

(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
2023年4月6日(06.04.2023)



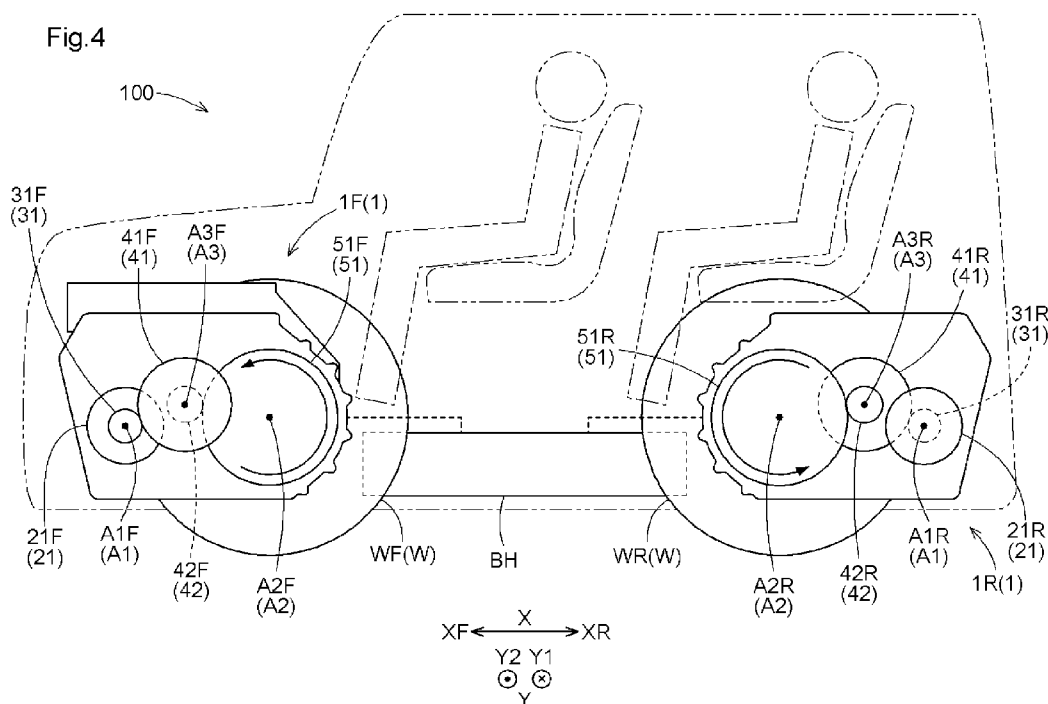
(10) 国際公開番号

WO 2023/054348 A1

- (51) 国際特許分類:
B60K 1/02 (2006.01) *F16H 57/023* (2012.01)
B60K 1/04 (2019.01) *F16H 57/04* (2010.01)
B60L 9/18 (2006.01) *H02K 7/116* (2006.01)
B60L 15/00 (2006.01) *H02P 5/46* (2006.01)
B60L 15/20 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2022/035911
- (22) 国際出願日: 2022年9月27日(27.09.2022)
- (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 2021-158215 2021年9月28日(28.09.2021) JP
- (71) 出願人: 株式会社アイシン (AISIN CORPORATION) [JP/JP]; 〒4488650 愛知県刈谷市朝日町二丁目一番地 Aichi (JP).
- (72) 発明者: 花井 孝佳 (HANAI Takayoshi); 〒4488650 愛知県刈谷市朝日町二丁目一番地 株式会社アイシン内 Aichi (JP). 高橋 望 (TAKAHASHI Nozomu); 〒4488650 愛知県刈谷市朝日町二丁目一番地 株式会社アイシン内 Aichi (JP).
- (74) 代理人: 弁理士法人 R & C (R&C IP LAW FIRM); 〒5300005 大阪府大阪市北区中之島三丁目3番3号 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,

(54) Title: VEHICLE

(54) 発明の名称: 車両



(57) Abstract: In the present invention: a front wheel drive unit (1F) is configured such that a first rotor (21F) is arranged on a first shaft (A1F), a first differential input gear (51F) is arranged on a second shaft (A2F), and the second shaft (A2F) is arranged on the lengthwise rear side (XR) with respect to the first shaft (A1F); and a rear wheel drive unit (1R) is configured such that a second rotor (21R) is arranged on a third shaft (A1R), a second differential input gear (51R) is arranged on a fourth shaft (A2R), and the fourth shaft (A2R) is arranged on the lengthwise front side (XF) with respect to

BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, 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))

the third shaft (A1R). The first rotor (21F) is arranged on the widthwise first side (Y1) with respect to a first transmission gear mechanism, and the second rotor (21R) is arranged on the widthwise second side (Y2) with respect to a second transmission gear mechanism. An inter-shaft distance between the first shaft (A1F) and the second shaft (A2F) and the inter-shaft distance between the third shaft (A1R) and the fourth shaft (A2R) are identical. When a vehicle (100) travels, the first rotor (21F) and the second rotor (21R) rotate in opposite directions.

(57) 要約: 前輪駆動ユニット (1 F) では、第1ロータ (2 1 F) が第1軸 (A 1 F) 上に配置され、第1差動入力ギヤ (5 1 F) が第2軸 (A 2 F) 上に配置され、第2軸 (A 2 F) が第1軸 (A 1 F) に対して前後方向後側 (X R) に配置され、後輪駆動ユニット (1 R) では、第2ロータ (2 1 R) が第3軸 (A 1 R) 上に配置され、第2差動入力ギヤ (5 1 R) が第4軸 (A 2 R) 上に配置され、第4軸 (A 2 R) が第3軸 (A 1 R) に対して前後方向前側 (X F) に配置される。第1ロータ (2 1 F) は第1伝達ギヤ機構に対して幅方向第1側 (Y 1) に配置され、第2ロータ (2 1 R) は第2伝達ギヤ機構に対して幅方向第2側 (Y 2) に配置される。第1軸 (A 1 F) と第2軸 (A 2 F) との軸間距離と第3軸 (A 1 R) と第4軸 (A 2 R) の軸間距離とが同じである。車両 (1 0 0) の走行時、第1ロータ (2 1 F) と第2ロータ (2 1 R) との回転方向が逆方向である。

明 細 書

発明の名称：車両

技術分野

[0001] 本発明は、一对の前輪を駆動する前輪駆動ユニットと、一对の後輪を駆動する後輪駆動ユニットとを備えた車両に関する。

背景技術

[0002] 特開 2 0 1 5 - 6 1 4 1 4 号公報には、前輪駆動ユニットと後輪駆動ユニットとを備えた電動車両が開示されている。この電動車両は、通常走行時には前輪駆動ユニットによる二輪駆動で走行し、雪道等の特定走行時に後輪駆動ユニットの駆動力も用いて四輪駆動可能なように構成されている。この電動車両では、前輪駆動用ユニットと後輪駆動ユニットとは、回転電機の仕様、ギヤなどの伝達機構の構造、軸の配置関係等、駆動ユニットの構造が異なる駆動ユニットである。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開 2 0 1 5 - 6 1 4 1 4 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 上述したように、上記の電動車両では、前輪駆動ユニットと後輪駆動ユニットとで駆動ユニットの構造が異なり、前輪駆動ユニットと後輪駆動ユニットとをそれぞれ別々に設計、製造する必要がある。このため、4 輪駆動の車両を実現するための開発コスト及び製造コストが高くなる傾向がある。

[0005] 上記に鑑みて、より低コストで4 輪駆動用の駆動ユニットを備えた車両を実現する技術の提供が望まれる。

課題を解決するための手段

[0006] 上記に鑑みた、一对の前輪を駆動する前輪駆動ユニットと、一对の後輪を駆動する後輪駆動ユニットとを備えた車両は、前記前輪駆動ユニットが、第

1 ロータを備えた第1回転電機と、第1差動入力ギヤに伝達される駆動力を一对の前記前輪に分配する第1差動歯車機構と、前記第1ロータと前記第1差動入力ギヤとの間で駆動力の伝達を行う第1伝達ギヤ機構と、前記第1回転電機、前記第1差動歯車機構、及び前記第1伝達ギヤ機構と、を収容する第1収容室を形成する第1ケースと、を備え、前記第1ロータが第1軸上に配置され、前記第1差動入力ギヤが前記第1軸と平行且つ前記第1軸とは異なる第2軸上に配置され、前記後輪駆動ユニットが、第2ロータを備えた第2回転電機と、第2差動入力ギヤに伝達される駆動力を一对の前記後輪に分配する第2差動歯車機構と、前記第2ロータと前記第2差動入力ギヤとの間で駆動力の伝達を行う第2伝達ギヤ機構と、前記第2回転電機、前記第2差動歯車機構、及び前記第2伝達ギヤ機構と、を収容する第2収容室を形成する第2ケースと、を備え、前記第2ロータが第3軸上に配置され、前記第2差動入力ギヤが前記第3軸と平行且つ前記第3軸とは異なる第4軸上に配置され、車両前後方向における前記後輪に対して前記前輪の側を前後方向前側とし、その反対側を前後方向後側とし、車両幅方向における一方側を幅方向第1側とし、他方側を幅方向第2側として、前記前輪駆動ユニットでは、前記第1軸が前記第2軸に対して前記前後方向前側に配置されると共に、前記第1ロータが前記第1伝達ギヤ機構に対して前記幅方向第1側に配置され、前記後輪駆動ユニットでは、前記第3軸が前記第4軸に対して前記前後方向後側に配置されると共に、前記第2ロータが前記第2伝達ギヤ機構に対して前記幅方向第2側に配置され、前記第1軸と前記第2軸との軸間距離と、前記第3軸と前記第4軸との軸間距離とが同じであり、前記第1伝達ギヤ機構の側から見た前記第1ロータの回転方向と、前記第2伝達ギヤ機構の側から見た前記第2ロータの回転方向とが、当該車両の走行時に逆方向である。

[0007] この構成によれば、4輪駆動用の駆動ユニットの駆動力源として回転電機をそれぞれ備えた前輪駆動ユニットと後輪駆動ユニットとを備えた車両において、これらの駆動ユニットのケースにおいて回転電機が配置された軸と差動歯車機構が配置された軸との2つの軸の位置関係が共通である。従って、

前輪駆動ユニットと後輪駆動ユニットとで、内部構造の一部又は全部、及び、ケース構造の一部又は全部を共通化し易い。これにより、4輪駆動用の駆動ユニットの部品種類数の削減、及び、低コスト化を図り易い。また、前輪駆動ユニットにおいては、前輪が連結される車軸である第2軸よりも前後方向前側に第1回転電機が配置され、後輪駆動ユニットにおいては、後輪が連結される車軸である第4軸よりも前後方向後側に第2回転電機が配置されているため、前輪の車軸と後輪の車軸との間にスペースを確保し易い。これにより、当該スペースに蓄電装置などを搭載し易く、車室も確保し易い。例えば、前輪駆動ユニットと同じように、第4軸よりも前後方向前側に第2回転電機が配置されていると、後席の足元の空間が確保しにくくなる可能性がある。しかし、本構成によると、後席の足元の空間も確保し易く、居住性の高い車両を実現することができる。即ち、本構成によれば、低コストで4輪駆動用の駆動ユニットを備えた車両を実現することができる。

[0008] 車両のさらなる特徴と利点は、図面を参照して説明する例示的且つ非限定的な実施形態についての以下の記載から明確となる。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]駆動ユニットの基本構造の一例を示す軸方向断面図

[図2]駆動ユニットの基本構造の一例を示すスケルトン図

[図3]駆動ユニットの基本構造の一例を模式的に示す軸直交断面図

[図4]前輪駆動ユニットと後輪駆動ユニットとを搭載した車両の一例を模式的に示す側面図

[図5]前輪駆動ユニットと後輪駆動ユニットとを搭載した車両の一例を模式的に示す平面図

[図6]前輪駆動ユニット及び後輪駆動ユニットの軸の配置関係（軸間距離等）を示す図

[図7]前輪駆動ユニット及び後輪駆動ユニットの軸の配置関係（配置角度）を示す図

[図8]第1回転電機及び第2回転電機を駆動制御するシステムの模式的ブロッ

ク図

[図9]正転状態における前輪駆動ユニットの第1キャッチタンクへの油の導入例を示す図

[図10]正転状態における後輪駆動ユニットの第2キャッチタンクへの油の導入例を示す図

[図11]第1油路を介した第1回転電機への油の供給例を示す図

[図12]第2油路を介した第2回転電機への油の供給例を示す図

発明を実施するための形態

[0010] 以下、車両の実施形態を図面に基づいて説明する。図4に示すように、本実施形態の車両100は、一対の前輪WFを駆動する前輪駆動ユニット1Fと、一対の後輪WRを駆動する後輪駆動ユニット1Rとを備えている。本実施形態では、前輪駆動ユニット1Fと後輪駆動ユニット1Rとは、細部を除いてほぼ同一の構成であり、それぞれの駆動ユニットの詳細部分の説明については、特に断りのない場合は、一対の車輪Wを駆動する駆動ユニット1として説明する。図1、図2、図3は、駆動ユニット1の構造について示している。

[0011] 以下の説明における各部材についての方向は、駆動ユニット1が車両100に組み付けられた状態（車両搭載状態）での方向を表す。また、各部材についての寸法、配置方向、配置位置等に関する用語は、誤差（製造上許容され得る程度の誤差）による差異を有する状態を含む概念である。車両搭載状態において、駆動ユニット1の回転軸（本実施形態では互いに平行な別軸である各軸（例えば、A1（A1F又はA1R）、A2（A2F又はA2R）、A3（A3F又はA3R）、詳細は後述する）に沿った方向を軸方向Lと称する。また、上記の各軸のそれぞれに直交する方向を、各軸を基準とした「径方向」とする。また、駆動ユニット1が車両100に取り付けられた状態で鉛直方向に沿う方向を「上下方向Z」とする。軸方向Lが水平面に平行な状態で駆動ユニット1が車両100に取り付けられる場合には、径方向の1方向と上下方向Zとが一致する。

[0012] 図1、図2、図4等に示すように、前輪駆動ユニット1Fは、第1ロータ21Fを備えた第1回転電機2Fと、第1差動入力ギヤ51Fに伝達される駆動力を一对の前輪WFに分配する第1差動歯車機構5Fと、第1ロータ21Fと第1差動入力ギヤ51Fとの間で駆動力の伝達を行う第1伝達ギヤ機構6Fと、第1ケース10Fとを備えている。第1ケース10Fは、第1回転電機2F、第1差動歯車機構5F、及び第1伝達ギヤ機構6Fを収容する第1収容室E1Fを形成する。第1ロータ21Fは、前輪側入力軸A1F（第1軸）上に配置され、第1差動入力ギヤ51Fは、前輪側入力軸A1Fと平行且つ前輪側入力軸A1Fとは異なる前輪側出力軸A2F（第2軸）上に配置されている。

[0013] 後輪駆動ユニット1Rは、第2ロータ21Rを備えた第2回転電機2Rと、第2差動入力ギヤ51Rに伝達される駆動力を一对の後輪WRに分配する第2差動歯車機構5Rと、第2ロータ21Rと第2差動入力ギヤ51Rとの間で駆動力の伝達を行う第2伝達ギヤ機構6Rと、第2ケース10Rとを備えている。第2ケース10Rは、第2回転電機2R、第2差動歯車機構5R、及び第2伝達ギヤ機構6Rを収容する第2収容室E1Rを形成する。第2ロータ21Rは、後輪側入力軸A1R（第3軸）上に配置され、第2差動入力ギヤ51Rは、後輪側入力軸A1Rと平行且つ後輪側入力軸A1Rとは異なる後輪側出力軸A2R（第4軸）上に配置されている。

[0014] ここで、図4に示すように、車両前後方向Xにおける後輪WRに対して前輪WFの側を前後方向前側XFとし、その反対側を前後方向後側XRとする。また、上下方向Zに沿う上下方向視で車両前後方向Xに直交する方向を車両幅方向Yとし、当該車両幅方向Yにおける一方側を幅方向第1側Y1とし、他方側を幅方向第2側Y2とする。図4に示すように、前輪駆動ユニット1Fでは、前輪側出力軸A2F（第2軸）に対して前輪側入力軸A1F（第1軸）が前後方向前側XFに配置されている。また、後輪駆動ユニット1Rでは、後輪側出力軸A2R（第4軸）に対して後輪側入力軸A1R（第3軸）が前後方向後側XRに配置されている。つまり、前輪駆動ユニット1Fと

後輪駆動ユニット 1 R とは、車両前後方向 X における軸の位置関係が反対となる状態で車両 100 に搭載されている。

[0015] また、図 5 に示すように、前輪駆動ユニット 1 F では、第 1 ロータ 2 1 F が第 1 伝達ギヤ機構 6 F に対して幅方向第 1 側 Y 1（図 4 においては紙面奥側）に配置されており、後輪駆動ユニット 1 R では、第 2 ロータ 2 1 R が前記第 2 伝達ギヤ機構 6 R に対して幅方向第 2 側 Y 2（図 4 においては紙面手前側）に配置されている。つまり、前輪駆動ユニット 1 F と後輪駆動ユニット 1 R とは、車両幅方向 Y（軸方向 L）における第 1 回転電機 2 F と第 1 差動歯車機構 5 F との位置関係と、第 2 回転電機 2 R と第 2 差動歯車機構 5 R との位置関係とが、反対となる状態で車両 100 に搭載されている。そして、図 6 に示すように、前輪側入力軸 A 1 F（第 1 軸）と前輪側出力軸 A 2 F（第 2 軸）との軸間距離である前輪側第 1 軸間距離 D 1 2 F と、後輪側入力軸 A 1 R（第 3 軸）と後輪側出力軸 A 2 R（第 4 軸）との軸間距離である後輪側第 1 軸間距離 D 1 2 R とが同じである。また、第 1 伝達ギヤ機構 6 F の側から見た第 1 ロータ 2 1 F の回転方向と、第 2 伝達ギヤ機構 6 R の側から見た第 2 ロータ 2 1 R の回転方向とが、当該車両 100 の走行時に逆方向である（詳細は図 8 及び図 9 を参照して後述する）。

[0016] 詳細は後述するが、上述したように、本実施形態では、前輪駆動ユニット 1 F と後輪駆動ユニット 1 R とは、細部を除いてほぼ同一の構成である。そして、上述したように、前輪駆動ユニット 1 F と後輪駆動ユニット 1 R とは、車両前後方向 X における軸の位置関係が反対となる状態で車両 100 に搭載されていると共に、車両幅方向 Y（軸方向 L）における第 1 回転電機 2 F と第 1 差動歯車機構 5 F との位置関係と、第 2 回転電機 2 R と第 2 差動歯車機構 5 R との位置関係とが、互いに反対となる状態で車両 100 に搭載されている。即ち、前輪駆動ユニット 1 F と後輪駆動ユニット 1 R とは、上下方向 Z に沿った仮想軸を対象軸として、ほぼ同一の構成の 2 つの駆動ユニット 1 が、180 度回転対称の関係となる状態で車両 100 に搭載されている。

[0017] 詳細は後述するが、本実施形態では、4 輪駆動用の駆動ユニット 1 の駆動

力源として回転電機 2（第 1 回転電機 2 F、第 2 回転電機 2 R）をそれぞれ備えた前輪駆動ユニット 1 F と後輪駆動ユニット 1 R とを備えた車両 100 において、これらの駆動ユニット 1 のケース 10（第 1 ケース 10 F、第 2 ケース 10 R）における回転電機 2 が配置された入力軸 A 1（前輪側入力軸 A 1 F、後輪側入力軸 A 1 R）と、差動歯車機構 5（第 1 差動歯車機構 5 F、第 2 差動歯車機構 5 R）が配置された出力軸 A 2（前輪側出力軸 A 2 F、後輪側出力軸 A 2 R）との 2 つの軸の位置関係が共通である。従って、前輪駆動ユニット 1 F と後輪駆動ユニット 1 R とで、内部構造の一部又は全部、及び、ケース構造の一部又は全部を共通化し易い。これにより、4 輪駆動用の駆動ユニット 1 の部品種類数の削減、及び、低コスト化を図り易い。即ち、本実施形態によれば、低コストで 4 輪駆動用の駆動ユニット 1 を備えた車両 100 を実現することができる。

[0018] また、前輪駆動ユニット 1 F においては、前輪 WF が連結される車軸である前輪側出力軸 A 2 F（第 2 軸）よりも前後方向前側 XF に第 1 回転電機 2 F が配置され、後輪駆動ユニット 1 R においては、後輪 WR が連結される車軸である後輪側出力軸 A 2 R（第 4 軸）よりも前後方向後側 XR に第 2 回転電機 2 R が配置されているため、前輪 WF の車軸と後輪 WR の車軸との間にスペースを確保し易い。これにより、当該スペースに高圧直流電源 BHなどを搭載し易く、車室も確保し易い。例えば、前輪駆動ユニット 1 F と同じように、後輪側出力軸 A 2 R よりも前後方向前側 XF に第 2 回転電機 2 R が配置されていると、後部座席の足元の空間が確保しにくくなる可能性がある。しかし、本実施形態では、後席の足元の空間も確保し易く、居住性の高い車両を実現することができる。

[0019] 以下、前輪駆動ユニット 1 F と後輪駆動ユニット 1 R とで共通する駆動ユニット 1 の詳細な構造について説明する。駆動ユニット 1 は、ロータ 21 を備えた回転電機 2 と、差動入力ギヤ 51 に伝達される駆動力を一对の車輪 W に分配する差動歯車機構 5 と、ロータ 21 と差動入力ギヤ 51 との間で駆動力の伝達を行う伝達ギヤ機構 6 と、ケース 10 とを備えている。ケース 10

は、回転電機 2、差動歯車機構 5、及び伝達ギヤ機構 6 を収容する機器収容室 E 1 を形成する。ここで、ロータ 2 1 は第 1 ロータ 2 1 F 及び第 2 ロータ 2 1 R に対応し、回転電機 2 は、第 1 回転電機 2 F 及び第 2 回転電機 2 R に対応し、差動入力ギヤ 5 1 は、第 1 差動入力ギヤ 5 1 F 及び第 2 差動入力ギヤ 5 1 R に対応し、差動歯車機構 5 は、第 1 差動歯車機構 5 F 及び第 2 差動歯車機構 5 R に対応し、車輪 W は、前輪 W F 及び後輪 W R に対応し、伝達ギヤ機構 6 は、第 1 伝達ギヤ機構 6 F 及び第 2 伝達ギヤ機構 6 R に対応し、機器収容室 E 1 は、第 1 収容室 E 1 F 及び第 2 収容室 E 1 R に対応する。

[0020] ロータ 2 1 は、入力軸 A 1 上に配置され、差動入力ギヤ 5 1 は、入力軸 A 1 と平行且つ入力軸 A 1 とは異なる出力軸 A 2 上に配置されている。入力軸 A 1 は、前輪側入力軸 A 1 F（第 1 軸）及び後輪側入力軸 A 1 R（第 3 軸）に対応する。出力軸 A 2 は、前輪側出力軸 A 2 F（第 2 軸）及び後輪側出力軸 A 2 R（第 4 軸）に対応する。

[0021] 本実施形態において、回転電機 2 は、一对の車輪 W を駆動する駆動源である。また、本実施形態では、ロータ 2 1 と差動入力ギヤ 5 1 との間で駆動力の伝達を行う伝達ギヤ機構 6 として、ロータ 2 1 と一体的に回転するロータ出力ギヤ 3 1 と、カウンタギヤ機構 4 とを備えている。後述するように、ロータ出力ギヤ 3 1 は、入力軸 A 1 上に配置され、カウンタギヤ機構 4 は、入力軸 A 1 及び出力軸 A 2 と平行且つこれらとは異なるカウンタ軸 A 3 上に配置されている。後述するように、ロータ出力ギヤ 3 1 は、前輪駆動ユニット 1 F における第 1 ロータ出力ギヤ 3 1 F、及び後輪駆動ユニット 1 R における第 2 ロータ出力ギヤ 3 1 R に対応する。カウンタギヤ機構 4 は、前輪駆動ユニット 1 F における第 1 カウンタギヤ機構 4 F、及び後輪駆動ユニット 1 R における第 2 カウンタギヤ機構 4 R に対応する。そして、カウンタ軸 A 3 は、前輪駆動ユニット 1 F における前輪側カウンタ軸 A 3 F（第 5 軸）、及び後輪駆動ユニット 1 R における後輪側カウンタ軸 A 3 R（第 6 軸）に対応する。

[0022] 回転電機 2 は、例えば複数相の交流（例えば 3 相交流）により動作する回

転電機 (Motor/Generator) であり、電動機としても発電機としても機能することができる。回転電機 2 は、直流電源 (図 8 に示す高圧直流電源 B H) から電力の供給を受けて力行し、又は、車両 100 の慣性力により発電した電力を当該直流電源に供給する (回生する)。回転電機 2 は、直流電力と複数相の交流電力との間で電力を変換するインバータ回路 P M を備えた回転電機制御装置 9 (図 8 参照) により駆動制御される。本実施形態では、図 1 に示すように、この回転電機制御装置 9 もケース 10 内に收容される。ケース 10 には、機器收容室 E 1 とは別に、回転電機制御装置 9 を收容するためのインバータ收容室 E 2 (第 3 收容室 E 2 F、第 4 收容室 E 2 R) が形成されている。

[0023] インバータ回路 P M (後述するパワーモジュール) は、交流の回転電機 2 及び直流電源に接続されて、複数相 (例えば 3 相) の交流と直流との間で電力を変換する。直流電源としての高圧直流電源 B H は、例えば、ニッケル水素電池やリチウムイオン電池などの二次電池 (バッテリー) や、電気二重層キャパシタなどにより構成されている。本実施形態のように回転電機 2 が、車輪 W の駆動源の場合、高圧直流電源 B H の定格の電源電圧は、例えば 200 ~ 400 [V] である。

[0024] 図 8 に示すように、インバータ回路 P M は、複数のスイッチング素子 S D を有して構成されている。スイッチング素子 S D には、I G B T (Insulated Gate Bipolar Transistor) やパワー M O S F E T (Metal Oxide Semiconductor Field Effect Transistor) や S i C - M O S F E T (Silicon Carbide - Metal Oxide Semiconductor FET) や S i C - S I T (SiC - Static Induction Transistor)、G a N - M O S F E T (Gallium Nitride - MOSFET) などの高周波での動作が可能なパワー半導体素子を適用すると好適である。例えば、インバータ回路 P M は、フリーホイールダイオード F D も含めて 1 つのパワーモジュールに一体化されて構成されている。また、インバータ回路 P M の直流側には正負両極間電圧 (直流リンク電圧) を平滑する直流リンクコンデンサ C (平滑コンデンサ) が備えられている。

[0025] インバータ回路PMは、インバータ制御装置91（第1インバータ制御装置91F、第2インバータ制御装置91R）により制御される。インバータ制御装置91は、インバータ制御装置91よりも上位の制御装置であり、車両100の走行を制御する車両制御装置92からの速度やトルクについての指令に基づいてインバータ回路PMを介して回転電機2を制御する。インバータ制御装置91は、マイクロコンピュータ等の論理回路を中核部材として構築され、例えば回転センサS1及び電流センサS2による検出結果に基づき、電流フィードバック制御によりインバータ回路PMを介して回転電機2を駆動制御する。回転センサS1は、ロータ21の回転（回転速度及び回転位置（ロータ21が備える永久磁石の磁極位置））を検出するレゾルバなどのセンサであり、電流センサS2は、回転電機2のステータコイル25（後述する）を流れる交流電流を検出するセンサである。

[0026] インバータ制御装置91を構成するマイクロコンピュータ等は、インバータ回路PMに接続される高圧直流電源BHよりも低電圧（例えば12～24[V]）の低圧直流電源BLから電力を供給されて動作する。このため、インバータ制御装置91には、各スイッチング素子SDに対するスイッチング制御信号（IGBTの場合、ゲート駆動信号）の駆動能力（例えば電圧振幅や出力電流など、後段の回路を動作させる能力）をそれぞれ高めて中継する駆動回路が備えられている。インバータ制御装置91は、1枚、又は複数の基板に、上述したようなマイクロコンピュータ、その周辺回路、並びに駆動回路を構成する回路部品が実装されて構成されている。

[0027] 回転電機制御装置9は、上述したようなインバータ制御装置91、直流リンクコンデンサC、インバータ回路PM（パワーモジュール）を含んだユニットとして構成されている。回転電機制御装置9は、ケース10内部のインバータ収容室E2に配置され、例えばボルト等の締結部材によってケース10に固定されている。

[0028] 第1回転電機2Fと第2回転電機2Rとは、それぞれ独立して駆動制御される。従って、回転電機制御装置9として、第1回転電機2Fを駆動制御す

る第1制御装置9Fと、第2回転電機2Rを駆動制御する第2制御装置9Rとが備えられている。同様に、インバータ制御装置91として、第1制御装置9Fには第1インバータ制御装置91Fが備えられ、第2制御装置9Rには第2インバータ制御装置91Rが備えられている。第1インバータ制御装置91Fと第2インバータ制御装置91Rとは、同一構成の制御装置として構成されている。また、第1制御装置9Fと第2制御装置9Rとは、同一構成のインバータ回路PM（パワーモジュール）及び直流リンクコンデンサCを備えて構成されている。即ち、第1制御装置9Fと第2制御装置9Rとは、電気的特性が同じ回路部品により構成された同一の回路構成を備えている。

[0029] 上述したインバータ収容室E2として、第1ケース10Fには、第1制御装置9Fを収容する第3収容室E2Fが備えられている。また、第2ケース10Rには、第2制御装置9Rを収容する第4収容室E2Rが備えられている。第1制御装置9Fと第2制御装置9Rとは、電気的特性が同じ回路部品により構成された同一の回路構成を備えた共通の構成であることで、前輪駆動ユニット1Fと後輪駆動ユニット1Rとのケース構造を共通化し易い。

[0030] このようにケース構造を共通化することができると、前輪駆動ユニット1Fの第1ケース10Fと、後輪駆動ユニット1Rの第2ケース10Rとを、共通の金型を用いて鋳造することができる。換言すれば、第1ケース10Fと第2ケース10Rとを共通の金型を用いて鋳造することによって、前輪駆動ユニット1Fと後輪駆動ユニット1Rとを、内部構造の一部又は全部を共通化して構成し易い。また、前輪駆動ユニット1Fと後輪駆動ユニット1Rとが、ケース構造の一部又は全部を共通化して構成し易い。

[0031] 尚、本実施形態では、機器収容室E1とインバータ収容室E2とが一体的に形成されている。即ち、ケース10は、回転電機2等を収容する機器収容室E1と、回転電機制御装置9を収容するインバータ収容室E2とを内部に有して一体形成された本体部分を有して構成されている。ここで、「一体形成」とは、例えば1つの金型鋳造品（die casting）として、共通の材料によ

り形成された一体部材のことを言う。

[0032] 回転電機 2 は、ケース 10 などに固定されたステータ 23 と、当該ステータ 23 の径方向内側に回転自在に支持されたロータ 21 とを有する。本実施形態では、ステータ 23 は、ステータコア 24 とステータコア 24 に巻き回されたステータコイル 25 とを含み、ロータ 21 は、ロータコア 22 とロータコア 22 に配置された永久磁石 26 とを含む。ロータ 21（第 1 ロータ 21 F 及び第 2 ロータ 21 R）と同様に、第 1 回転電機 2 F と第 2 回転電機 2 R とを区別する場合、第 1 回転電機 2 F のステータ 23 を第 1 ステータ 23 F と称し、第 2 回転電機 2 R のステータ 23 を第 2 ステータ 23 R と称する。

[0033] 回転電機 2 のロータ 21 は、ロータ 21 と一体的に回転するロータ軸 20 に連結されている。ロータ軸 20 には、当該ロータ軸 20 と一体回転するように、ロータ連結軸 30 が連結されている。ロータ軸 20 は、ロータ軸受 B2 を介して回転可能にケース 10 に支持され、ロータ連結軸 30 は、入力軸受 B3 を介して回転可能にケース 10 に支持されている。ロータ連結軸 30 には、ロータ出力ギヤ 31 がロータ連結軸 30 と一体的に回転するように設けられている。即ち、駆動ユニット 1 は、ロータ連結軸 30 とロータ出力ギヤ 31 とを備えた動力入力機構 3 を備えている。

[0034] 回転電機 2 のロータ軸 20 は、ロータ 21 に対して軸方向 L におけるロータ連結軸 30（ロータ出力ギヤ 31）の側とは反対側で第 1 ロータ軸受 B21 により支持され、ロータ 21 に対して軸方向 L におけるロータ連結軸 30（ロータ出力ギヤ 31）の側で第 2 ロータ軸受 B22 により支持される。ロータ出力ギヤ 31 は、後述するように、カウンタギヤ機構 4 の第 1 カウンタギヤ 41 に噛み合っている。即ち、ロータ出力ギヤ 31 は、伝達ギヤ機構 6 の一部として機能し、ロータ 21 と一体的に回転して、カウンタギヤ機構 4 に回転電機 2 の駆動力を伝達する。

[0035] 前輪駆動ユニット 1 F と後輪駆動ユニット 1 R とで軸受を区別する場合、前輪駆動ユニット 1 F には、ロータ軸受 B2 として前輪側ロータ軸受 B2 F

、及び、入力軸受B 3として前輪側入力軸受B 3 Fが備えられ、後輪駆動ユニット1 Rには、ロータ軸受B 2として後輪側ロータ軸受B 2 R、及び、入力軸受B 3として後輪側入力軸受B 3 Rが備えられている。同様に、動力入力機構3及びロータ出力ギヤ3 1として、前輪駆動ユニット1 Fには第1動力入力機構3 F及び第1ロータ出力ギヤ3 1 Fが備えられ、後輪駆動ユニット1 Rには第2動力入力機構3 R及び第2ロータ出力ギヤ3 1 Rが備えられている。

[0036] 差動歯車機構5は、出力軸A 2上に配置され、回転電機2の側から伝達される駆動力を一对の車輪Wに分配する。差動歯車機構5は、互いに噛み合う複数の傘歯車（ピニオンギヤ5 3、差動出力ギヤ5 4）と、当該複数の傘歯車を収容した差動ケース5 2とを含んで構成されている。差動ケース5 2は、差動軸受B 5により回転可能にケース1 0に支持されている。そして、差動歯車機構5は、回転電機2の側から差動入力ギヤ5 1に入力された回転及びトルクを、出力軸A 2の径方向に沿って配置されていると共に差動入力ギヤ5 1と一体的に回転するピニオン軸5 5に回転自在に支持されたピニオンギヤ5 3に噛み合う一对の差動出力ギヤ5 4を介して一对の出力部材7 0に分配して伝達する。出力部材7 0は出力軸受B 7を介してケース1 0に回転可能に支持されている。前輪駆動ユニット1 Fと後輪駆動ユニット1 Rとで区別する場合、前輪駆動ユニット1 Fは、前輪側出力軸A 2 F上に、第1差動入力ギヤ5 1 Fを備えた第1差動歯車機構5 Fを備え、後輪駆動ユニット1 Rは、後輪側出力軸A 2 R上に、第2差動入力ギヤ5 1 Rを備えた第2差動歯車機構5 Rを備える。

[0037] カウンタギヤ機構4は、カウンタ軸A 3上に配置され、ロータ出力ギヤ3 1を介して回転電機2と差動歯車機構5（差動入力ギヤ5 1）とを駆動連結している。カウンタ連結軸4 0は、カウンタ軸受B 4を介して回転可能にケース1 0に支持されている。本実施形態では、カウンタギヤ機構4は、カウンタ連結軸4 0によって連結された第1カウンタギヤ4 1と第2カウンタギヤ4 2とを有して構成されている。第1カウンタギヤ4 1はロータ出力ギヤ

31と噛み合い、カウンタ連結軸40によって第1カウンタギヤ41に連結された第2カウンタギヤ42は、差動入力ギヤ51に噛み合っている。即ち、カウンタギヤ機構4は、伝達ギヤ機構6の一部として機能し、ロータ出力ギヤ31を介して回転電機2から伝達された駆動力を差動入力ギヤ51に伝達する。

[0038] 前輪駆動ユニット1Fと後輪駆動ユニット1Rとで区別する場合、前輪駆動ユニット1Fは、カウンタギヤ機構4として、前輪側第1カウンタギヤ41F（第1ギヤ）と前輪側第2カウンタギヤ42F（第2ギヤ）とを備えた第1カウンタギヤ機構4Fを備える。また、後輪駆動ユニット1Rは、カウンタギヤ機構4として、後輪側第1カウンタギヤ41R（第3ギヤ）と後輪側第2カウンタギヤ42R（第4ギヤ）とを備えた第2カウンタギヤ機構4Rを備えている。

[0039] 即ち、前輪駆動ユニット1Fの第1伝達ギヤ機構6Fは、第1ロータ21Fと一体的に回転する第1ロータ出力ギヤ31Fと、第1カウンタギヤ機構4Fとを備える。第1カウンタギヤ機構4Fは、前輪側第1カウンタギヤ41F（第1ギヤ）と、前輪側第1カウンタギヤ41F（第1ギヤ）と一体的に回転する前輪側第2カウンタギヤ42F（第2ギヤ）とを備える。そして、前輪側第1カウンタギヤ41F（第1ギヤ）と第1ロータ出力ギヤ31Fとが噛み合い、前輪側第2カウンタギヤ42F（第2ギヤ）と第1差動入力ギヤ51Fとが噛み合っている。第2伝達ギヤ機構6Rは、第2ロータ21Rと一体的に回転する第2ロータ出力ギヤ31Rと、第2カウンタギヤ機構4Rとを備える。第2カウンタギヤ機構4Rは、後輪側第1カウンタギヤ41R（第3ギヤ）と、後輪側第1カウンタギヤ41R（第3ギヤ）と一体的に回転する後輪側第2カウンタギヤ42R（第4ギヤ）とを備える。そして、後輪側第1カウンタギヤ41R（第3ギヤ）と第2ロータ出力ギヤ31Rとが噛み合い、後輪側第2カウンタギヤ42R（第4ギヤ）と第2差動入力ギヤ51Rとが噛み合っている。

[0040] 上述したように、前輪駆動ユニット1Fと後輪駆動ユニット1Rとは、車

両幅方向Y（軸方向L）における第1回転電機2Fと第1差動歯車機構5Fとの位置関係と、第2回転電機2Rと第2差動歯車機構5Rとの位置関係とが、反対となる状態で車両100に搭載されている。即ち、前輪駆動ユニット1Fと後輪駆動ユニット1Rとは、上下方向Zに沿った仮想軸を対象軸として、ほぼ同一の構成の2つの駆動ユニット1が、180度回転対称の関係となる状態で車両100に搭載されている。カウンタギヤ機構4も同様に、車両幅方向Yにおいて前輪側第1カウンタギヤ41F（第1ギヤ）に対して前輪側第2カウンタギヤ42F（第2ギヤ）が配置されている側と、後輪側第1カウンタギヤ41R（第3ギヤ）に対して後輪側第2カウンタギヤ42R（第4ギヤ）が配置されている側とが反対側である。上述したように、第1伝達ギヤ機構6Fと第2伝達ギヤ機構6Rとが共通の構成であるため、前輪駆動ユニット1Fと後輪駆動ユニット1Rとの内部構造を共通化し易い。

[0041] 上述したように、本実施形態では、前輪駆動ユニット1Fと後輪駆動ユニット1Rとは、上下方向Zに沿った仮想軸を対象軸として、ほぼ同一の構成の2つの駆動ユニット1が、180度回転対称の関係となる状態で車両100に搭載されている。このため、図6を参照して上述したように、前輪側入力軸A1F（第1軸）と前輪側出力軸A2F（第2軸）との前輪側第1軸間距離D12Fと、後輪側入力軸A1R（第3軸）と後輪側出力軸A2R（第4軸）との後輪側第1軸間距離D12Rとが同じである。さらに、図6に示すように、前輪側入力軸A1F（第1軸）と前輪側出力軸A2F（第2軸）とを含む平面と水平面との角度である前輪側第1角度 θ_{f1} と後輪側入力軸A1R（第3軸）と後輪側出力軸A2R（第4軸）とを含む平面と水平面との角度である後輪側第1角度 θ_{r1} とが同じである。即ち、回転電機2と差動歯車機構5との配置関係が、前輪駆動ユニット1Fと後輪駆動ユニット1Rとで共通であるため、前輪駆動ユニット1Fと後輪駆動ユニット1Rとの内部構造を共通化し易い。尚、本例において角度が同じとは、向きに関係しない角度の大きさ（絶対値）が同じという意味である。

[0042] 上述したように、第1伝達ギヤ機構6Fは、前輪側入力軸A1F（第1軸

）及び前輪側出力軸 A 2 F（第 2 軸）と平行且つこれらとは異なる前輪側カウンタ軸 A 3 F（第 5 軸）上に配置された第 1 カウンタギヤ機構 4 F を備える。また、第 2 伝達ギヤ機構 6 R は、後輪側入力軸 A 1 R（第 3 軸）及び後輪側出力軸 A 2 R（第 4 軸）と平行且つこれらとは異なる後輪側カウンタ軸 A 3 R（第 6 軸）上に配置された第 2 カウンタギヤ機構 4 R を備える。図 6 に示すように、前輪側入力軸 A 1 F（第 1 軸）と前輪側出力軸 A 2 F（第 2 軸）と前輪側カウンタ軸 A 3 F（第 5 軸）との相互の軸間距離「D 1 2 F、D 2 3 F、D 1 3 F」と、後輪側入力軸 A 1 R（第 3 軸）と後輪側出力軸 A 2 R（第 4 軸）と後輪側カウンタ軸 A 3 R（第 6 軸）との相互の軸間距離「D 1 2 R、D 2 3 R、D 1 3 R」とが同じである。

[0043] 具体的には、前輪側第 1 軸間距離 D 1 2 F と後輪側第 1 軸間距離 D 1 2 R とが同じであると共に、前輪側出力軸 A 2 F（第 2 軸）と前輪側カウンタ軸 A 3 F（第 5 軸）との軸間距離である前輪側第 2 軸間距離 D 2 3 F と、後輪側出力軸 A 2 R（第 4 軸）と後輪側カウンタ軸 A 3 R（第 6 軸）との軸間距離である後輪側第 2 軸間距離 D 2 3 R とが同じである。さらに、前輪側入力軸 A 1 F（第 1 軸）と前輪側カウンタ軸 A 3 F（第 5 軸）との軸間距離である前輪側第 3 軸間距離 D 1 3 F と、後輪側入力軸 A 1 R（第 3 軸）と後輪側カウンタ軸 A 3 R（第 6 軸）との軸間距離である後輪側第 3 軸間距離 D 1 3 R とが同じ長さである。即ち、本実施形態では、回転電機 2 が配置された軸（入力軸 A 1）と差動歯車機構 5 が配置された軸（出力軸 A 2）との 2 つの軸の位置関係が共通であることに加えて、これら 2 つの軸とカウンタギヤ機構 4 の軸（カウンタ軸 A 3）との位置関係も同じである。従って、前輪駆動ユニット 1 F と後輪駆動ユニット 1 R とで、内部構造の一部又は全部、及び、ケース構造の一部又は全部を、共通化し易い。

[0044] また、図 6 を参照して、前輪側第 1 角度 θ_{f1} と後輪側第 1 角度 θ_{r1} とが同じであると上述したが、さらに、前輪側第 2 角度 θ_{f2} と後輪側第 2 角度 θ_{r2} とも同じである。具体的には、前輪側入力軸 A 1 F（第 1 軸）と前輪側カウンタ軸 A 3 F（第 5 軸）とを含む平面と水平面との角度である前輪

側第2角度 θ_{f2} と、後輪側入力軸A1R（第3軸）と後輪側カウンタ軸A3R（第6軸）とを含む平面と水平面との角度である後輪側第2角度 θ_{r2} とが同じである。即ち、回転電機2と差動歯車機構5との配置関係に加え、回転電機2とカウンタギヤ機構4との配置関係が、前輪駆動ユニット1Fと後輪駆動ユニット1Rとで共通であるため、前輪駆動ユニット1Fと後輪駆動ユニット1Rとの内部構造を共通化し易い。

[0045] また、別の観点では、下記に説明するように、前輪駆動ユニット1Fにおける第1夾角 θ_1 と、後輪駆動ユニット1Rにおける第3夾角 θ_3 とが同じであり、且つ、前輪駆動ユニット1Fにおける第2夾角 θ_2 と、後輪駆動ユニット1Rにおける第4夾角 θ_4 とが同じであり、且つ、前輪駆動ユニット1Fにおける第5夾角 θ_5 と、後輪駆動ユニット1Rにおける第6夾角 θ_6 とが同じである。第1夾角 θ_1 は、前輪側入力軸A1F（第1軸）と前輪側出力軸A2F（第2軸）とを含む平面と、前輪側入力軸A1F（第1軸）と前輪側カウンタ軸A3F（第5軸）とを含む平面との角度であり、第3夾角 θ_3 は、後輪側入力軸A1R（第3軸）と後輪側出力軸A2R（第4軸）とを含む平面と、後輪側入力軸A1R（第3軸）と後輪側カウンタ軸A3R（第6軸）とを含む平面との角度である。また、第2夾角 θ_2 は、前輪側出力軸A2F（第2軸）と前輪側入力軸A1F（第1軸）とを含む平面と、前輪側出力軸A2F（第2軸）と前輪側カウンタ軸A3F（第5軸）とを含む平面との角度であり、第4夾角 θ_4 は、後輪側出力軸A2R（第4軸）と後輪側入力軸A1R（第3軸）とを含む平面と、後輪側出力軸A2R（第4軸）と後輪側カウンタ軸A3R（第6軸）とを含む平面との角度である。また、第5夾角 θ_5 は、前輪側カウンタ軸A3F（第5軸）と前輪側入力軸A1F（第1軸）とを含む平面と、前輪側カウンタ軸A3F（第5軸）と前輪側出力軸A2F（第2軸）とを含む平面との角度であり、第6夾角 θ_6 は、後輪側カウンタ軸A3R（第6軸）と後輪側入力軸A1R（第3軸）とを含む平面と、後輪側カウンタ軸A3R（第6軸）と後輪側出力軸A2R（第4軸）とを含む平面との角度である。このように、回転電機2と差動歯車機構5と

カウンタギヤ機構４との配置関係が、前輪駆動ユニット１Ｆと後輪駆動ユニット１Ｒとで共通であると、前輪駆動ユニット１Ｆと後輪駆動ユニット１Ｒとの内部構造を共通化し易い。

[0046] また、図１に示すように、回転電機制御装置９が収容されるインバータ収容室Ｅ２は、回転電機２と上下方向視で重複するように、機器収容室Ｅ１の上下方向Ｚにおける上方Ｚ１に配置されている。従って、図４に示すように、前輪駆動ユニット１Ｆ、高圧直流電源ＢＨ、後輪駆動ユニット１Ｒが車両前後方向Ｘに沿って並んだ場合でも、前輪駆動ユニット１Ｆと高圧直流電源ＢＨとを適切に電氣的に接続することができると共に、後輪駆動ユニット１Ｒと高圧直流電源ＢＨとも適切に電氣的に接続することができる。

[0047] ところで、駆動ユニット１には、不図示のオイルポンプが搭載されており、回転電機２、伝達ギヤ機構６、差動歯車機構５、及びこれらを支持する軸受へ、潤滑用及び冷却用の油を供給している。さらに、これらの一部には、ケース１０の内部に収容されたギヤにより掻き上げられた油も供給される。ケース１０の内部、特に機器収容室Ｅ１の下部には、潤滑及び冷却に用いられた油が落下し、貯留される油貯留部が形成されている。油貯留部に溜まった油は、駆動ユニット１が備えるギヤ（例えば差動入力ギヤ５１）により掻き上げられる。掻き上げられた油は、直接、軸受等の潤滑対象箇所に供給されると共に、ケース１０内に形成されたキャッチタンク７（図３参照）に貯留される。そして、キャッチタンク７を介して潤滑対象箇所に供給される。図３に示すように、本実施形態では、駆動ユニット１には、相対的に上下方向Ｚの上方Ｚ１に形成された上段キャッチタンク７１と、下方Ｚ１に形成された下段キャッチタンク７２とが備えられている。上段キャッチタンク７１と下段キャッチタンク７２とは連通しており、オリフィスによって上段キャッチタンク７１に貯留された油が下段キャッチタンク７２に供給できるように構成されている。また、上段キャッチタンク７１及び下段キャッチタンク７２に貯留された油は、オリフィスによって供給対象の各部へ供給される。

[0048] 図３、図９、図１０に示すように、前輪駆動ユニット１Ｆは、第１差動入

力ギヤ 5 1 F 及び第 1 伝達ギヤ機構 6 F を構成するギヤの回転によって掻き上げられた油が貯留される第 1 キャッチタンク 7 F を備えている。また、後輪駆動ユニット 1 R は、第 2 差動入力ギヤ 5 1 R 及び前記第 2 伝達ギヤ機構 6 R を構成するギヤの回転によって掻き上げられた油が貯留される第 2 キャッチタンク 7 R を備えている。ここで、前輪 WF 及び後輪 WR が、車両 1 0 0 が前進する方向に回転している状態を正転状態とし、車両 1 0 0 が後進する方向に回転している状態を逆転状態とする。図 9 は、正転状態における前輪駆動ユニット 1 F の第 1 キャッチタンク 7 F への油の導入例を示している。また、図 1 0 は、正転状態における後輪駆動ユニット 1 R の第 2 キャッチタンク 7 R への油の導入例を示している。尚、見方を変えると、図 9 は、逆転状態における後輪駆動ユニット 1 R の第 2 キャッチタンク 7 R への油の導入例を示しているとも言え、図 1 0 は、逆転状態における前輪駆動ユニット 1 F の第 1 キャッチタンク 7 F への油の導入例を示しているとも言える。

[0049] 第 1 キャッチタンク 7 F は、前輪 WF が正転状態の場合、図 9 に示すように、第 1 差動入力ギヤ 5 1 F により掻き上げられた油が貯留されるように構成されている。大径の第 1 差動入力ギヤ 5 1 F により掻き上げられた油は、上段キャッチタンク 7 1 に到達しやすく、上段キャッチタンク 7 1 には十分に油が供給される。

[0050] また、第 2 キャッチタンク 7 R は、後輪 WR が正転状態の場合、図 1 0 に示すように、第 2 差動入力ギヤ 5 1 R 及び第 2 伝達ギヤ機構 6 R を構成するギヤ（特に後輪側第 1 カウンタギヤ 4 1 R 及び後輪側第 2 カウンタギヤ 4 2 R）により掻き上げられた油が貯留されるように構成されている。具体的には、主に第 2 差動入力ギヤ 5 1 R が掻き上げた油が、当該第 2 差動入力ギヤ 5 1 R と噛み合う後輪側第 2 カウンタギヤ 4 2 R 及び後輪側第 1 カウンタギヤ 4 1 R によって更に掻き上げられて第 2 キャッチタンク 7 R に導かれる。大径の第 2 差動入力ギヤ 5 1 R の回転方向が前輪駆動ユニット 1 F とは反対方向となるため、第 2 差動入力ギヤ 5 1 R から直接、上段キャッチタンク 7 1 に掻き上げられる油は前輪駆動ユニット 1 F よりも少なくなる。しかし、

カウンタギヤ機構4のギヤと連携することによって少なくとも下段キャッチタンク72に油を導くことができる。尚、第1カウンタギヤ41の上方Z1には上段キャッチタンク71の底部が形成されておらず、車両100が高速で走行し駆動ユニット1も高速回転するような場合には、上段キャッチタンク71にも油が導かれる。

[0051] また、第1キャッチタンク7Fは、前輪WFが逆転状態の場合には、図10に示すように、第1差動入力ギヤ51F及び第1伝達ギヤ機構6Fを構成するギヤ（特に前輪側第1カウンタギヤ41F及び前輪側第2カウンタギヤ42F）により掻き上げられた油が貯留されるように構成されている。具体的には、主に第1差動入力ギヤ51Fが掻き上げた油が、当該第1差動入力ギヤ51Fと噛み合う前輪側第2カウンタギヤ42F及び前輪側第1カウンタギヤ41Fによって更に掻き上げられて第1キャッチタンク7Fに導かれる。また、第2キャッチタンク7Rは、後輪WRが逆転状態の場合、図9に示すように、第2差動入力ギヤ51Rにより掻き上げられた油が貯留されるように構成されている。それぞれ、詳細については正転状態を例として上述した通りであるから詳細な説明は省略する。

[0052] このように、第1キャッチタンク7Fは、前輪WFの正転状態及び逆転状態のいずれの状態でも、第1差動入力ギヤ51F及び前記第1伝達ギヤ機構6Fを構成するギヤの少なくとも一方により掻き上げられた油が貯留されるように構成されている。また、第2キャッチタンク7Rは、後輪WRの正転状態及び逆転状態のいずれの状態でも、第2差動入力ギヤ51R及び第2伝達ギヤ機構6Rを構成するギヤの少なくとも一方により掻き上げられた油が貯留されるように構成されている。

[0053] このような構成により、前輪駆動ユニット1Fと後輪駆動ユニット1Rとを、車両前後方向Xにおいて互いに反対方向に配置したとしても、キャッチタンク7に適切に油を貯留することができる。そして、キャッチタンク7を介して必要箇所に油を適切に供給することができる。このため、前輪駆動ユニット1Fと後輪駆動ユニット1Rとを共通化し易い。

[0054] また、上述したように、駆動ユニット１には、不図示のオイルポンプが搭載されており、回転電機２、伝達ギヤ機構６、差動歯車機構５、及びこれらの軸受へ、潤滑用及び冷却用の油を供給することができる。ケース１０には、ケース１０と一体的に、或いは別部材をケース１０に取り付けることによって、オイルポンプからの油が通流する油路が形成されている。図１、図１１、図１２に示すように、駆動ユニット１は、軸方向Ｌに沿って延在すると共に回転電機２の外周面２ａ（ステータコア２４の外周面）に対向するように配置され、内部に油が流通する油路８が形成された油路形成部８０を備えている。具体的には、図１及び図１１に示すように、前輪駆動ユニット１Ｆは、軸方向Ｌに沿って延在すると共に第１回転電機２Ｆの外周面２ａに対向するように配置され、内部に油が流通する第１油路８Ｆが形成された第１油路形成部８０Ｆを備えている。また、図１及び図１２に示すように、後輪駆動ユニット１Ｒは、軸方向Ｌに沿って延在すると共に第２回転電機２Ｒの外周面２ａに対向するように配置され、内部に油が流通する第２油路８Ｒが形成された第２油路形成部８０Ｒを備えている。

[0055] 図１、図１１、図１２に示すように、油路形成部８０には、油路８に連通していると共に回転電機２に向かって開口する油供給孔８９が複数形成されている。具体的には、図１及び図１１に示すように、第１油路形成部８０Ｆには、第１油路８Ｆに連通していると共に第１回転電機２Ｆに向かって開口する第１油供給孔８９Ｆが複数形成されている。また、図１及び図１２に示すように、第２油路形成部８０Ｒには、第２油路８Ｒに連通していると共に第２回転電機２Ｒに向かって開口する第２油供給孔８９Ｒが複数形成されている。

[0056] 上述したように、第１ケース１０Ｆと第２ケース１０Ｒとは、共通の金型を用いて鋳造されていると好適であるが、油路形成部８０に形成される油供給孔８９は、第１油路形成部８０Ｆと第２油路形成部８０Ｒとで異なる位置に形成されていてもよい。例えば、車両１００が、通常走行時には前輪駆動ユニット１Ｆによる二輪駆動で走行し、雪道等の特定走行時に後輪駆動ユニ

ット 1 R の駆動力も用いて四輪駆動可能なように構成されている車両の場合、前輪駆動ユニット 1 F に搭載される第 1 回転電機 2 F と後輪駆動ユニット 1 R に搭載される第 2 回転電機 2 R とが同一の仕様である必要はない。第 2 回転電機 2 R の定格出力を第 1 回転電機 2 F よりも低くすることで、第 2 回転電機 2 R のコストを低減させ、車両 100 のコストを低減することができる。

[0057] 一方、車両 100 の全体のコストを考慮すると、前輪駆動ユニット 1 F と後輪駆動ユニット 1 R とは可能な限り共通化することが好ましく、ケース 10 や軸の配置、軸受の位置等は、共通であることが望ましい。このような制限下において、第 1 回転電機 2 F に比べて第 2 回転電機 2 R の定格出力を小さく構成する場合には、第 1 回転電機 2 F に比べて、第 2 回転電機 2 R の軸方向長さを短くすることが考えられる。つまり、電磁鋼板を軸方向に複数枚積層して構成されるロータコア 22 及びステータコア 24 の積層数を少なくすることで、回転電機 2 の軸方向長さを短くすることが考えられる。この場合、ステータコア 24 から軸方向 L における両側に突出するステータコイル 25 のコイルエンド部 25 e の軸方向 L における位置が第 1 回転電機 2 F と第 2 回転電機 2 R とで異なることになる。

[0058] 車輪 W の駆動源となるような回転電機 2 では、ステータコイル 25 に流れる電流も大きく、ステータコイル 25 の電気抵抗により大きな発熱を伴い易い。ステータコイル 25 は、ステータコア 24 に巻き回されているが、ステータ 23 における軸方向 L の端部には、巻き回されたステータコイル 25 の屈曲部がステータコア 24 から軸方向 L に突出したコイルエンド部 25 e が形成される。ステータコイル 25 はステータコア 24 の内部も通っているため、しばしば、このコイルエンド部 25 e に冷媒となる油を掛けることによって、ステータコイル 25 が冷却される。このため、油路 8 に連通していると共に回転電機 2 に向かって開口する油供給孔 89 のいくつかは、コイルエンド部 25 e に油が供給されるように設けられている。

[0059] ここで、車両幅方向 Y（軸方向 L）における前輪駆動ユニット 1 F と後輪

駆動ユニット 1 R との向きに関係なく、軸方向 L の一方側、本例ではロータ出力ギヤ 3 1 に対してロータ 2 1 が配置された側を軸方向第 1 側 L 1 とし、軸方向 L の他方側を軸方向第 2 側 L 2 とする。本実施形態では、図 1 1 及び図 1 2 に示すように、第 1 回転電機 2 F と第 2 回転電機 2 R との前記軸方向 L の寸法が異なる。そのため、第 1 回転電機 2 F の軸方向第 1 側 L 1 の端部 P を基準とした複数の第 1 油供給孔 8 9 F の位置関係と、第 2 回転電機 2 R の軸方向第 1 側 L 1 の端部 P を基準とした複数の第 2 油供給孔 8 9 R の位置関係とが互いに異なっている。

[0060] 本実施形態では、第 1 回転電機 2 F の軸方向第 1 側 L 1 の端部 P と、第 2 回転電機 2 R の軸方向第 1 側 L 1 の端部 P とは、同じ位置である。従って、軸方向第 1 側 L 1 におけるコイルエンド部 2 5 e の位置は、第 1 回転電機 2 F と第 2 回転電機 2 R とで共通である。よって、軸方向第 1 側 L 1 におけるコイルエンド部 2 5 e に油を供給するための油供給孔 8 9 (符号 8 1、8 2、8 3 で示す油供給孔 8 9) は、第 1 回転電機 2 F と第 2 回転電機 2 R とで共通する位置に形成されている。つまり、第 1 回転電機 2 F の軸方向第 1 側 L 1 におけるコイルエンド部 2 5 e に油を供給するための、符号 8 1 F、8 2 F、8 3 F で示す第 1 油供給孔 8 9 F と、第 2 回転電機 2 R の軸方向第 1 側 L 1 におけるコイルエンド部 2 5 e に油を供給するための、符号 8 1 R、8 2 R、8 3 R で示す第 2 油供給孔 8 9 R とは、軸方向 L における同じ位置に形成されている。

[0061] 図 1 1 に示すように、前輪駆動ユニット 1 F には、第 1 回転電機 2 F のステータコア 2 4 に冷却用の油を供給するための、符号 8 4 F、8 5 F で示す第 1 油供給孔 8 9 F が形成されている。また、前輪駆動ユニット 1 F には、第 1 回転電機 2 F の軸方向第 2 側 L 2 におけるコイルエンド部 2 5 e に油を供給するための、符号 8 6 F、8 7 F、8 8 F で示す第 1 油供給孔 8 9 F が形成されている。尚、前輪駆動ユニット 1 F では、上下方向視で軸方向第 2 側 L 2 におけるコイルエンド部 2 5 e と、軸方向第 2 側 L 2 におけるロータ軸受 B 2 (第 1 ロータ軸受 B 2 1) とが重複している。従って、コイルエン

ド部 2 5 e を冷却した油が落下することで、ロータ軸受 B 2 も潤滑することができる。

[0062] 図 1 2 に示すように、後輪駆動ユニット 1 R には、第 2 回転電機 2 R のステータコア 2 4 に冷却用の油を供給するための、符号 8 4 R で示す第 2 油供給孔 8 9 R が形成されている。また、後輪駆動ユニット 1 R には、第 2 回転電機 2 R の軸方向第 2 側 L 2 におけるコイルエンド部 2 5 e に油を供給するための、符号 8 5 R、8 6 R、8 7 R で示す第 2 油供給孔 8 9 R が形成されている。さらに、後輪駆動ユニット 1 R には、軸方向第 2 側 L 2 におけるロータ軸受 B 2（第 1 ロータ軸受 B 2 1）に潤滑用の油を供給するための、符号 8 8 R で示す第 2 油供給孔 8 9 R も形成されている。軸方向 L における長さが第 1 回転電機 2 F よりも短い第 2 回転電機 2 R では、構造の共通化のためにロータ軸受 B 2 の配置位置を共通化した場合、上下方向視で軸方向第 2 側 L 2 におけるコイルエンド部 2 5 e と、軸方向第 2 側 L 2 におけるロータ軸受 B 2（第 1 ロータ軸受 B 2 1）とが重複しなくなる。コイルエンド部 2 5 e を冷却した油がロータ軸受 B 2 へ落下することも限定的となるため、ロータ軸受 B 2 の上方（入力軸 A 1 を基準とした径方向においてロータ軸受 B 2 と対向する位置）に符号 8 8 R で示す第 2 油供給孔 8 9 R が形成されると好適である。

[0063] このように、油供給孔 8 9 の軸方向 L における配置位置を可変とすることによって、前輪駆動ユニット 1 F と後輪駆動ユニット 1 R とで、ケース構造の一部又は全部を共通化しつつ、例えば第 1 回転電機 2 F と第 2 回転電機 2 R との軸方向 L の寸法が異なる場合であっても、それぞれの回転電機 2 の寸法に合わせて適切な位置に油を供給し易い構造とすることができる。即ち、本実施形態によれば、内部構造の一部、及び、ケース構造の一部を共通化しつつ、低コストで 4 輪駆動用の駆動ユニットを備えた車両 1 0 0 を実現することができる。

[0064] 油供給孔 8 9 は、例えば鋳造されたケース 1 0 に対して追加工を施すことによって形成することができる。上述したように、油供給孔 8 9 の位置を調

整可能とすることで、ケース 10 を共通化しつつ、車両 100 の要求仕様に
応じた駆動ユニット 1 を構成することができる。

[0065] 〔その他の実施形態〕

以下、その他の実施形態について説明する。尚、以下に説明する各実施形
態の構成は、それぞれ単独で適用されるものに限られず、矛盾が生じない限
り、他の実施形態の構成と組み合わせて適用することも可能である。

[0066] (1) 上記においては、入力軸 A 1、出力軸 A 2、カウンタ軸 A 3 の 3 軸構
成の駆動ユニット 1 を例示して説明した。しかし、そのような構成に限らず
、駆動ユニット 1 は 2 軸構成や 4 軸以上の構成であってもよい。

[0067] (2) 上記においては、第 1 ケース 10 F と第 2 ケース 10 R とが、共通の
金型を用いて鋳造されている形態を例示した。しかし、第 1 ケース 10 F と
第 2 ケース 10 R とは、少なくとも一部が異なる金型を用いて鋳造されてい
てもよい。

[0068] (3) 上記においては、前輪駆動ユニット 1 F と後輪駆動ユニット 1 R とが
、入力軸 A 1、出力軸 A 2、カウンタ軸 A 3 の相互の軸間距離が同じである
形態を例示して説明した。しかし、入力軸 A 1 と出力軸 A 2 との軸間距離が
同じであれば、カウンタ軸 A 3 の配置位置が前輪駆動ユニット 1 F と後輪駆
動ユニット 1 R とで異なってもよい。当然ながら、この場合には、図 7
を参照して上述したように、第 1 夾角 $\theta 1$ と第 3 夾角 $\theta 3$ とが同じであり、
且つ、第 2 夾角 $\theta 2$ と第 4 夾角 $\theta 4$ とが同じであり、且つ、第 5 夾角 $\theta 5$ と
第 6 夾角 $\theta 6$ とが同じでなくてもよい。

[0069] (4) 上記においては、前輪駆動ユニット 1 F と後輪駆動ユニット 1 R とが
同一構成の伝達ギヤ機構 6 を備え、前輪駆動ユニット 1 F の第 1 伝達ギヤ機
構 6 F と、後輪駆動ユニット 1 R の第 2 伝達ギヤ機構 6 R とが、上下方向 Z
に沿った仮想的な対称軸に対して 180 度回転した回転対称に配置されてい
る形態を例示して説明した。しかし、伝達ギヤ機構 6 は、前輪駆動ユニット
1 F と後輪駆動ユニット 1 R とで異なる構成であってもよい。

[0070] (5) 上記においては、第 1 制御装置 9 F と第 2 制御装置 9 R とが、電氣的

特性が同じ回路部品により構成された同一の回路構成を備えている形態を例示して説明した。しかし、第1制御装置9Fと第2制御装置9Rとが、電気的特性の異なる回路部品により構成された異なる回路構成であることを妨げるものではない。尚、この場合においても、同一の構成のインバータ収容室E2に第1制御装置9Fと第2制御装置9Rとが収容されると好適である。

[0071] (6) 上記においては、駆動ユニット1がキャッチタンク7を備えた形態を例示して説明した。しかし、駆動ユニット1がキャッチタンク7を備えていなくてもよい。例えば、オイルポンプ等から供給される油によって、駆動ユニット1内の各部の冷却や潤滑が行われる形態であってもよい。

[0072] (7) 上記においては、第1回転電機2Fと第2回転電機2Rとの軸方向Lの長さが異なる形態を例示して説明した。しかし、第1回転電機2Fと第2回転電機2Rとは、軸方向Lの長さが同じ回転電機であってもよい。また、第1回転電機2Fと第2回転電機2Rとの軸方向Lの長さが異なる場合であっても、軸方向Lにおける同じ位置に油供給孔89が形成されていてもよい。

[0073] (8) 上記においては、前輪側入力軸A1Fと前輪側出力軸A2Fとを含む平面と水平面との角度である前輪側第1角度 θ_{f1} と、後輪側入力軸A1Rと後輪側出力軸A2Rとを含む平面と水平面との角度である後輪側第1角度 θ_{r1} とが同じである形態を例示して説明した。しかし、前輪側第1角度 θ_{f1} と後輪側第1角度 θ_{r1} とが異なる角度であることを妨げるものではない。例えば、前輪駆動ユニット1Fと後輪駆動ユニット1Rとの水平面（車体の水平面）に対する取付角度が異なる構成であっても良く、その場合には、前輪側第1角度 θ_{f1} と後輪側第1角度 θ_{r1} とが異なる角度となる。

[0074] (9) 上記においては、前輪側入力軸A1Fと前輪側カウンタ軸A3Fとを含む平面と水平面との角度である前輪側第2角度 θ_{f2} と、後輪側入力軸A1Rと後輪側カウンタ軸A3Rとを含む平面と水平面との角度である後輪側第2角度 θ_{r2} とが同じである形態を例示して説明した。しかし、前輪側第2角度 θ_{f2} と後輪側第2角度 θ_{r2} とが異なる角度であることを妨げるもの

ではない。

[0075] 〔実施形態の概要〕

以下、上記において説明した車両（１００）の概要について簡単に説明する。

[0076] １つの態様として、一对の前輪（WF）を駆動する前輪駆動ユニット（１F）と、一对の後輪（WR）を駆動する後輪駆動ユニット（１R）とを備えた車両（１００）は、

前記前輪駆動ユニット（１F）が、

第１ロータ（２１F）を備えた第１回転電機（２F）と、

第１差動入力ギヤ（５１F）に伝達される駆動力を一对の前記前輪（WF）に分配する第１差動歯車機構（５F）と、

前記第１ロータ（２１F）と前記第１差動入力ギヤ（５１F）との間で駆動力の伝達を行う第１伝達ギヤ機構（６F）と、

前記第１回転電機（２F）、前記第１差動歯車機構（５F）、及び前記第１伝達ギヤ機構（６F）を収容する第１収容室（E１F）を形成する第１ケース（１０F）と、を備え、

前記第１ロータ（２１F）が第１軸（A１F）上に配置され、前記第１差動入力ギヤ（５１F）が前記第１軸（A１F）と平行且つ前記第１軸（A１F）とは異なる第２軸（A２F）上に配置され、

前記後輪駆動ユニット（１R）が、

第２ロータ（２１R）を備えた第２回転電機（２R）と、

第２差動入力ギヤ（５１R）に伝達される駆動力を一对の前記後輪（WR）に分配する第２差動歯車機構（５R）と、

前記第２ロータ（２１R）と前記第２差動入力ギヤ（５１R）との間で駆動力の伝達を行う第２伝達ギヤ機構（６R）と、

前記第２回転電機（２R）、前記第２差動歯車機構（５R）、及び前記第２伝達ギヤ機構（６R）を収容する第２収容室（E１R）を形成する第２ケース（１０R）と、を備え、

前記第2ロータ(21R)が第3軸(A1R)上に配置され、前記第2差動入力ギヤ(51R)が前記第3軸(A1R)と平行且つ前記第3軸(A1R)とは異なる第4軸(A2R)上に配置され、

車両前後方向(X)における前記後輪(WR)に対して前記前輪(WF)の側を前後方向前側(XF)とし、その反対側を前後方向後側(XR)とし、

車両幅方向(Y)における一方側を幅方向第1側(Y1)とし、他方側を幅方向第2側(Y2)として、

前記前輪駆動ユニット(1F)では、前記第1軸(A1F)が前記第2軸(A2F)に対して前記前後方向前側(XF)に配置されると共に、前記第1ロータ(21F)が前記第1伝達ギヤ機構(6F)に対して前記幅方向第1側(Y1)に配置され、

前記後輪駆動ユニット(1R)では、前記第3軸(A1R)が前記第4軸(A2R)に対して前記前後方向後側(XR)に配置されると共に、前記第2ロータ(21R)が前記第2伝達ギヤ機構(6R)に対して前記幅方向第2側(Y2)に配置され、

前記第1軸(A1F)と前記第2軸(A2F)との軸間距離(D12F)と、前記第3軸(A1R)と前記第4軸(A2R)との軸間距離(D12R)とが同じであり、

前記第1伝達ギヤ機構(6F)の側から見た前記第1ロータ(21F)の回転方向と、前記第2伝達ギヤ機構(6R)の側から見た前記第2ロータ(21R)の回転方向とが、当該車両(100)の走行時に逆方向である。

[0077] この構成によれば、4輪駆動用の駆動ユニット(1)の駆動力源として回転電機(2)をそれぞれ備えた前輪駆動ユニット(1F)と後輪駆動ユニット(1R)とを備えた車両(100)において、これらの駆動ユニット(1)のケース(10)において回転電機(2)が配置された軸(A1)と差動歯車機構(5)が配置された軸(A2)との2つの軸の位置関係が共通である。従って、前輪駆動ユニット(1F)と後輪駆動ユニット(1R)とで、

内部構造の一部又は全部、及び、ケース構造の一部又は全部を共通化し易い。これにより、4輪駆動用の駆動ユニット（1）の部品種類数の削減、及び、低コスト化を図り易い。また、前輪駆動ユニット（1F）においては、前輪（WF）が連結される車軸である第2軸（A2F）よりも前後方向前側（XF）に第1回転電機（2F）が配置され、後輪駆動ユニット（1R）においては、後輪（WR）が連結される車軸である第4軸（A2R）よりも前後方向後側（XR）に第2回転電機（2R）が配置されているため、前輪（WF）の車軸と後輪（WR）の車軸との間にスペースを確保し易い。これにより、当該スペースに蓄電装置（BH）などを搭載し易く、車室も確保し易い。例えば、前輪駆動ユニット（1F）と同じように、第4軸（A2R）よりも前後方向前側（XF）に第2回転電機（2R）が配置されていると、後席の足元の空間が確保しにくくなる可能性がある。しかし、本構成によれば、後席の足元の空間も確保し易く、居住性の高い車両（100）を実現することができる。即ち、本構成によれば、低コストで4輪駆動用の駆動ユニット（1）を備えた車両（100）を実現することができる。

[0078] また、車両（100）は、前記第1伝達ギヤ機構（6F）が、前記第1軸（A1F）及び前記第2軸（A2F）と平行且つこれらとは異なる第5軸（A3F）上に配置された第1カウンタギヤ機構（4F）を備え、前記第2伝達ギヤ機構（6R）が、前記第3軸（A1R）及び前記第4軸（A2R）と平行且つこれらとは異なる第6軸（A3R）上に配置された第2カウンタギヤ機構（4R）を備え、前記第1軸（A1F）と前記第2軸（A2F）と前記第5軸（A3F）との相互の軸間距離（D12F, D13F, D23F）と、前記第3軸（A1R）と前記第4軸（A2R）と前記第6軸（A3R）との相互の軸間距離（D12R, D13R, D23R）とが同じであると好適である。

[0079] この構成によれば、回転電機（2（2F, 2R））が配置された軸（A1（A1F, A1R））と差動歯車機構（5（5F, 5R））が配置された軸（A2（A2F, A2R））との2つの軸の位置関係が共通であることに加

えて、これら2つの軸とカウンタギヤ機構（4（4 F，4 R））の軸（A 3（A 3 F，A 3 R））との位置関係も同じである。従って、前輪駆動ユニット（1 F）と後輪駆動ユニット（1 R）とで、内部構造の一部又は全部、及び、ケース構造の一部又は全部を共通化し易い。

[0080] また、車両（100）は、

前記第1軸（A 1 F）と前記第2軸（A 2 F）とを含む平面と、前記第1軸（A 1 F）と前記第5軸（A 3 F）とを含む平面との角度（ $\theta 1$ ）と、前記第3軸（A 1 R）と前記第4軸（A 2 R）とを含む平面と、前記第3軸（A 1 R）と前記第6軸（A 3 R）とを含む平面との角度（ $\theta 3$ ）とが同じであり、且つ、

前記第2軸（A 2 F）と前記第1軸（A 1 F）とを含む平面と、前記第2軸（A 2 F）と前記第5軸（A 3 F）とを含む平面との角度（ $\theta 2$ ）と、前記第4軸（A 2 R）と前記第3軸（A 1 R）とを含む平面と、前記第4軸（A 2 R）と前記第6軸（A 3 R）とを含む平面との角度（ $\theta 4$ ）とが同じであり、且つ、

前記第5軸（A 3 F）と前記第1軸（A 1 F）とを含む平面と、前記第5軸（A 3 F）と前記第2軸（A 2 F）とを含む平面との角度（ $\theta 5$ ）と、前記第6軸（A 3 R）と前記第3軸（A 1 R）とを含む平面と、前記第6軸（A 3 R）と前記第4軸（A 2 R）とを含む平面との角度（ $\theta 6$ ）とが同じであると好適である。

[0081] この構成によれば、回転電機（2）と差動歯車機構（5）とカウンタギヤ機構（4）との配置関係が、前輪駆動ユニット（1 F）と後輪駆動ユニット（1 R）とで共通となるので、前輪駆動ユニット（1 F）と後輪駆動ユニット（1 R）との内部構造を共通化し易い。

[0082] また、車両（100）は、前記第1伝達ギヤ機構（6 F）が、前記第1ロータ（2 1 F）と一体的に回転する第1ロータ出力ギヤ（3 1 F）と、前記第1カウンタギヤ機構（4 F）と、を備え、前記第1カウンタギヤ機構（4 F）が、第1ギヤ（4 1 F）と、当該第1ギヤ（4 1 F）と一体的に回転す

る第2ギヤ（4 2 F）とを備え、前記第1ギヤ（4 1 F）と前記第1ロータ出力ギヤ（3 1 F）とが噛み合い、前記第2ギヤ（4 2 F）と前記第1差動入力ギヤ（5 1 F）とが噛み合い、

前記第2伝達ギヤ機構（6 R）が、前記第2ロータ（2 1 R）と一体的に回転する第2ロータ出力ギヤ（3 1 R）と、前記第2カウンタギヤ機構（4 R）と、を備え、前記第2カウンタギヤ機構（4 R）が、第3ギヤ（4 1 R）と、当該第3ギヤ（4 1 R）と一体的に回転する第4ギヤ（4 2 R）とを備え、前記第3ギヤ（4 1 R）と前記第2ロータ出力ギヤ（3 1 R）とが噛み合い、前記第4ギヤ（4 2 R）と前記第2差動入力ギヤ（5 1 R）とが噛み合い、

前記車両幅方向（Y）において前記第1ギヤ（4 1 F）に対して前記第2ギヤ（4 2 F）が配置されている側と、前記第3ギヤ（4 1 R）に対して前記第4ギヤ（4 2 R）が配置されている側とが反対側であると好適である。

[0083] このように、第1伝達ギヤ機構（6 F）と第2伝達ギヤ機構（6 R）とが共通の構成であると、前輪駆動ユニット（1 F）と後輪駆動ユニット（1 R）との内部構造を共通化し易い。

[0084] また、車両（1 0 0）は、前記第1回転電機（2 F）を駆動制御する第1制御装置（9 F）と、前記第2回転電機（2 R）を駆動制御する第2制御装置（9 R）とを備え、前記第1制御装置（9 F）と前記第2制御装置（9 R）とは、電気的特性が同じ回路部品により構成された同一の回路構成を備え、前記第1ケース（1 0 F）は前記第1制御装置（9 F）を収容する第3収容室（E 2 F）を備え、前記第2ケース（1 0 R）は前記第2制御装置（9 R）を収容する第4収容室（E 2 R）を備えると好適である。

[0085] この構成によれば、第1制御装置（9 F）と第2制御装置（9 R）とが、電気的特性が同じ回路部品により構成された同一の回路構成を備えた共通の構成であることで、前輪駆動ユニット（1 F）と後輪駆動ユニット（1 R）とのケース構造を共通化し易い。

[0086] また、車両（1 0 0）は、

前記前輪駆動ユニット（１Ｆ）が、前記第１差動入力ギヤ（５１Ｆ）及び前記第１伝達ギヤ機構（６Ｆ）を構成するギヤの回転によって掻き上げられた油が貯留される第１キャッチタンク（７Ｆ）を備え、

前記後輪駆動ユニット（１Ｒ）が、前記第２差動入力ギヤ（５１Ｒ）及び前記第２伝達ギヤ機構（６Ｒ）を構成するギヤの回転によって掻き上げられた油が貯留される第２キャッチタンク（７Ｒ）を備え、

前記前輪（ＷＦ）及び前記後輪（ＷＲ）が、当該車両（１００）が前進する方向に回転している状態を正転状態とし、当該車両（１００）が後進する方向に回転している状態を逆転状態として、

前記第１キャッチタンク（７Ｆ）が、前記前輪（ＷＦ）の正転状態及び逆転状態のいずれの状態でも、前記第１差動入力ギヤ（５１Ｆ）及び前記第１伝達ギヤ機構（６Ｆ）を構成するギヤの少なくとも一方により掻き上げられた油が貯留されるように構成され、

前記第２キャッチタンク（７Ｒ）が、前記後輪（ＷＲ）の正転状態及び逆転状態のいずれの状態でも、前記第２差動入力ギヤ（５１Ｒ）及び前記第２伝達ギヤ機構（６Ｒ）を構成するギヤの少なくとも一方により掻き上げられた油が貯留されるように構成されていると好適である。

[0087] この構成によれば、前輪駆動ユニット（１Ｆ）と後輪駆動ユニット（１Ｒ）とを、車両前後方向（Ｘ）において互いに反対方向に配置したとしても、キャッチタンク（７（７Ｆ，７Ｒ））に適切に油を貯留することができる。そして、キャッチタンク（７（７Ｆ，７Ｒ））を介して必要箇所に油を適切に供給することができる。このため、前輪駆動ユニット（１Ｆ）と後輪駆動ユニット（１Ｒ）とを共通化し易い。

[0088] また、車両（１００）は、

前記前輪駆動ユニット（１Ｆ）における前記第１軸（Ａ１Ｆ）に平行な方向、及び、前記後輪駆動ユニット（１Ｒ）における前記第３軸（Ａ１Ｒ）に平行な方向を軸方向（Ｌ）とし、前記軸方向（Ｌ）の一方側を軸方向第１側（Ｌ１）とし、前記軸方向（Ｌ）の他方側を軸方向第２側（Ｌ２）として、

前記前輪駆動ユニット（１Ｆ）が、前記軸方向（Ｌ）に沿って延在すると共に前記第１回転電機（２Ｆ）の外周面に対向するように配置され、内部に油が流通する第１油路（８Ｆ）が形成された第１油路形成部（８０Ｆ）を備え、

前記第１油路形成部（８０Ｆ）には、前記第１油路（８Ｆ）に連通していると共に前記第１回転電機（２Ｆ）に向かって開口する第１油供給孔（８９Ｆ）が複数形成され、

前記後輪駆動ユニット（１Ｒ）が、前記軸方向（Ｌ）に沿って延在すると共に前記第２回転電機（２Ｒ）の外周面に対向するように配置され、内部に油が流通する第２油路（８Ｒ）が形成された第２油路形成部（８０Ｒ）を備え、

前記第２油路形成部（８０Ｒ）には、前記第２油路（８Ｒ）に連通していると共に前記第２回転電機（２Ｒ）に向かって開口する第２油供給孔（８９Ｒ）が複数形成され、

前記第１回転電機（２Ｆ）と前記第２回転電機（２Ｒ）との前記軸方向（Ｌ）の寸法が異なり、

前記第１回転電機（２Ｆ）の前記軸方向第１側（Ｌ１）の端部を基準とした複数の前記第１油供給孔（８９Ｆ）の位置関係と、前記第２回転電機（２Ｒ）の前記軸方向第１側（Ｌ１）の端部を基準とした複数の前記第２油供給孔（８９Ｒ）の位置関係と、が互いに異なると好適である。

[0089] この構成によれば、油供給孔（８９（８９Ｆ，８９Ｒ））の軸方向（Ｌ）における配置位置を可変とすることによって、前輪駆動ユニット（１Ｆ）と後輪駆動ユニット（１Ｒ）とで、ケース構造の一部又は全部を共通化しつつ、第１回転電機（２Ｆ）と第２回転電機（２Ｒ）との軸方向（Ｌ）の寸法が異なる場合であっても、それぞれの回転電機（２（２Ｆ，２Ｒ））の寸法に合わせて適切な位置に油を供給し易い構造とすることができる。即ち、本構成によれば、内部構造の一部、及び、ケース構造の一部を共通化しつつ、低コストで４輪駆動用の駆動ユニット（１（１Ｆ，１Ｒ））を備えた車両（１

00)を実現することができる。

[0090] また、車両(100)は、前記第1軸(A1F)と前記第5軸(A3F)とを含む平面と水平面との角度($\theta f2$)と、前記第3軸(A1R)と前記第6軸(A3R)とを含む平面と水平面との角度($\theta r2$)とが同じであると好適である。

[0091] この構成によれば、回転電機(2(2F, 2R))とカウンタギヤ機構(4(4F, 4R))との配置関係が、前輪駆動ユニット(1F)と後輪駆動ユニット(1R)とで共通であるため、前輪駆動ユニット(1F)と後輪駆動ユニット(1R)との内部構造を共通化し易い。

[0092] また、車両(100)は、前記第1軸(A1F)と前記第2軸(A2F)とを含む平面と水平面との角度($\theta f1$)と、前記第3軸(A1R)と前記第4軸(A2R)とを含む平面と水平面との角度($\theta r1$)とが同じであると好適である。

[0093] この構成によれば、回転電機(2(2F, 2R))と差動歯車機構(5(5F, 5R))との配置関係が、前輪駆動ユニット(1F)と後輪駆動ユニット(1R)とで共通であるため、前輪駆動ユニット(1F)と後輪駆動ユニット(1R)との内部構造を共通化し易い。

[0094] また、車両(100)は、前記第1ケース(10F)と前記第2ケース(10R)とが、共通の金型を用いて鋳造されていると好適である。

[0095] 第1ケース(10F)と第2ケース(10R)とを共通の金型を用いて鋳造することによって、前輪駆動ユニット(1F)と後輪駆動(1R)とを、内部構造の一部又は全部を共通化して構成し易い。また、前輪駆動ユニット(1F)と後輪駆動ユニット(1R)とを、ケース構造の一部又は全部を共通化して構成し易い。

符号の説明

[0096] 1F：前輪駆動ユニット、1R：後輪駆動ユニット、2F：第1回転電機、2R：第2回転電機、2a：外周面、4F：第1カウンタギヤ機構、4R：第2カウンタギヤ機構、5F：第1差動歯車機構、5R：第2差動歯車機構

、 6 F : 第 1 伝達ギヤ機構、 6 R : 第 2 伝達ギヤ機構、 7 F : 第 1 キャッチタンク、 7 R : 第 2 キャッチタンク、 8 F : 第 1 油路、 8 R : 第 2 油路、 9 F : 第 1 制御装置、 9 R : 第 2 制御装置、 10 F : 第 1 ケース、 10 R : 第 2 ケース、 21 F : 第 1 ロータ、 21 R : 第 2 ロータ、 31 F : 第 1 ロータ出力ギヤ、 31 R : 第 2 ロータ出力ギヤ、 41 F : 前輪側第 1 カウンタギヤ (第 1 ギヤ)、 41 R : 後輪側第 1 カウンタギヤ (第 2 ギヤ)、 42 F : 前輪側第 2 カウンタギヤ (第 3 ギヤ)、 42 R : 後輪側第 2 カウンタギヤ (第 4 ギヤ)、 51 : 差動入力ギヤ、 51 F : 第 1 差動入力ギヤ、 51 R : 第 2 差動入力ギヤ、 80 F : 第 1 油路形成部、 80 R : 第 2 油路形成部、 89 F : 第 1 油供給孔、 89 R : 第 2 油供給孔、 100 : 車両、 A1 F : 前輪側入力軸 (第 1 軸)、 A1 R : 後輪側入力軸 (第 3 軸)、 A2 F : 前輪側出力軸 (第 2 軸)、 A2 R : 後輪側出力軸 (第 4 軸)、 A3 F : 前輪側カウンタ軸 (第 5 軸)、 A3 R : 後輪側カウンタ軸 (第 6 軸)、 D12 F : 前輪側第 1 軸間距離 (第 1 軸と第 2 軸との軸間距離)、 D12 R : 後輪側第 1 軸間距離 (第 3 軸と第 4 軸との軸間距離)、 D13 F : 前輪側第 3 軸間距離 (第 1 軸と第 5 軸との軸間距離)、 D13 R : 後輪側第 3 軸間距離 (第 3 軸と第 6 軸との軸間距離)、 D23 F : 前輪側第 2 軸間距離 (第 2 軸と第 5 軸との軸間距離)、 D23 R : 後輪側第 2 軸間距離 (第 4 軸と第 6 軸との軸間距離)、 E1 F : 第 1 収容室、 E1 R : 第 2 収容室、 E2 F : 第 3 収容室、 E2 R : 第 4 収容室、 L : 軸方向、 L1 : 軸方向第 1 側、 L2 : 軸方向第 2 側、 P : 端部 (第 1 回転電機の軸方向第 1 側の端部、 第 2 回転電機の軸方向第 1 側の端部)、 WF : 前輪、 WR : 後輪、 X : 車両前後方向、 XF : 方向前側、 XR : 方向後側、 Y : 車両幅方向、 Y1 : 幅方向第 1 側、 Y2 : 幅方向第 2 側、 Z : 上下方向、 $\theta 1$: 第 1 夾角 (第 1 軸と第 2 軸とを含む平面と、 第 1 軸と第 5 軸とを含む平面との角度)、 $\theta 2$: 第 2 夾角 (第 2 軸と第 1 軸とを含む平面と、 第 2 軸と第 5 軸とを含む平面との角度)、 $\theta 3$: 第 3 夾角 (第 3 軸と第 4 軸とを含む平面と、 第 3 軸と第 6 軸とを含む平面との角度)、 $\theta 4$: 第 4 夾角 (第 4 軸と第 3 軸とを含む平面と、 第 4 軸と第 6 軸とを含む平面

との角度)、 $\theta 5$: 第5夾角 (第5軸と第1軸とを含む平面と、第5軸と第2軸とを含む平面との角度)、 $\theta 6$: 第6夾角 (第6軸と第3軸とを含む平面と、第6軸と第4軸とを含む平面との角度)、 $\theta f 1$: 前輪側第1角度 (第1軸と第2軸とを含む平面と水平面との角度)、 $\theta f 2$: 前輪側第2角度 (第1軸と第5軸とを含む平面と水平面との角度)、 $\theta r 1$: 後輪側第1角度 (第3軸と第4軸とを含む平面と水平面との角度)、 $\theta r 2$: 後輪側第2角度 (第3軸と第6軸とを含む平面と水平面との角度)

請求の範囲

- [請求項1] 一対の前輪を駆動する前輪駆動ユニットと、一対の後輪を駆動する後輪駆動ユニットと、を備えた車両であって、
- 前記前輪駆動ユニットは、
- 第1ロータを備えた第1回転電機と、
- 第1差動入力ギヤに伝達される駆動力を一対の前記前輪に分配する第1差動歯車機構と、
- 前記第1ロータと前記第1差動入力ギヤとの間で駆動力の伝達を行う第1伝達ギヤ機構と、
- 前記第1回転電機、前記第1差動歯車機構、及び前記第1伝達ギヤ機構を収容する第1収容室を形成する第1ケースと、を備え、
- 前記第1ロータが第1軸上に配置され、前記第1差動入力ギヤが前記第1軸と平行且つ前記第1軸とは異なる第2軸上に配置され、
- 前記後輪駆動ユニットは、
- 第2ロータを備えた第2回転電機と、
- 第2差動入力ギヤに伝達される駆動力を一対の前記後輪に分配する第2差動歯車機構と、
- 前記第2ロータと前記第2差動入力ギヤとの間で駆動力の伝達を行う第2伝達ギヤ機構と、
- 前記第2回転電機、前記第2差動歯車機構、及び前記第2伝達ギヤ機構を収容する第2収容室を形成する第2ケースと、を備え、
- 前記第2ロータが第3軸上に配置され、前記第2差動入力ギヤが前記第3軸と平行且つ前記第3軸とは異なる第4軸上に配置され、
- 車両前後方向における前記後輪に対して前記前輪の側を前後方向前側とし、その反対側を前後方向後側とし、
- 車両幅方向における一方側を幅方向第1側とし、他方側を幅方向第2側として、
- 前記前輪駆動ユニットでは、前記第1軸が前記第2軸に対して前記

前後方向前側に配置されると共に、前記第 1 ロータが前記第 1 伝達ギヤ機構に対して前記幅方向第 1 側に配置され、

前記後輪駆動ユニットでは、前記第 3 軸が前記第 4 軸に対して前記前後方向後側に配置されると共に、前記第 2 ロータが前記第 2 伝達ギヤ機構に対して前記幅方向第 2 側に配置され、

前記第 1 軸と前記第 2 軸との軸間距離と、前記第 3 軸と前記第 4 軸との軸間距離とが同じであり、

前記第 1 伝達ギヤ機構の側から見た前記第 1 ロータの回転方向と、前記第 2 伝達ギヤ機構の側から見た前記第 2 ロータの回転方向とが、当該車両の走行時に逆方向である、車両。

[請求項2] 前記第 1 伝達ギヤ機構は、前記第 1 軸及び前記第 2 軸と平行且つこれらとは異なる第 5 軸上に配置された第 1 カウンタギヤ機構を備え、

前記第 2 伝達ギヤ機構は、前記第 3 軸及び前記第 4 軸と平行且つこれらとは異なる第 6 軸上に配置された第 2 カウンタギヤ機構を備え、

前記第 1 軸と前記第 2 軸と前記第 5 軸との相互の軸間距離と、前記第 3 軸と前記第 4 軸と前記第 6 軸との相互の軸間距離とが同じである、請求項 1 に記載の車両。

[請求項3] 前記第 1 軸と前記第 2 軸とを含む平面と、前記第 1 軸と前記第 5 軸とを含む平面との角度と、前記第 3 軸と前記第 4 軸とを含む平面と、前記第 3 軸と前記第 6 軸とを含む平面との角度とが同じであり、且つ、

前記第 2 軸と前記第 1 軸とを含む平面と、前記第 2 軸と前記第 5 軸とを含む平面との角度と、前記第 4 軸と前記第 3 軸とを含む平面と、前記第 4 軸と前記第 6 軸とを含む平面との角度とが同じであり、且つ、

前記第 5 軸と前記第 1 軸とを含む平面と、前記第 5 軸と前記第 2 軸とを含む平面との角度と、前記第 6 軸と前記第 3 軸とを含む平面と、前記第 6 軸と前記第 4 軸とを含む平面との角度とが同じである、請求

項 2 に記載の車両。

[請求項4]

前記第 1 伝達ギヤ機構は、前記第 1 ロータと一体的に回転する第 1 ロータ出力ギヤと、前記第 1 カウンタギヤ機構と、を備え、

前記第 1 カウンタギヤ機構は、第 1 ギヤと、当該第 1 ギヤと一体的に回転する第 2 ギヤとを備え、

前記第 1 ギヤと前記第 1 ロータ出力ギヤとが噛み合い、前記第 2 ギヤと前記第 1 差動入力ギヤとが噛み合い、

前記第 2 伝達ギヤ機構は、前記第 2 ロータと一体的に回転する第 2 ロータ出力ギヤと、前記第 2 カウンタギヤ機構と、を備え、

前記第 2 カウンタギヤ機構は、第 3 ギヤと、当該第 3 ギヤと一体的に回転する第 4 ギヤとを備え、

前記第 3 ギヤと前記第 2 ロータ出力ギヤとが噛み合い、前記第 4 ギヤと前記第 2 差動入力ギヤとが噛み合い、

前記車両幅方向において前記第 1 ギヤに対して前記第 2 ギヤが配置されている側と、前記第 3 ギヤに対して前記第 4 ギヤが配置されている側とが反対側である、請求項 2 又は 3 に記載の車両。

[請求項5]

前記第 1 回転電機を駆動制御する第 1 制御装置と、前記第 2 回転電機を駆動制御する第 2 制御装置とを備え、

前記第 1 制御装置と前記第 2 制御装置とは、電気的特性が同じ回路部品により構成された同一の回路構成を備え、

前記第 1 ケースは前記第 1 制御装置を収容する第 3 収容室を備え、

前記第 2 ケースは前記第 2 制御装置を収容する第 4 収容室を備える、請求項 1 から 4 の何れか一項に記載の車両。

[請求項6]

前記前輪駆動ユニットは、前記第 1 差動入力ギヤ及び前記第 1 伝達ギヤ機構を構成するギヤの回転によって掻き上げられた油が貯留される第 1 キャッチタンクを備え、

前記後輪駆動ユニットは、前記第 2 差動入力ギヤ及び前記第 2 伝達ギヤ機構を構成するギヤの回転によって掻き上げられた油が貯留され

る第2キャッチタンクを備え、

前記前輪及び前記後輪が、当該車両が前進する方向に回転している状態を正転状態とし、当該車両が後進する方向に回転している状態を逆転状態として、

前記第1キャッチタンクは、前記前輪の正転状態及び逆転状態のいずれの状態でも、前記第1差動入力ギヤ及び前記第1伝達ギヤ機構を構成するギヤの少なくとも一方により掻き上げられた油が貯留されるように構成され、

前記第2キャッチタンクは、前記後輪の正転状態及び逆転状態のいずれの状態でも、前記第2差動入力ギヤ及び前記第2伝達ギヤ機構を構成するギヤの少なくとも一方により掻き上げられた油が貯留されるように構成されている、請求項1から5の何れか一項に記載の車両。

[請求項7]

前記前輪駆動ユニットにおける前記第1軸に平行な方向、及び、前記後輪駆動ユニットにおける前記第3軸に平行な方向を軸方向とし、前記軸方向の一方側を軸方向第1側とし、前記軸方向の他方側を軸方向第2側として、

前記前輪駆動ユニットは、前記軸方向に沿って延在すると共に前記第1回転電機の外周面に対向するように配置され、内部に油が流通する第1油路が形成された第1油路形成部を備え、

前記第1油路形成部には、前記第1油路に連通していると共に前記第1回転電機に向かって開口する第1油供給孔が複数形成され、

前記後輪駆動ユニットは、前記軸方向に沿って延在すると共に前記第2回転電機の外周面に対向するように配置され、内部に油が流通する第2油路が形成された第2油路形成部を備え、

前記第2油路形成部には、前記第2油路に連通していると共に前記第2回転電機に向かって開口する第2油供給孔が複数形成され、

前記第1回転電機と前記第2回転電機との前記軸方向の寸法が異なり、

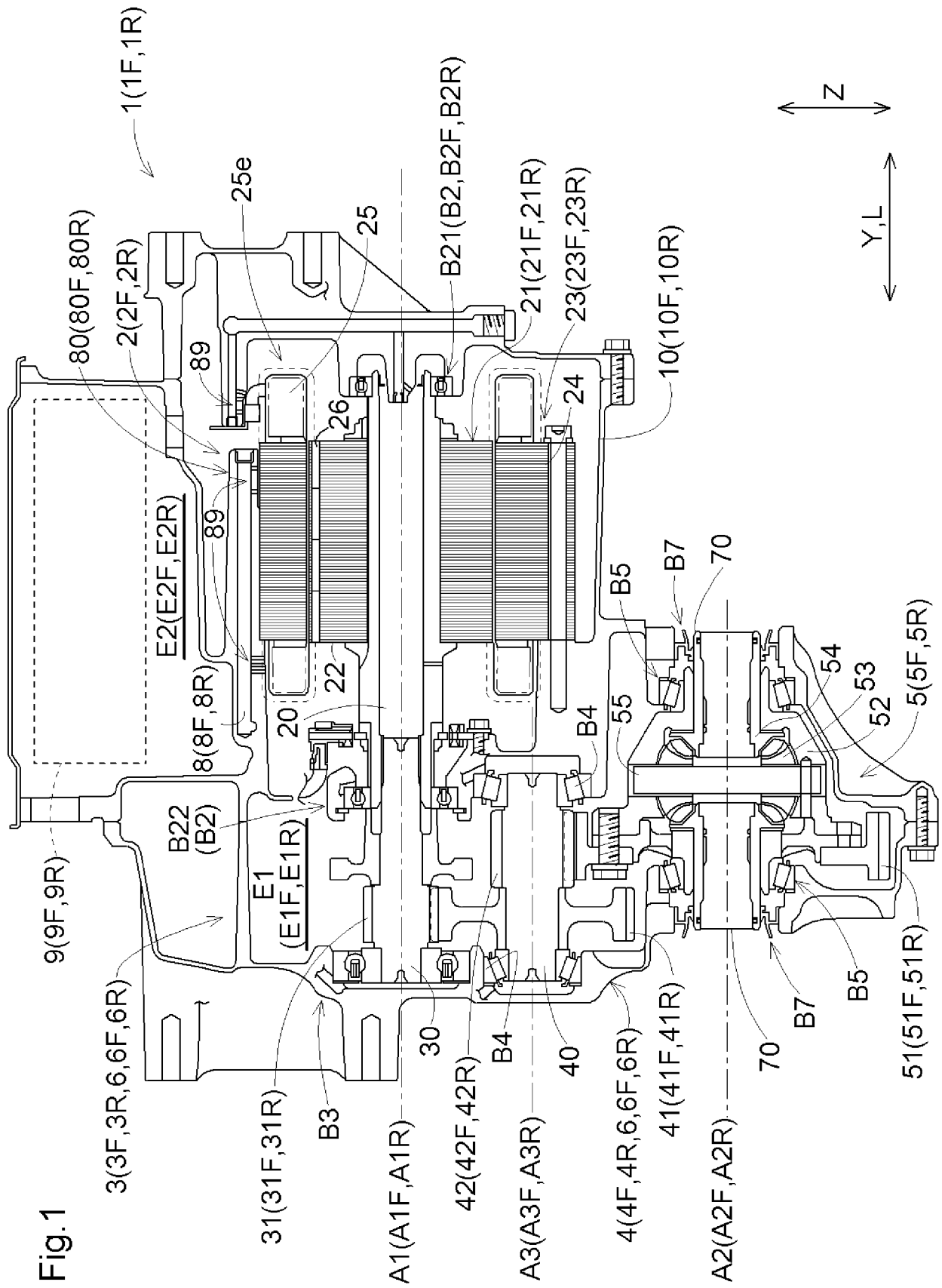
前記第 1 回転電機の前記軸方向第 1 側の端部を基準とした複数の前記第 1 油供給孔の位置関係と、前記第 2 回転電機の前記軸方向第 1 側の端部を基準とした複数の前記第 2 油供給孔の位置関係と、が互いに異なる、請求項 1 から 6 の何れか一項に記載の車両。

[請求項 8] 前記第 1 軸と前記第 5 軸とを含む平面と水平面との角度と、前記第 3 軸と前記第 6 軸とを含む平面と水平面との角度とが同じである、請求項 2 又は 3 に記載の車両。

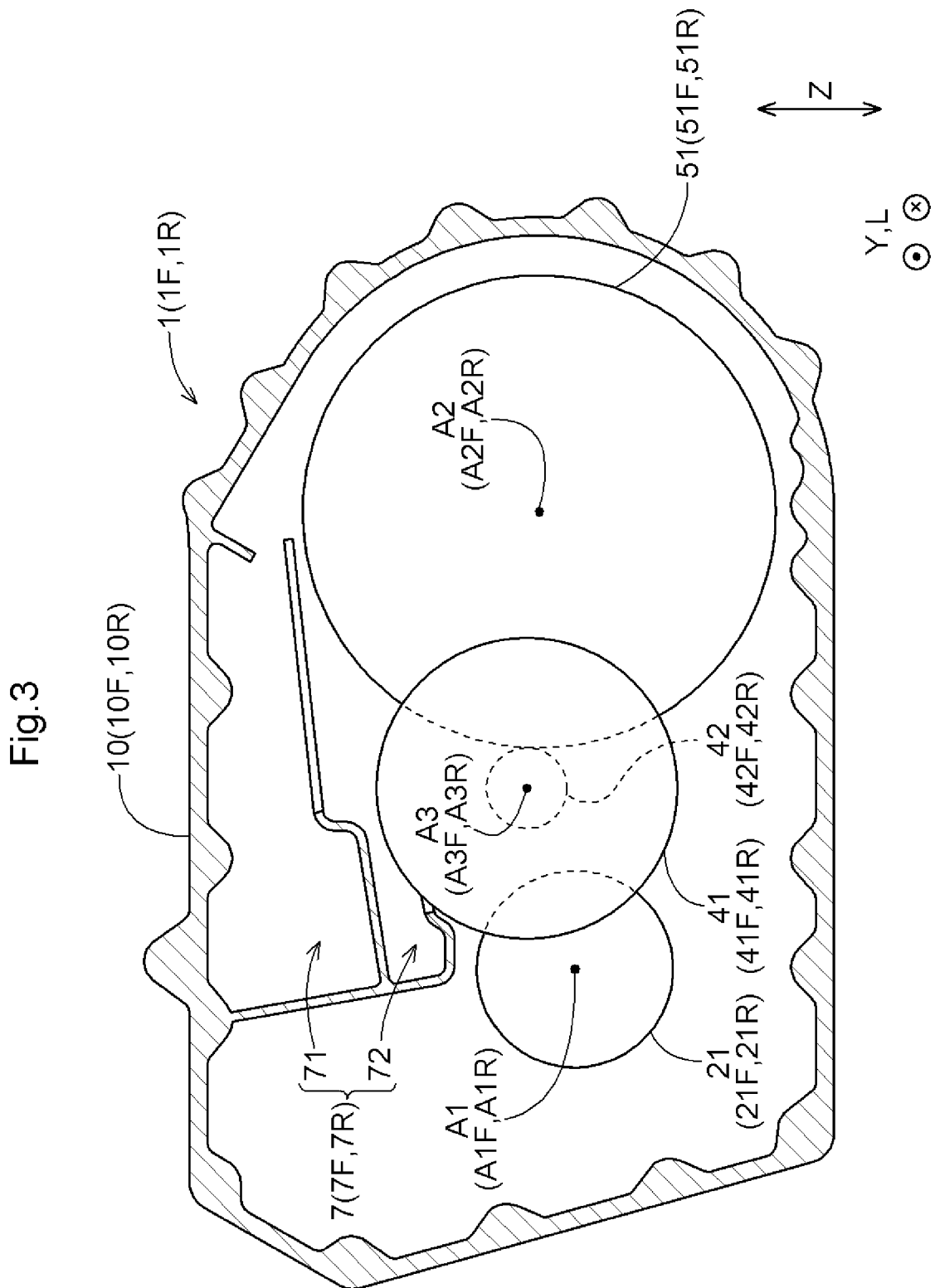
[請求項 9] 前記第 1 軸と前記第 2 軸とを含む平面と水平面との角度と、前記第 3 軸と前記第 4 軸とを含む平面と水平面との角度とが同じである、請求項 1 から 8 の何れか一項に記載の車両。

[請求項 10] 前記第 1 ケースと前記第 2 ケースとは、共通の金型を用いて鋳造されている、請求項 1 から 9 の何れか一項に記載の車両。

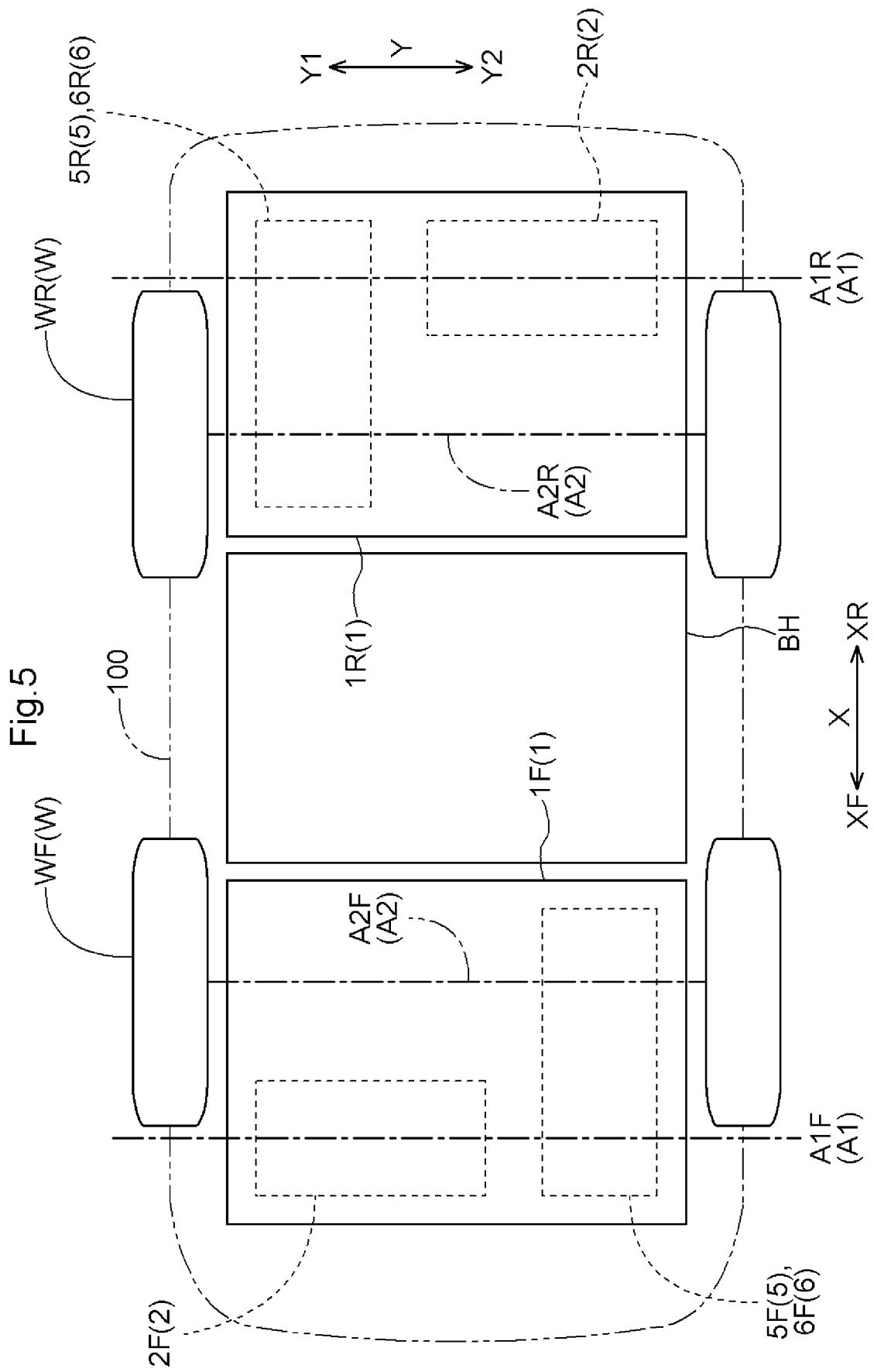
[図1]



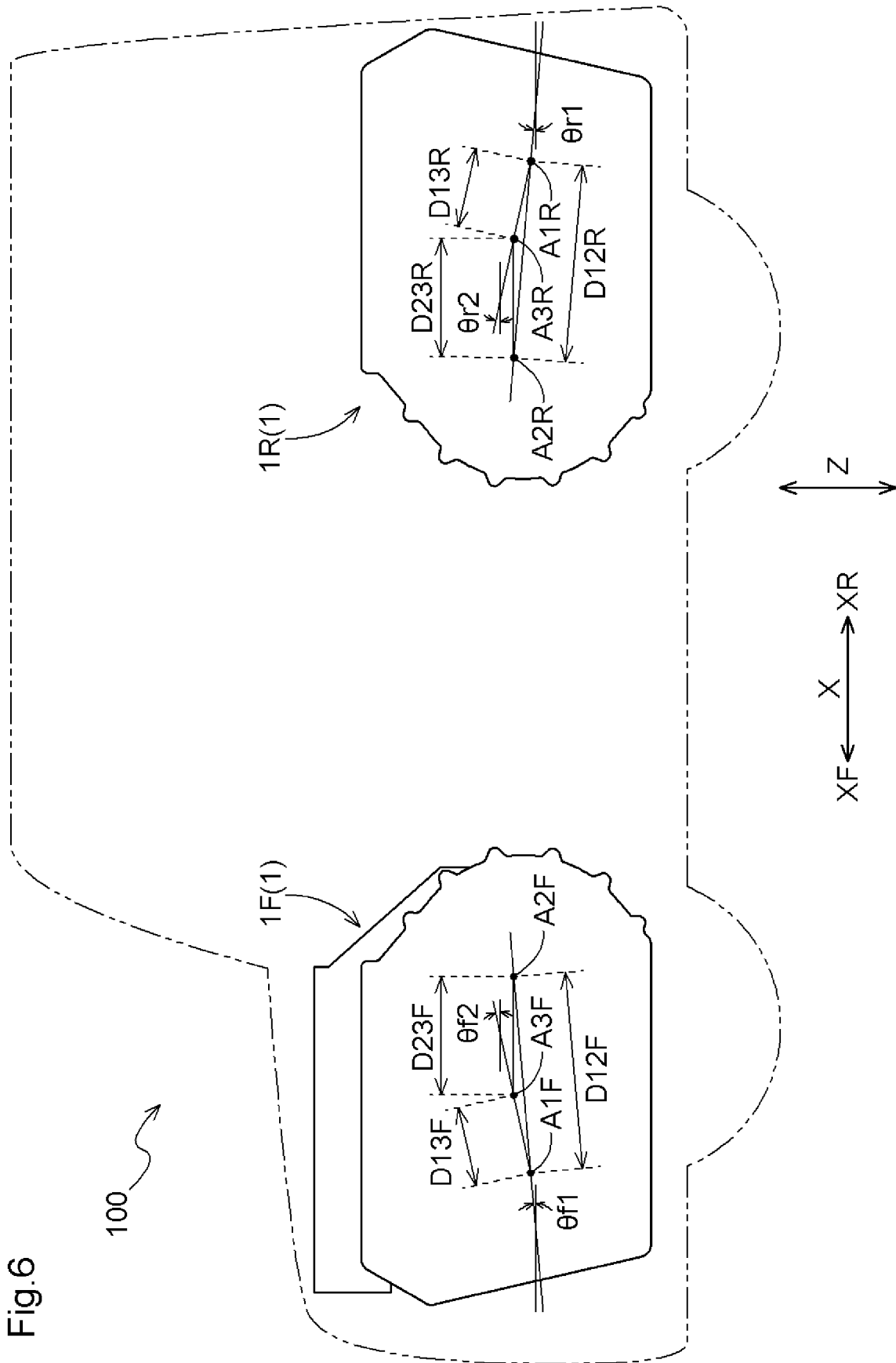
[図3]



[図5]

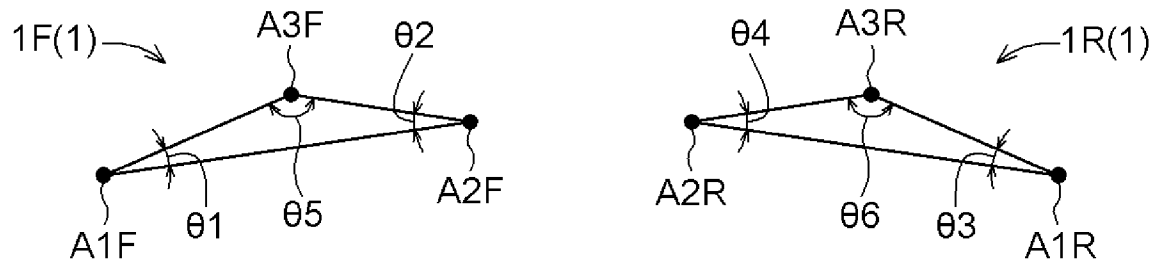


[図6]



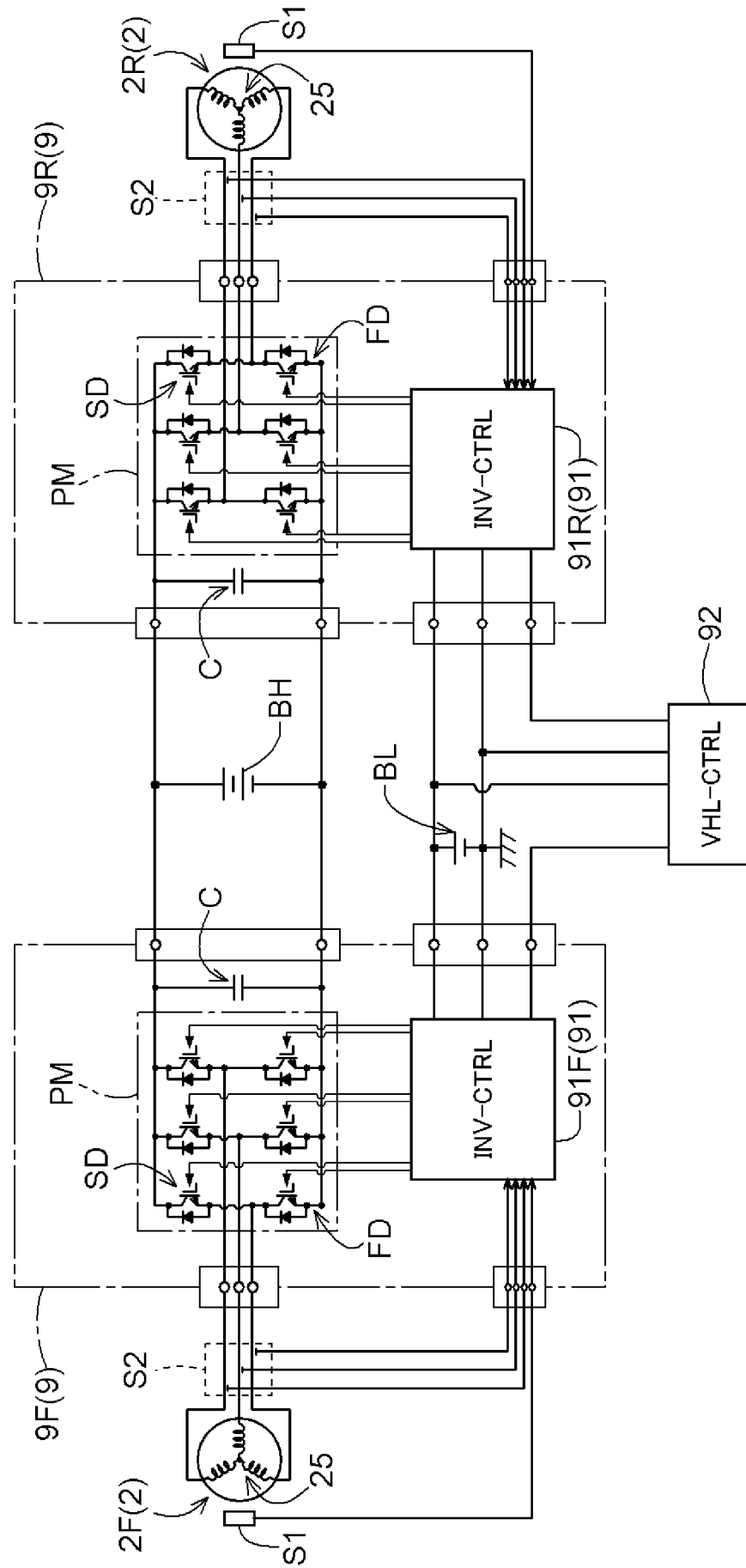
[図7]

Fig.7

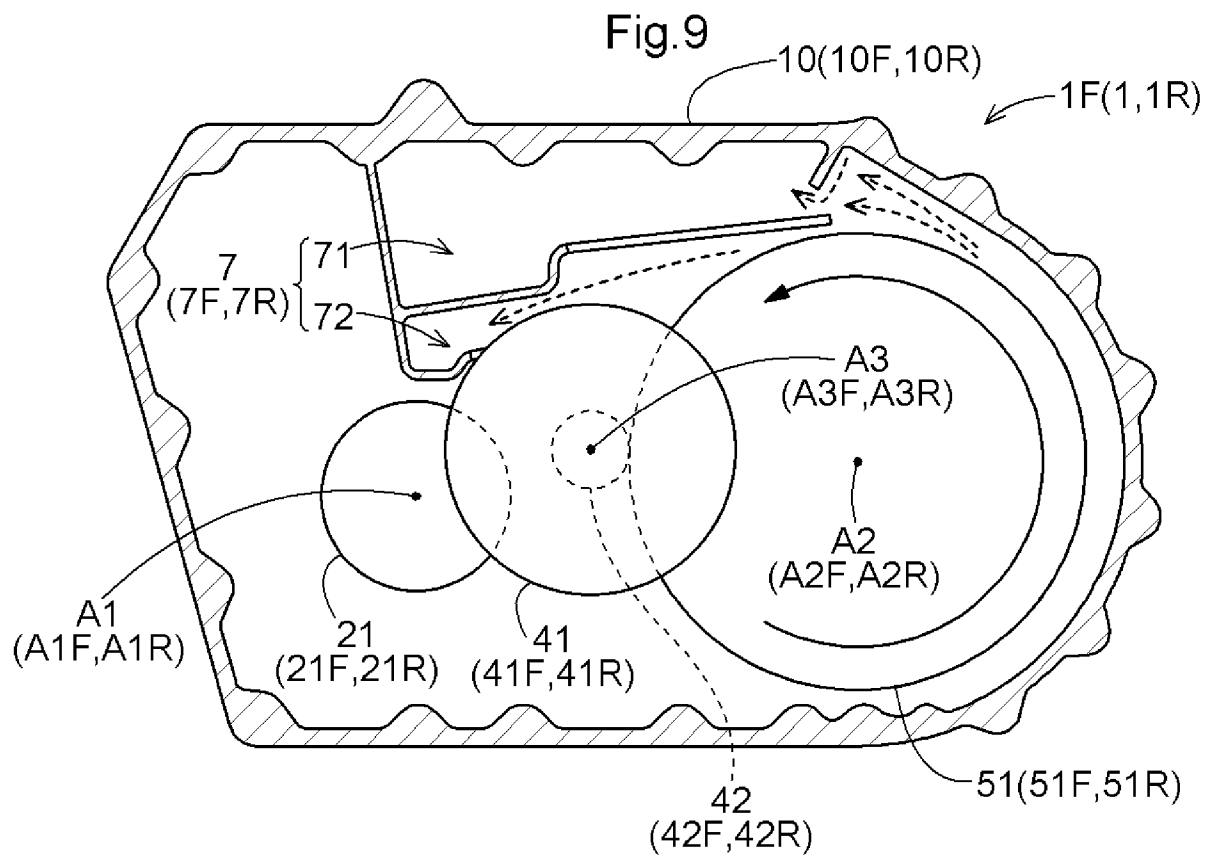


[図8]

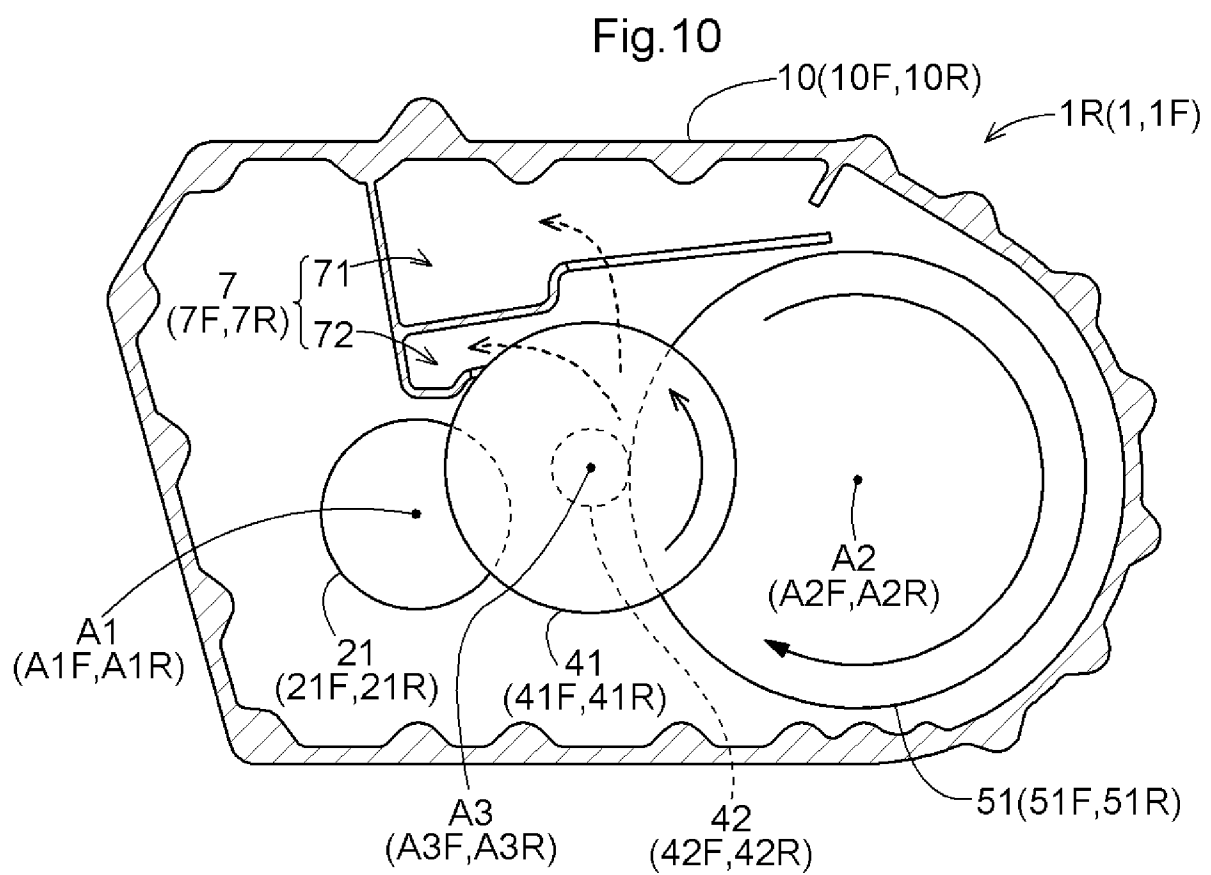
Fig.8



[図9]



[図10]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2022/035911

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B60K 1/02(2006.01)i; **B60K 1/04**(2019.01)i; **B60L 9/18**(2006.01)i; **B60L 15/00**(2006.01)i; **B60L 15/20**(2006.01)i; **F16H 57/023**(2012.01)i; **F16H 57/04**(2010.01)i; **H02K 7/116**(2006.01)i; **H02P 5/46**(2006.01)i

FI: B60K1/02; B60L9/18 P; B60L15/00 Z; B60L15/20 S; H02P5/46 H; H02K7/116; B60K1/04 Z; F16H57/04 J; F16H57/04 N; F16H57/023

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)

B60K1/02; B60K1/04; B60L9/18; B60L15/00; B60L15/20; F16H57/023; F16H57/04; H02K7/116; H02P5/46

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 1971-2022
Registered utility model specifications of Japan 1996-2022
Published registered utility model applications of Japan 1994-2022

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.
A	JP 2014-84102 A (DR. ING. H.C.F. PORSCHE AKTIENGESELLSCHAFT) 12 May 2014 (2014-05-12) paragraphs [0029]-[0034], fig. 2, 4-6	1-10
A	WO 2018/079615 A1 (HONDA MOTOR CO., LTD.) 03 May 2018 (2018-05-03) entire text, all drawings	1-10

☐ 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

24 November 2022

Date of mailing of the international search report

06 December 2022

Name and mailing address of the ISA/JP

**Japan Patent Office (ISA/JP)
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/JP2022/035911

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
JP	2014-84102	A	12 May 2014	US	2014/0116201	A1	
					paragraphs [0036]-[0041], fig.		
					2, 4-6		
				DE	102012110269	A1	
				CN	103786568	A	
				KR	10-2014-0053788	A	
WO	2018/079615	A1	03 May 2018	US	2019/0270379	A1	
				CN	109863051	A	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） B60K 1/02(2006.01)i; B60K 1/04(2019.01)i; B60L 9/18(2006.01)i; B60L 15/00(2006.01)i; B60L 15/20(2006.01)i; F16H 57/023(2012.01)i; F16H 57/04(2010.01)i; H02K 7/116(2006.01)i; H02P 5/46(2006.01)i FI: B60K1/02; B60L9/18 P; B60L15/00 Z; B60L15/20 S; H02P5/46 H; H02K7/116; B60K1/04 Z; F16H57/04 J; F16H57/04 N; F16H57/023											
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）） B60K1/02; B60K1/04; B60L9/18; B60L15/00; B60L15/20; F16H57/023; F16H57/04; H02K7/116; H02P5/46 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 <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922-1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971-2022年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2022年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2022年</td> </tr> </table> 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）			日本国実用新案公報	1922-1996年	日本国公開実用新案公報	1971-2022年	日本国実用新案登録公報	1996-2022年	日本国登録実用新案公報	1994-2022年	
日本国実用新案公報	1922-1996年										
日本国公開実用新案公報	1971-2022年										
日本国実用新案登録公報	1996-2022年										
日本国登録実用新案公報	1994-2022年										
C. 関連すると認められる文献 <table border="1"> <thead> <tr> <th>引用文献の カテゴリー*</th> <th>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</th> <th>関連する 請求項の番号</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td>JP 2014-84102 A（ドクター エンジニール ハー ツェー エフ ボルシェ アクチエン ゲゼルシャフト）12.05.2014（2014-05-12） 段落[0029]-[0034], 図2, 4-6</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>WO 2018/079615 A1（本田技研工業株式会社）03.05.2018（2018-05-03） 全文, 全図</td> <td>1-10</td> </tr> </tbody> </table>			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 2014-84102 A（ドクター エンジニール ハー ツェー エフ ボルシェ アクチエン ゲゼルシャフト）12.05.2014（2014-05-12） 段落[0029]-[0034], 図2, 4-6	1-10	A	WO 2018/079615 A1（本田技研工業株式会社）03.05.2018（2018-05-03） 全文, 全図	1-10
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 2014-84102 A（ドクター エンジニール ハー ツェー エフ ボルシェ アクチエン ゲゼルシャフト）12.05.2014（2014-05-12） 段落[0029]-[0034], 図2, 4-6	1-10									
A	WO 2018/079615 A1（本田技研工業株式会社）03.05.2018（2018-05-03） 全文, 全図	1-10									
☐ 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 24.11.2022		国際調査報告の発送日 06.12.2022									
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 3339									

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/JP2022/035911

引用文献			公表日	パテントファミリー文献			公表日
JP	2014-84102	A	12.05.2014	US	2014/0116201	A1	
				段落[0036]-[0041], 図			
				2, 4-6			
				DE	102012110269	A1	
				CN	103786568	A	
				KR	10-2014-0053788	A	
WO	2018/079615	A1	03.05.2018	US	2019/0270379	A1	
				CN	109863051	A	