTRIC VEHICLE PROVIDED WITH THE SAME

(54) 発明の名称: ホイール駆動装置及びこれを備えた電動車両

図 1



(57) Abstract: The present invention addresses the problem of providing a wheel drive device capable of suppressing an increase in the temperature of an electric motor and a power conversion device and suppressing electric component failure. This wheel drive device comprises: an electric motor that includes a stator 60 and a rotator 40; a stator holding part 80 that holds the stator 60; a power conversion device 100 that converts the power to be supplied to the electric motor; and a wheel that accommodates the electric motor, the stator holding part 80, and the power conversion device 100 on the inner peripheral side of the wheel. The stator holding part 80 comprises a flow passage 90 through which a refrigerant flows. The flow passage 90 is disposed between the stator 60 and the power conversion device 100.

(57) 要約: 本発明の課題は、電動機及び電力変換装置の温度上昇を抑制し、電気部品の故障発生を抑制することができるホイール駆動装置を提供することである。固定子60と回転子40とを有する電動機と、固定子60を保持する固定子保持部80と、電動機へ供給する電力を変換する電力変換装置100と、電動機、固定子保持部80、電力変換装置100を内周側に収納するホイールとを備える。固定子保持部80は冷媒が流れる流路90を備える。流路90は固定子60と電力変換装置100との間に配置される。

WO 2020/158312 A1

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,
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))

明 細 書

発明の名称： ホイール駆動装置及びこれを備えた電動車両

技術分野

[0001] 本発明はホイール内に電動機を搭載したホイール駆動装置及びこれを備えた電動車両に関する。

背景技術

[0002] ハイブリッド自動車や電気自動車の電気駆動システムは、車室空間拡大のためにホイール内への搭載が望まれる。この要求に対し、ホイール内に電動機と電力変換装置を搭載する技術が提案されている。このような技術として、例えば特許文献1がある。

[0003] 特許文献1では、ホイール部内に設けられた固定子と回転子とにより電動機を構成している。ホイール部内には、回転機の電力を供給するインバータ装置が備えられている。固定子と回転子とは円環状をなしており、その内側に形成された空間部に前記インバータ装置が設けられている。インバータ装置には放熱板が備えられており、インバータ装置で発生した熱を放熱板を介して外部に放出するようにしている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2014-213622号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] ホイール部内に電動機とインバータ装置を設けたものにおいては、インバータ装置だけでなく、電動機も発熱するので、インバータ装置に加え、電動機の冷却も必要である。電動機の冷却が十分に行われないと、電動機で発生した熱によってインバータ装置の温度が上昇し、電気部品の寿命短縮や故障を招く恐れがあった。特許文献1に記載の技術においては、放熱板による空冷方式によってインバータ装置を冷却するようにしているが、電動機の冷却

を含めた発熱量に対する冷却性能が十分でなく、電気部品の寿命短縮や故障を招く恐れがあった。

[0006] 本発明の目的は、電動機及び電力変換装置の温度上昇を抑制し、電気部品の故障発生を抑制することができるホイール駆動装置を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0007] 上記目的を達成するために本発明は、固定子と回転子とを有する電動機と、前記固定子を保持する固定子保持部と、前記電動機へ供給する電力を変換する電力変換装置と、前記電動機、前記固定子保持部、前記電力変換装置を内周側に収納するホイールとを備えたホイール駆動装置であって、前記固定子保持部は冷媒が流れる流路を備え、前記流路は前記固定子と前記電力変換装置との間に配置されたことを特徴とする。

発明の効果

[0008] 本発明によれば、電動機及び電力変換装置の温度上昇を抑制し、電気部品の故障発生を抑制することができるホイール駆動装置を提供することができる。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]本発明の第1実施例に係るホイール駆動装置の概略を示す図である。
[図2]本発明の第2実施例に係るホイール駆動装置の概略を示す図である。
[図3]本発明の第3実施例に係るホイール駆動装置の概略を示す図である。
[図4]本発明の第4実施例に係るホイール駆動装置の概略を示す図である。
[図5]本発明の第5実施例に係るホイール駆動装置の概略を示す図である。
[図6]本発明の第6の実施例に係るホイール駆動装置を搭載した電動車両の概略を示す図である。

発明を実施するための形態

[0010] 以下、図面を参照して本発明の実施例を説明する。ただし、本発明は下記の実施例に限定解釈されるものではなく、公知の他の構成要素を組み合わせ

て本発明の技術思想を実現してもよい。なお、各図において同一要素については同一の符号を記し、重複する説明は省略する。各実施例において、軸方向とは回転軸30と同方向を意味するものであり、径方向とは回転軸30と直交する方向を意味するものである。

実施例 1

- [0011] 本発明の第1実施例について、図1を用いて説明する。図1は、本発明の第1実施例に係るホイール駆動装置の概略を示す図である。図1において、電動機は、回転軸30と、回転軸30に固定された回転子40と、回転軸30の両側を回転可能に支持する軸受50と、回転子40の外周側に配置された固定子60と、固定子60の Slots に巻回されたコイル70と、固定子60を保持し、電動機の外郭を構成する固定子保持部80と、によって構成されており、ホイール20の内周側（径方向内側）に配置される。これらの構成により、ホイール駆動装置200が構成される。
- [0012] ホイール20の径方向外側（外周側）には、タイヤ10が取り付けられている。ホイール20は回転軸30の回転軸方向側面にボルトやナット等によって固定される。
- [0013] 回転軸30は軸受50によって支持されることで周方向に回転する。回転軸30の径方向には電磁鋼板などの磁性材料によって構成された回転子40が取り付けられており、同心円状に固定子60が配置されている。
- [0014] 固定子60は固定子保持部80によって保持されている。固定子60のテイス部には銅線などの導体が巻回されることによりコイル70が形成されている。
- [0015] 固定子保持部80には電力変換装置100が取り付けられており、電力変換装置100の出力端子はコイル70の端子に接続されている。
- [0016] 電力変換装置100の入力端子は図示していないバッテリーに接続されており、バッテリーからは電動機の駆動に必要な電気エネルギーが供給される。電力変換装置100は、バッテリーから供給される電力を直流から交流に変換し、その変換された電力を電動機に供給する。電動機は、図示していない制御

装置によってコイル70に流れる電流を制御され、固定子60で回転磁界を発生させることによって回転子40に回転トルクを発生させる。

[0017] 固定子保持部80は図示していないナックルなどを介して車両に固定される。固定子保持部80は熱伝導性が優れるアルミなどの金属で形成され、固定子60と電力変換装置100の間には円筒状の流路90が設けられている。

[0018] 流路90は水（クーラント）や油などの冷媒で満たされており、冷媒は図示していないポンプによって循環されている。冷媒の温度は固定子60や電力変換装置100よりも低くなるようにするため、図示していないラジエターなどによって冷却される。

[0019] 第1実施例では、固定子60と電力変換装置100の間に、冷媒が流れる流路を設けている。第1実施例によれば、固定子60やコイル70で発生した熱が固定子保持部80を介して電力変換装置100へ伝わる前に流路90を流れる冷媒によって冷却されるため、電動機の冷却と電力変換装置の温度上昇を抑制することができる。

実施例 2

[0020] 次に本発明の第2実施例について、図2を用いて説明する。図2は、本発明の第2実施例に係るホイール駆動装置の概略を示す図である。第1実施例と同じ構成については同一の符号を付し、その詳細な説明は省略する。第2実施例のホイール駆動装置200においては、流路90aが固定子保持部80aの周方向表面に形成されている。固定子保持部80aの外周には、周方向にほぼ一周し、外周面から径方向内側に向かって凹んだ凹部81が形成され、この凹部81の径方向外側（外周側）に電力変換装置100aが配置される。電力変換装置100aは外周をケースによって覆われている。電力変換装置100aを覆うケースは、軸方向から見た形状がリング状を成しており、リング状のケースの内周側（径方向内側）が凹部81の開口を塞ぐように配置され、流路90aが形成されている。すなわち、流路90aは、固定子保持部80aの凹部81と電力変換装置100aのケースとにより形成されている。そして、流路90aは、電力変換装置100aの冷却面が冷媒と

直接接触するように配置される。電力変換装置100aは、ケース内の全てに渡って配置されるものではなく、1個もしくは複数個に分割し、ケース内に適宜配置している。固定子保持部80aと電力変換装置100aのケースとが接触する端部はOリングなどのシール材によって冷媒が漏れないようにシールされている。

[0021] 第2実施例によれば、電力変換装置100aの冷却面が冷媒に直接接触するため、電力変換装置100aに対してより高い冷却効果を得ることができる。

実施例 3

[0022] 次に本発明の第3実施例について、図3を用いて説明する。図3は、本発明の第3の実施例に係るホイール駆動装置の概略を示す図である。第1実施例と同じ構成については同一の符号を付し、その詳細な説明は省略する。第3実施例のホイール駆動装置200においては、電力変換装置100bが複数の冷却面を有しており、その2面以上の冷却面が冷媒に直接接触している。

[0023] 固定子保持部80bには、固定子保持部80bの軸方向端部85から軸方向内部に向かって凹んだ凹部82が形成されている。凹部82は、回転軸30を中心として円環状に形成されている。凹部82には、ケースで覆われた電力変換装置100bが挿入される。凹部82の軸方向の長さ（深さ）は電力変換装置100bよりも長く（深く）形成されている。

[0024] 電力変換装置100bには、固定子保持部80bの軸方向端部85における凹部82の開口面積よりも大きい蓋部材101が取り付けられている。蓋部材101は、回転軸30を中心として円環状に形成されている。凹部82に電力変換装置100bが挿入されると、電力変換装置100bの端子面となる蓋部材101が固定子保持部80bの軸方向端部85と接触し、凹部82の開口が塞がれる。固定子保持部80bと蓋部材101の接触する端部はOリングなどのシール材によって冷媒が漏れないようにシールされている。流路90bは、固定子保持部80bの凹部82と蓋部材101とにより形成

される。電力変換装置100bは、流路90b内で水没することとなり、電力変換装置100bの冷却面周囲は流路90bによって覆われる。

[0025] ケースで覆われた電力変換装置100bは、1個もしくは複数個に分割されて、凹部82内に収納される。ケースで覆われた電力変換装置100bは、複数の冷却面を有している。ケースは、例えば角筒状に形成された場合、周方向の4面、軸方向の1面の計5面が冷媒と直接接触する冷却面となる。円筒状の場合、周方向の1面、軸方向の1面の計2面が冷媒と直接接触する冷却面となる。従って、電力変換装置100bは少なくとも2面以上の冷却面が冷媒と直接接触する。

[0026] 第3実施例によれば、固定子保持部80bと電力変換装置100bの接触する面が減少するため、固定子保持部80bを介して電力変換装置100bに伝わる熱をより低減することができる。さらに、電力変換装置100bと冷媒の接触する面が増加するため、電力変換装置100bはより高い冷却効果を得ることができる。

実施例 4

[0027] 次に本発明の第4実施例について、図4を用いて説明する。図4は、本発明の第4の実施例に係るホイール駆動装置の概略を示す図である。第1実施例から第3実施例では、インナーロータタイプを例示したが、第4実施例では OUTERロータタイプを例示する。第4の実施例において、固定子保持部80cに配置された固定子60cは、固定子保持部80cの径方向外側の外周面に接するように配置されている。ホイール20cの内側には、回転子40cが固定されており、固定子60cと対向する。ホイール20cには回転軸30cが固定され、軸受50を介して固定子保持部80cに保持されている。

[0028] 固定子保持部80cには、固定子保持部80cの軸方向端部86から軸方向内部に向かって凹んだ凹部83が形成されている。凹部83は、回転軸30を中心として円環状に形成されている。凹部83は固定子60cの内周側（径方向内側）に設けられている。凹部83には、ケースで覆われた電力変

換装置100cが挿入される。凹部83の軸方向の長さ（深さ）は電力変換装置100cよりも長く（深く）形成されている。

[0029] 電力変換装置100cには、固定子保持部80cの軸方向端部86における凹部83の開口面積よりも大きい蓋部材102が取り付けられている。蓋部材102は、回転軸30を中心として円環状に形成されている。凹部83に電力変換装置100cが挿入されると、電力変換装置100cの端子面となる蓋部材102が固定子保持部80cの軸方向端部86と接触し、凹部83の開口が塞がれる。固定子保持部80cと蓋部材102の接触する端部はリングなどのシール材によって冷媒が漏れないようにシールされている。流路90cは、固定子保持部80cの凹部83と蓋部材102とにより形成される。電力変換装置100cは、流路90c内で水没することとなり、電力変換装置100cの冷却面周囲は流路90cによって覆われる。

[0030] ケースで覆われた電力変換装置100cは、1個もしくは複数個に分割されて、凹部83内に収納される。ケースで覆われた電力変換装置100cは、複数の冷却面を有している。ケースは、例えば角筒状に形成された場合、周方向の4面、軸方向の1面の計5面が冷媒と直接接触する冷却面となる。円筒状の場合、周方向の1面、軸方向の1面の計2面が冷媒と直接接触する冷却面となる。従って、電力変換装置100cは少なくとも2面以上の冷却面が冷媒と直接接触する。

[0031] 第4実施例では、電力変換装置100cを収容する流路90cが、固定子60cの内周側（径方向内側）に配置されているので、固定子の径方向外側（外周側）の配置されたものと比較し、流路長が短くなる。

[0032] 第4実施例によれば、電力変換装置100cの周囲に構成された流路90cの円周長が短縮され、全体の流路長が短くなることによって冷媒量の低減を図ることができる。

[0033] なお、回転子40cの内周側に水や粉塵が侵入しないように回転子40cを覆う回転子保持部を設け、回転子保持部を介して回転軸30cまたはホイール20cに回転子40cを保持させるようにしてもよい。

実施例 5

- [0034] 次に本発明の第5実施例について、図5を用いて説明する。図5は、本発明の第5の実施例に係るホイール駆動装置の概略を示す図である。図5の左側の図は、電動機および電力変換装置を軸方向から見た図である。第5実施例では、第4実施例と同様、アウターロータタイプを例示する。第5の実施例において、固定子保持部80dに配置された固定子60dは、固定子保持部80dの径方向外側の外周面に接するように配置されている。ホイール20dの内周側には、回転子40dが固定されており、回転子40dの内周側には固定子60dと電力変換装置100dが配置されている。ホイール20dの内周側に固定された回転子40dと固定子保持部80dに固定された固定子60dとは、隙間を開けて対向している。ホイール20dには回転軸30dが固定され、軸受50を介して固定子保持部80dに保持されている。
- [0035] 固定子保持部80dには、固定子保持部80dの軸方向端部87から軸方向内部に向かって凹んだ凹部84が形成されている。凹部84は、回転軸30を中心として円環状に形成されている。凹部84は固定子60dの内周側（径方向内側）に設けられている。凹部84には、ケースで覆われた電力変換装置100dが挿入される。凹部84の軸方向の長さ（深さ）は電力変換装置100dよりも長く（深く）形成されている。
- [0036] 電力変換装置100dには、固定子保持部80dの軸方向端部87における凹部84の開口面積よりも大きい蓋部材103が取り付けられている。蓋部材103は、回転軸30を中心として円環状に形成されている。凹部84に電力変換装置100dが挿入されると、電力変換装置100dの端子面となる蓋部材103が固定子保持部80dの軸方向端部87と接触し、凹部84の開口が塞がれる。固定子保持部80dと蓋部材103の接触する端部はリングなどのシール材によって冷媒が漏れないようにシールされている。第1流路91dは、固定子保持部80dの凹部84と蓋部材103とにより形成される。電力変換装置100dは、第1流路91d内で水没することとなり、電力変換装置100dの冷却面周囲は第1流路91dによって覆われ

る。

[0037] ケースで覆われた電力変換装置100dは、1個もしくは複数個に分割されて、凹部84内に収納される。ケースで覆われた電力変換装置100dは、複数の冷却面を有している。ケースは、例えば角筒状に形成された場合、周方向の4面、軸方向の1面の計5面が冷媒と直接接触する冷却面となる。円筒状の場合、周方向の1面、軸方向の1面の計2面が冷媒と直接接触する冷却面となる。従って、電力変換装置100dは少なくとも2面以上の冷却面が冷媒と直接接触する。

[0038] また第5実施例では、電力変換装置100dの周囲に形成された第1流路91dに加え、コイル70cの周囲にも第2流路92dが設けられている。

[0039] 第1流路91dと第2流路92dを流れる冷媒は、図示されていないポンプにより、まず第1流路91dへ供給され、その後第2流路92dへと流出する。

[0040] 第1流路91dは、固定子保持部80dに取り付けられたすべての電力変換装置100dを冷却するため、電力変換装置100dが回転子40dの回転軸30dを中心に同心円状に配置されていた場合は円筒状に形成される。

[0041] 第2流路92dは、第1流路91dの終端部と接続されており、固定子60dとコイル70dを冷却するために円筒状に形成される。冷媒は円周方向に流れるが、内周側流路と外周側流路の間はコイル70dの巻線間、または中継流路93dを流れる。

[0042] 第5実施例によれば、電力変換装置100dを冷却する第1流路91dには、固定子60dとコイル70dを冷却する第2流路92dよりも温度の低い冷媒が流れるため、電力変換装置100dの温度上昇をさらに抑制することができる。

[0043] 加えて図5では、回転子40d、固定子60d、電力変換装置100dの何れかの回転軸方向にバッテリー110が配置され、固定子保持部80dに固定されている。

[0044] バッテリー110は電力変換装置100dに接続され、バッテリー110から

は電動機の駆動に必要な電気エネルギーが供給される。なお、ホイール20dの内周側（径方向内側）にバッテリー110を搭載する空間が不足する場合、車体側にもバッテリーを搭載し、図示していない電力ケーブルによってバッテリー110へ電気エネルギーを供給してもよい。

[0045] 第5実施例によれば、電力変換装置100dの熱は第1流路91cによって、固定子60dとコイル70dの熱は第2流路92cによって放熱されるため、バッテリーの温度上昇を抑制することができ、電力変換装置100dや電動機よりも耐熱温度が低いバッテリーをホイール内部に配置することができる。その結果、車体側にバッテリーを搭載する必要がなくなり、車室空間の拡大が実現される。第5実施例では、車体側にバッテリーを搭載し、電力ケーブルによってバッテリー110へ電気エネルギーを供給していた場合、電力ケーブルが断線した場合も電動機の運転を継続することができる。

[0046] さらに第5実施例では、ホイール20dの内周側（径方向内側）にファン120が備えられている。ファン120は、ホイール20dが回転した際に固定子保持部80dへ向けて風を発生させ、バッテリー110または電動機を冷却する。この風は、ホイール20dの回転によって発生させても、車両の走行風を導いて発生させてもよい。また、ファン120は回転子40dに固定されても、回転子を覆う回転子保持部に固定されてもよい。

[0047] 第5実施例によれば、ホイール20dの内周側（径方向内側）備えたファン120によって、バッテリー110または電動機に風が流れるため、バッテリー110または電動機はより高い冷却効果を得ることができる。

実施例 6

[0048] 次に本発明の第6実施例について、図6を用いて説明する。図6は、本発明の第6の実施例に係るホイール駆動装置を搭載した電動車両の概略を示す図である。第5実施例では、第1実施例から第5実施例で説明したホイール駆動装置を電動車両に搭載した例を説明する。

[0049] ホイール駆動装置200は、車両300の前方2輪、または後方2輪、もしくは全4輪に搭載される。車両300には、車両を制御する車両制御装置

400が搭載されている。ホイール駆動装置200には、車両制御装置400からそれぞれ通信線410を介して駆動力指令信号が与えられる。ホイール駆動装置200は、この駆動力指令信号によって制御される。ホイール駆動装置200は車両300に搭載した大容量のバッテリー210を電源として駆動する。バッテリー210から各ホイール駆動装置200への電力の供給は、電力線420を介して行われる。なお、バッテリーは、第4実施例で説明したように、ホイール内に搭載するようにしても良い。

[0050] 第6実施例によれば、電動機の冷却と電力変換装置の温度上昇を抑制することのできる電動車両を提供することができる。

[0051] 以上の通り、各実施例によれば、固定子を保持する固定子保持部が冷媒の流れる流路を有し、流路が固定子と電力変換装置の間に構成されることにより、電動機の冷却と電力変換装置の温度上昇抑制が両立され、電力変換装置の寿命が向上する、という効果が得られる。

符号の説明

- [0052] 10…タイヤ
20, 20c, 20d…ホイール
30, 30c, 30d…回転軸
40, 40c, 40c, 40d…回転子
50…軸受
60, 60c, 60d…固定子
70, 70c, 70d…コイル
80, 80a, 80b, 80c, 80d…固定子保持部
81, 82, 83, 84…凹部
85, 86, 87…軸方向端部
90, 90a, 90b, 90c…流路
91d…第1流路
92d…第2流路
93d…中継流路

100, 100a, 100b, 100c, 100d…電力変換装置

101, 102, 103…蓋部材

110, 210…バッテリー

120…ファン

200…ホイール駆動装置

300…車両

400…車両制御装置

410…通信線

420…電力線

請求の範囲

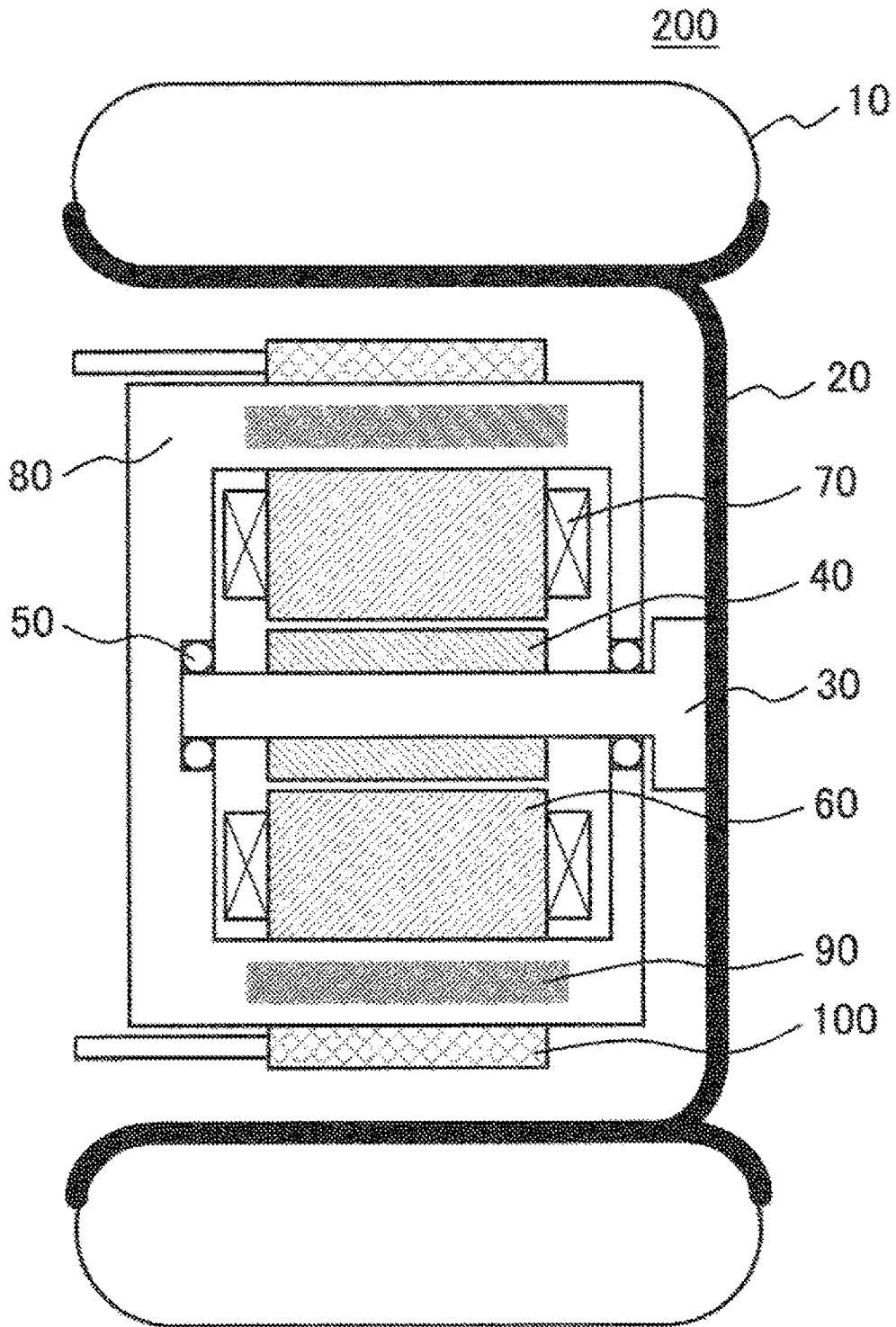
- [請求項1] 固定子と回転子とを有する電動機と、前記固定子を保持する固定子保持部と、前記電動機へ供給する電力を変換する電力変換装置と、前記電動機、前記固定子保持部、前記電力変換装置を内周側に収納するホイールとを備えたホイール駆動装置であって、
前記固定子保持部は冷媒が流れる流路を備え、
前記流路は前記固定子と前記電力変換装置との間に配置されたことを特徴とするホイール駆動装置。
- [請求項2] 請求項1において、
前記流路は、前記電力変換装置の冷却面が前記冷媒に直接接触するように配置したことを特徴とするホイール駆動装置。
- [請求項3] 請求項1において、
前記電力変換装置は複数の冷却面を有し、前記複数の冷却面のうち、2面以上の冷却面が前記冷媒に接触することを特徴とするホイール駆動装置。
- [請求項4] 請求項1において、
前記ホイールの内周側には前記回転子が固定され、
前記回転子の内周側に前記固定子、及び前記電力変換装置が配置されたことを特徴とするホイール駆動装置。
- [請求項5] 請求項1において、
前記流路は、前記電力変換装置を冷却する第1流路と、前記固定子を冷却する第2流路とを有し、前記第1流路から前記第2流路の順序で冷媒が流れることを特徴とするホイール駆動装置。
- [請求項6] 請求項1において、
前記回転子、前記固定子、前記電力変換装置の何れかの回転軸方向にバッテリーが配置されたことを特徴とするホイール駆動装置。
- [請求項7] 請求項6において、
前記ホイールの内周側には、前記バッテリーまたは前記電動機を冷却

するための風を発生させるファンが備えられていることを特徴とするホイール駆動装置。

[請求項8] 請求項1乃至7の何れかに1項記載のホイール駆動装置を備えた電動車両。

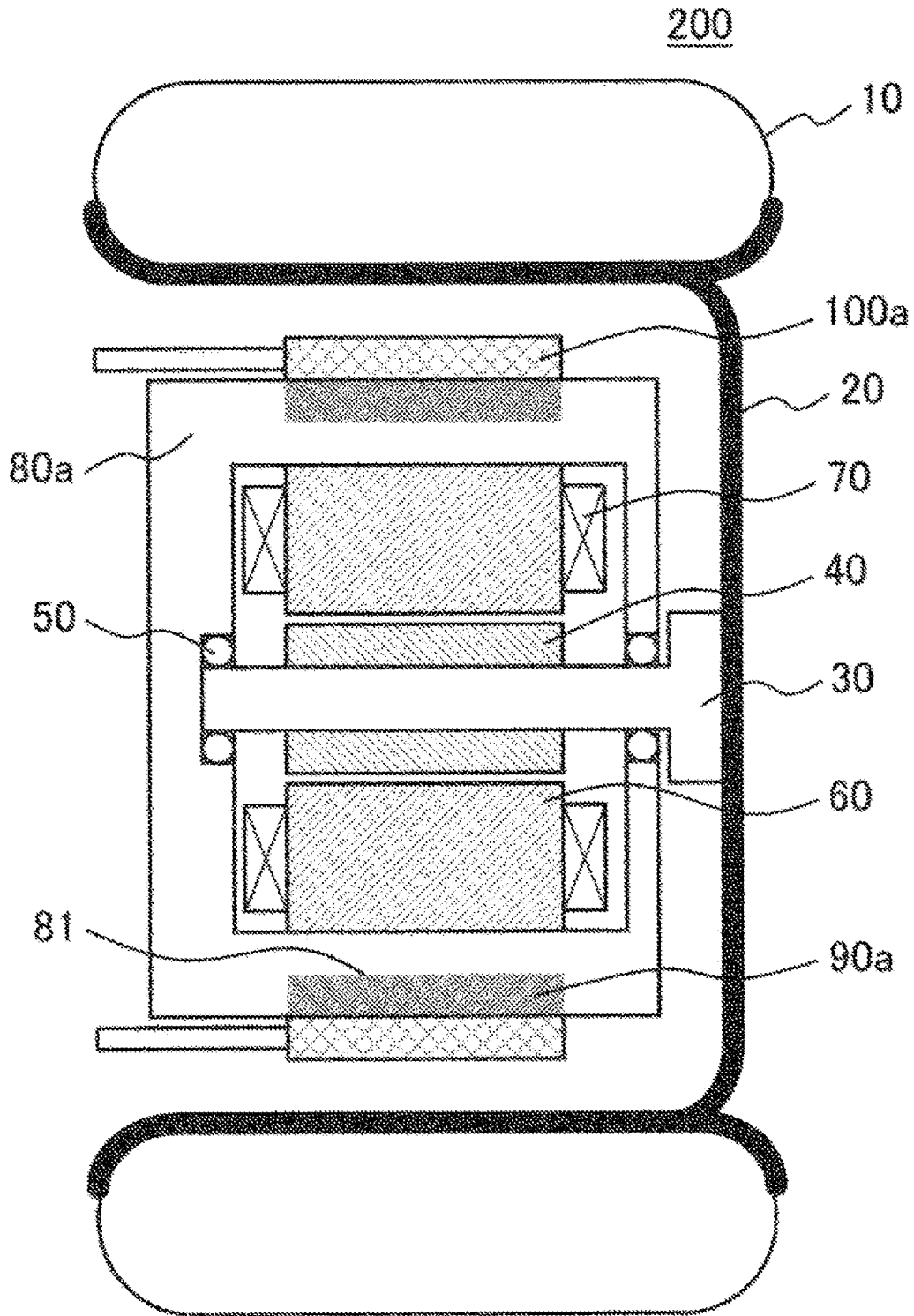
[図1]

図 1



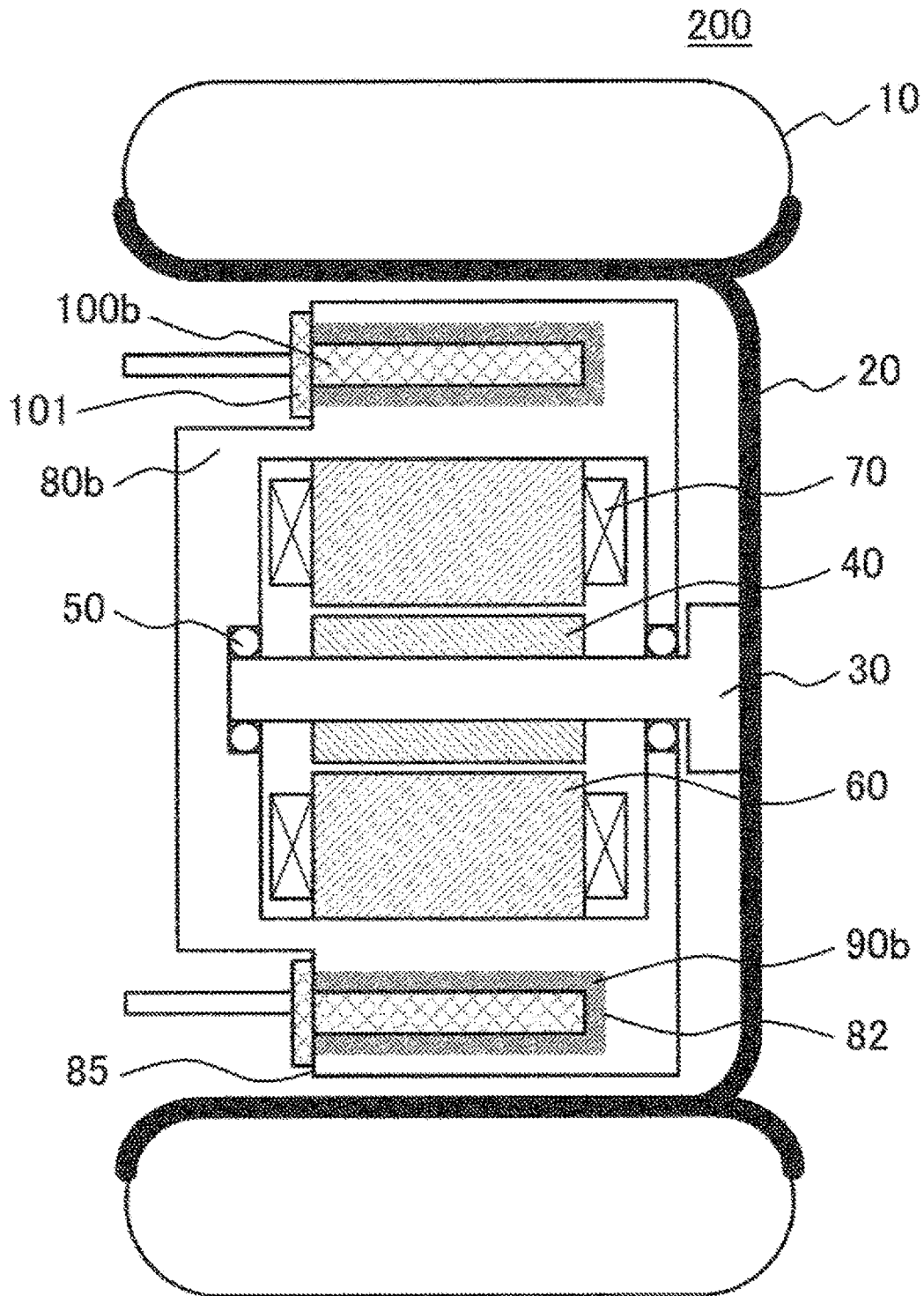
[図2]

図 2



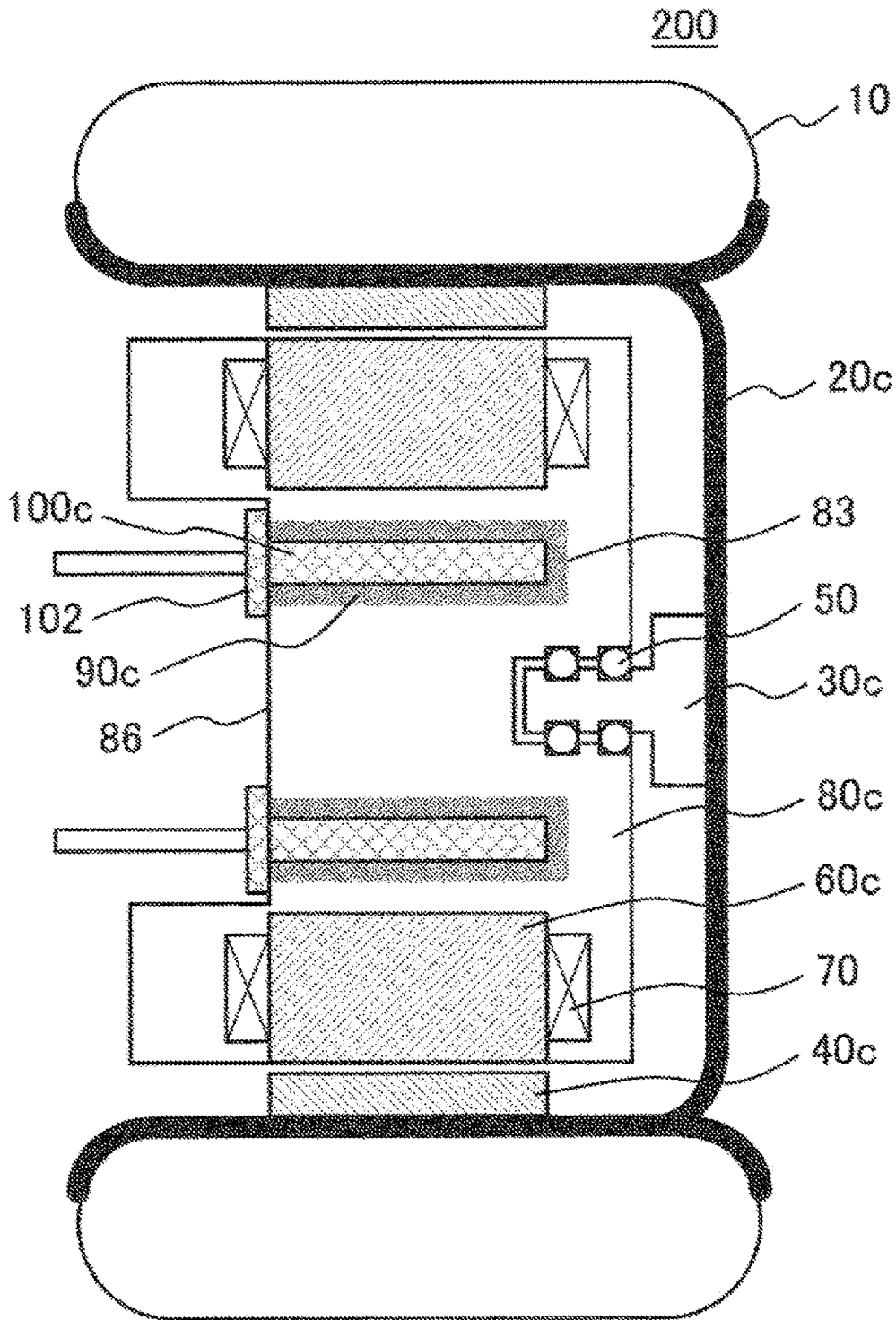
[図3]

図 3



[図4]

図 4



[図5]

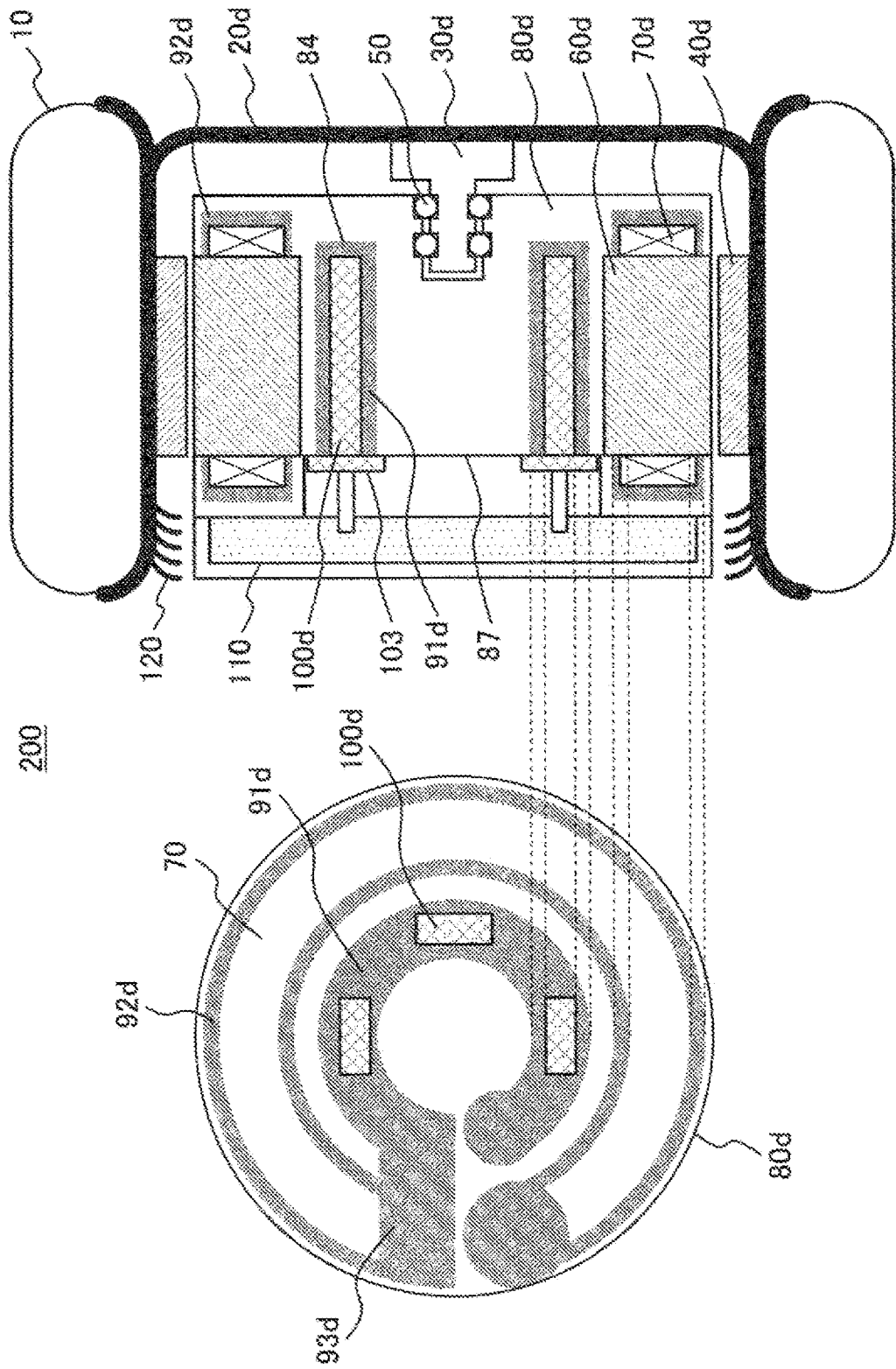


図 5

200

[図6]

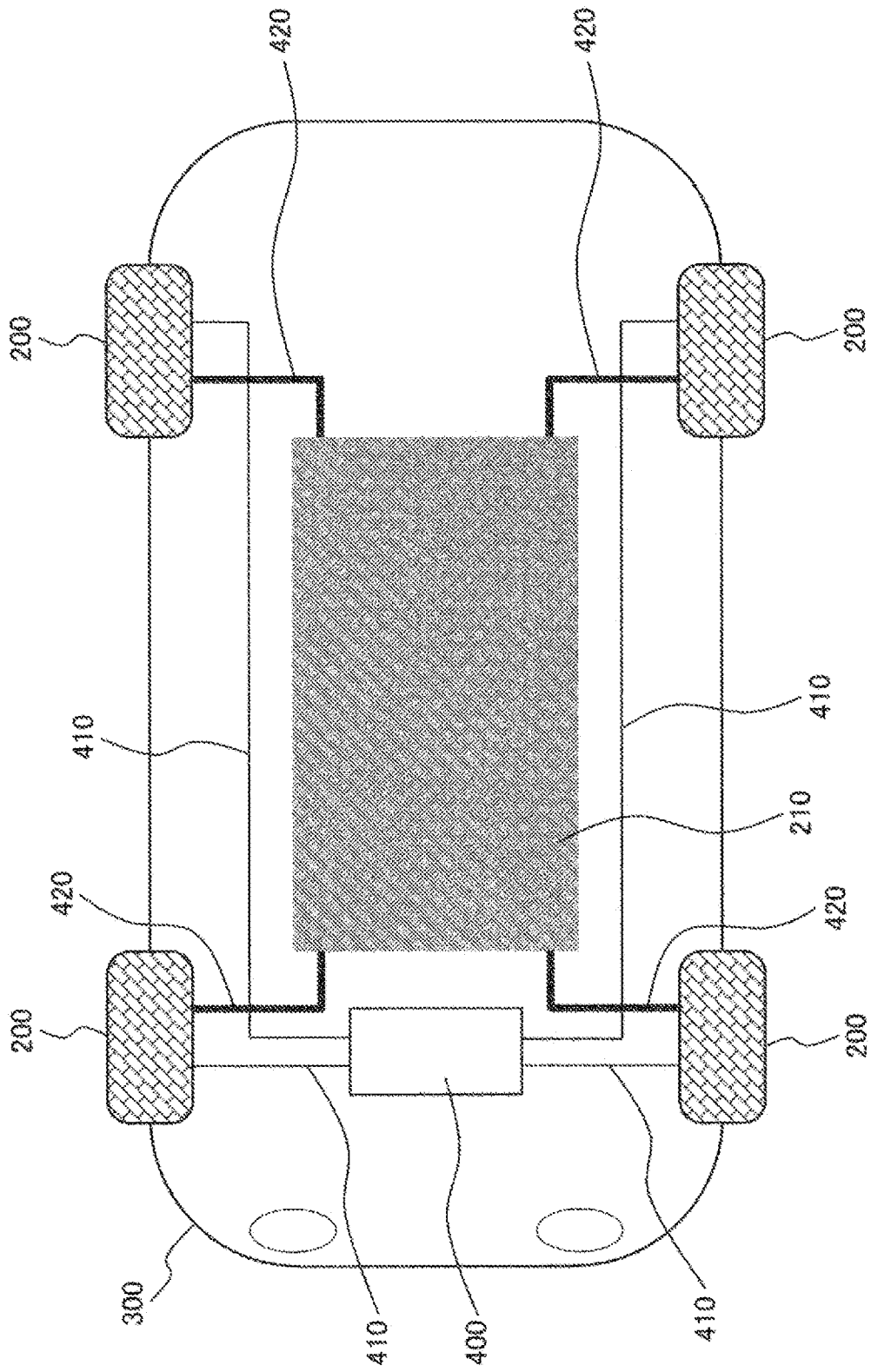


図 6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2020/000228

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B60K 7/00(2006.01)i; H02K 7/14(2006.01)i; B62M 7/12(2006.01)i; H02K 11/33(2016.01)i; B60L 3/00(2019.01)i; B60L 50/60(2019.01)i
 FI: B60K7/00; B62M7/12; H02K7/14 C; H02K11/33; B60L3/00 J; B60L3/00 Z; B60L50/60

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)

B60K7/00; H02K7/14; B62M7/12; H02K11/33; B60L3/00; B60L50/60

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.
X A	JP 2010-213403 A (NISSAN MOTOR CO., LTD.) 24.09.2010 (2010-09-24) paragraphs [0017]-[0018], [0023]-[0026], fig. 1-2	1, 8 2-7
X A	JP 2015-146704 A (NIPPON SOKEN, INC.) 13.08.2015 (2015-08-13) paragraphs [0010], [0012]-[0014], [0016], [0018], fig. 1-2	1, 8 2-7
A	US 2017/0085149 A1 (SCHAEFFLER TECHNOLOGIES AG & CO. KG) 23.03.2017 (2017-03-23) entire text, all drawings	1-8

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

"I" 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
01 April 2020 (01.04.2020)

Date of mailing of the international search report
14 April 2020 (14.04.2020)

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 REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2020/000228

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
JP 2010-213403 A	24 Sep. 2010	(Family: none)	
JP 2015-146704 A	13 Aug. 2015	(Family: none)	
US 2017/0085149 A1	23 Mar. 2017	WO 2015/172782 A1 DE 102014209176 A1 CN 106464062 A	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） B60K 7/00(2006.01)i; H02K 7/14(2006.01)i; B62M 7/12(2006.01)i; H02K 11/33(2016.01)i; B60L 3/00(2019.01)i; B60L 50/60(2019.01)i FI: B60K7/00; B62M7/12; H02K7/14 C; H02K11/33; B60L3/00 J; B60L3/00 Z; B60L50/60		
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）） B60K7/00; H02K7/14; B62M7/12; H02K11/33; B60L3/00; B60L50/60 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 A	JP 2010-213403 A（日産自動車株式会社）24.09.2010（2010 - 09 - 24） 段落[0017]-[0018], [0023]-[0026], 図1-2	1,8 2-7
X A	JP 2015-146704 A（株式会社日本自動車部品総合研究所）13.08.2015（2015 - 08 - 13） 段落[0010], [0012]-[0014], [0016], [0018], 図1-2	1,8 2-7
A	US 2017/0085149 A1（SCHAEFFLER TECHNOLOGIES AG & CO. KG）23.03.2017（2017 - 03 - 23） 全文, 全図	1-8
<input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input checked="" 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 01.04.2020	国際調査報告の発送日 14.04.2020	
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） 伊藤 秀行 3D 4422 電話番号 03-3581-1101 内線 3341	

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/JP2020/000228

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 2010-213403 A	24.09.2010	(ファミリーなし)	
JP 2015-146704 A	13.08.2015	(ファミリーなし)	
US 2017/0085149 A1	23.03.2017	WO 2015/172782 A1 DE 102014209176 A1 CN 106464062 A	