(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
2007 年9 月27 日 (27.09.2007)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2007/108049 A1

(51) 国際特許分類:
B60L 3/00 (2006.01) *B60K 1/00* (2006.01)
H02K 11/00 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2006/305221

(22) 国際出願日: 2006 年3 月16 日 (16.03.2006)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

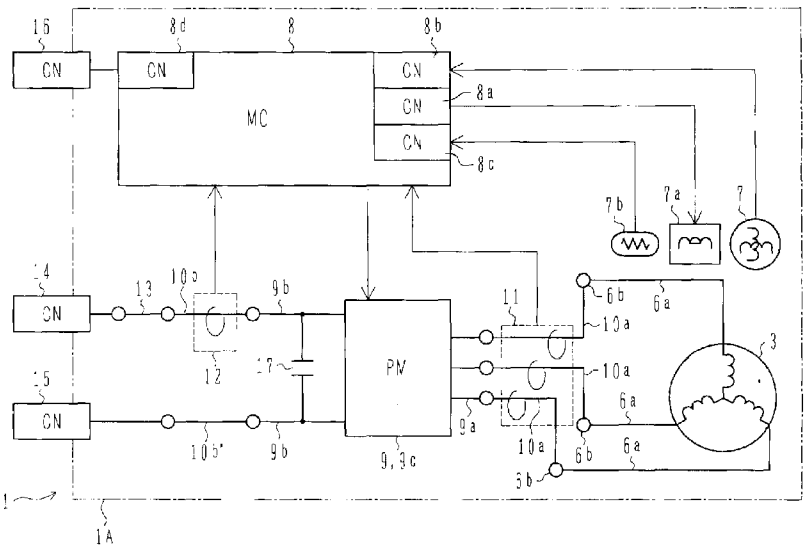
(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 株式会社 日立製作所 (HITACHI, LTD.) [JP/JP]; 〒1008280 東京都千代田区丸の内一丁目６番６号 Tokyo (JP).

(72) 発明者; および
(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 清水 尚也 (SHIMIZU, Hisaya) [JP/JP]; 〒3120062 茨城県ひたちなか市大字高場２５２０番地 株式会社 日立製作所 オートモティブシステムグループ内 Ibaraki (JP). 大山 和人 (OYAMA, Kazuto) [JP/JP]; 〒3120062 茨城県ひたちなか市大字高場２５２０番地 株式会社 日立製作所 オートモティブシステムグループ内 Ibaraki (JP). 國井 啓次 (KUNII, Keiji) [JP/JP]; 〒3120062 茨城県ひたちなか市大字高場２５２０番地 株式会社 日立製作所 オートモティブシステムグループ内 Ibaraki (JP). 吉田 健一 (YOSHIDA, Kenichi) [JP/JP]; 〒3120062 茨城県ひたちなか市大字高場２５２０番地 株式会社 日立製作所 オートモティブシステムグループ内 Ibaraki (JP). 梅▲崎▼ 洋介 (UMESAKI, Yousuke) [JP/JP]; 〒3120062 茨城県ひたちなか市大

[続葉有]

(54) Title: VEHICLE DRIVE DEVICE

(54) 発明の名称: 車両駆動装置



(57) Abstract: A vehicle drive device in which a vehicle power supply input/output part and a vehicle signal input/output part are isolated from external influential factors while a vehicle is traveling. A motor (3) is provided integrally with a motor control circuit (8) and a power module part (9) as a control part controlling the motor (3). The control part is disposed on the upper side of the motor (3). A positive connector (14) and a negative connector (15) constituting the vehicle power supply input/output part and a connector for vehicle signal constituting the vehicle signal input/output part are disposed on the same plane on the output shaft side of the motor (3). The control part is disposed in the plane of projection formed when a differential unit (20) as a member fitted to the output shaft of the motor (3) is projected upward.

(57) 要約: 車両電源入出力部と車両信号入出力部を、車両走行中の外的要因から回避できる車両駆動装置を提供することにある。 モータ３と、モータ３を制御する制御部であるモータコントロール回路８及びパワーモジュール部９とは、一体化されている。制御部は、モータ３の上部に配置される。車両電源入出力部である正側コネクタ１４，負側コネクタ１５及び車両信号

[続葉有]

WO 2007/108049 A1

字高場２５２０番地 株式会社 日立製作所 オートモティブシステムグループ内 Ibaraki (JP).

(74) 代理人: 春日 譲 (KASUGA, Yuzuru); 〒1030023 東京都中央区日本橋本町三丁目４番１号トリイ日本橋ビル 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, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:
— 国際調査報告書

２文字コード及び他の略語については、定期発行される各*PCT*ガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

入出力部である車両信号用コネクタは、モータ３の出力軸側の、同一平面上に配置されている。制御部は、モータ３出力軸に勘合される被勘合部材であるデファレンシャルユニット２０を上方に投影した際の投影面内に配置される。

明 細 書

車両駆動装置

技術分野

[0001] 本発明は、車両駆動装置に係り、特に、駆動力源であるモータと、このモータを駆動するインバータとを一体化したものに好適な車両駆動装置に関する。

背景技術

[0002] モータとインバータを含む車両駆動装置では、モータ及びインバータ間を比較的線径の大きい電源ハーネスを用いて接続している。モータ部及びインバータ部の電源ハーネス接続部は、線径の大きい電源ハーネスを接続するため、大きな端子を必要とする。車両駆動装置の要求出力が高くなることで電源ハーネスに通電される電流量が大きくなると、電源ハーネスの線径も更に大きくなり、それに伴いモータ及びインバータの電源ハーネス接続部も大きくなり更なる体積を必要とする。

[0003] それに対して、モータとインバータを一体化した車両駆動装置が知られている(例えば、特許文献1参照)。特許文献1記載のものでは、モータが円筒形状であることを利用し、制御回路をモータの側面に配置して、比較的小型の部品はモータ近傍に、大型の部品は遠くの位置に配置することで、モータと制御回路を一体化した装置の高さ寸法を抑えている。

[0004] 特許文献1:特開2000—23408号公報

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0005] 特許文献1記載のものでは、制御回路は、モータの側面に配置されているため、車両走行中の外的要因、例えば車両下部からの道路構造物などの干渉が問題となる。特許文献1記載のものは、電動自転車に用いられるため、車速も時速20km以下と比較的低速であるため、外的要因の影響も少ないが、電動車両やハイブリット自動車や電動4輪駆動車のような電動車両では、時速100km以上で走行するため、外的要因の影響が大きくなる。

[0006] 本発明の目的は、車両電源入出力部と車両信号入出力部を、車両走行中の外的

要因から回避できる車両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] (1)上記目的を達成するために、本発明は、モータと、このモータを制御する制御部とを有し、前記モータ及び前記制御部が一体化された車両駆動装置であって、前記制御部は、前記モータの上部に配置されるとともに、前記モータを駆動するための電力を前記制御部に入力する車両電源入出力部と、車両側から前記制御部に制御信号を入力する車両信号入出力部とを、前記モータの出力軸と同一方向に引き出すようにしたものである。

かかる構成により、車両電源入出力部と車両信号入出力部を、車両走行中の外的要因から回避し得るものとなる。

[0008] (2)上記(1)において、好ましくは、前記車両電源入出力部と前記車両信号入出力部は、前記モータの出力軸に勘合される被勘合部材を上方に投影した際の投影面内に配置するようにしたものである。

[0009] (3)上記(1)において、好ましくは、前記車両電源入出力部と前記車両信号入出力部は、前記モータを上方に投影した際の投影面内に配置されるものである。

[0010] (4)上記(1)において、好ましくは、前記車両電源入出力部に接続される車両電源線及び前記車両信号入出力部に接続される車両信号線は、前記モータの出力軸に勘合される被勘合部材の上部の止め点において、前記被勘合部材に固定されるものである。

[0011] (5)上記(1)において、好ましくは、前記車両電源入出力部に接続される車両電源線及び前記車両信号入出力部に接続される車両信号線は、前記モータの上部の止め点において、前記モータに固定されているものである。

[0012] (6)上記(1)において、好ましくは、前記モータと前記制御部との間の電源ハーネスは、前記モータの反出力軸側に配置されたものである。

[0013] (7)上記(6)において、好ましくは、前記電源ハーネスは、前記モータのハウジング内に収納され、前記電源ハーネスの収納されたハウジングにふたをするバックカバーを備えるようにしたものである。

[0014] (8)上記(1)において、好ましくは、前記制御部は、複数の半導体スイッチング素子

からなり直流電力を交流電力に変換するパワーモジュール部と、外部からの指令に応じてこのパワーモジュール部の前記半導体スイッチング素子をスイッチングする信号を出力し、前記モータの出力トルクを制御するモータコントロール回路とを備え、前記パワーモジュール部の上部に、前記モータコントロール回路が積層された配置されるようにしたものである。

[0015] (9)上記(8)において、好ましくは、前記車両信号入出力部と、前記車両電源入出力部とは、同一方向に引き出され、かつ、上下方向に配置されるようにしたものである。

発明の効果

[0016] 本発明によれば、車両電源入出力部と車両信号入出力部を、車両走行中の外的要因から回避できるものとなる。

図面の簡単な説明

[0017] [図1]本発明の一実施形態による車両駆動装置の全体構成を示すブロック図である。

[図2]本発明の一実施形態による車両駆動装置の全体構成を示す斜視図である。

[図3]本発明の一実施形態による車両駆動装置の要部構成を示す斜視図である。

[図4]本発明の一実施形態による車両駆動装置の外観成を示す斜視図である。

[図5]本発明の一実施形態による車両駆動装置の外観成を示す斜視図である。

[図6]本発明の一実施形態による車両駆動装置の外観構成を示す側面図である。

[図7]本発明の変形例による車両駆動装置の外観構成を示す側面図である。

符号の説明

[0018] 1…車両駆動装置

2…回転子

2a…出力軸

3…モータ

5…固定子

6a…三相ハーネス

6b…圧着端子

7…回転検出器

8…モータコントロール回路

8a…界磁用コネクタ

8b…回転検出器用コネクタ

8c…温度センサ用コネクタ

8d…制御用コネクタ

9…パワーモジュール部

9a…パワーモジュール出力側バスバー

9b…パワーモジュール入力側バスバー

9c…パワーモジュールケース

10a…中継バスバー

10b…正側バスバー

10b'…負側バスバー

13…中継バスバー

14…正側コネクタ

15…負側コネクタ

16…車両信号用コネクタ

18…アッパーカバー

19…バックカバー

20…デファレンシャルユニット

21a…直流正側用電線

21b…直流負側用電線

22…車両信号線

23a…直流正側用電線固定クリップ

23b…直流負側用電線固定クリップ

23c…車両信号線固定クリップ

発明を実施するための最良の形態

[0019] 以下、図1～図6を用いて、本発明の一実施形態による車両駆動装置の構成について説明する。

最初に、図1を用いて、本実施形態による車両駆動装置の全体構成について説明する。

図1は、本発明の一実施形態による車両駆動装置の全体構成を示すブロック図である。

[0020] 車両駆動装置1は、装置の外殻を形成するハウジング1Aの内部に、モータ3や、モータコントロール回路(MC)8や、パワーモジュール部(PM)9が一体的に収納されており、モータとインバータを一体化したものとなっている。ハウジング1Aの外部には、車両電源入出力部を形成するとともに、大電流が供給される正側コネクタ14，負側コネクタ15や、車両信号入出力部を形成するとともに、モータ3を制御するための信号が入力する制御信号コネクタ16とが設けられている。車両電源入出力部は、モータ3を駆動するための電力を、パワーモジュール部(PM)9からなる主回路に入力する部分である。車両信号入出力部は、車両側から制御部のモータコントロール回路(MC)8に制御信号を入力する部分である。また、ハウジング1Aから外部に、モータ部3の出力軸が突出しており、モータ3の駆動力を外部に取り出すことができる。なお、モータ3の出力軸については、図2を用いて後述する。

[0021] モータ3は、ここでは、三相の回転界磁形の同期機を例として説明する。パワーモジュール部(PM)9は、例えば、6個の半導体スイッチング素子(IGBTや、MOS－FET)からなる。2個の半導体スイッチング素子が直列接続され、U相アームを形成する。他の2個の半導体スイッチング素子が直列接続され、V相アームを形成する。残りの2個の半導体スイッチング素子が直列接続され、W相アームを形成する。U相アーム，V相アーム，W相アームがそれぞれ並列接続される。各半導体スイッチング素子は、モータコントロール回路(MC)8から入力する制御信号に基づいて、スイッチング動作し、正側コネクタ14，負側コネクタ15を介して外部から供給される直流電力を交流電力に変換して、モータ3の各相の電機子巻線に供給する。

[0022] 正側コネクタ14，負側コネクタ15と、パワーモジュール部(PM)9の間は、中継バスバー13，正側バスバー10b，負側バスバー10b'，入力側バスバー9bにより接続されている。これらの各バスバーについては、図3を用いて後述する。2本の入力側バスバー9bの間には、平滑用コンデンサ17が接続されている。また、正側バスバー10

bには、パワーモジュール部（PM）9に入力する直流電流を検出する直流電流センサ12が設けられている。直流電流センサ12によって検出された直流電流は、モータコントロール回路（MC）8に入力する。

[0023] パワーモジュール部（PM）9とモータ3の間は、出力側バスバー9a，中間バスバー10a，ハーネス6aにより接続されている。これらのバスバーやハーネスについては、図2及び図3を用いて後述する。中間バスバー10aは、ハーネス6aに対して、ハーネス6aの端部に設けられた圧着端子6bにより接続されている。中間バスバー10aには、パワーモジュール部（PM）9からモータ3に供給される3相の交流電流を検出する交流電流センサ11が設けられている。交流電流センサ11によって検出された交流電流は、モータコントロール回路（MC）8に入力する。

[0024] モータコントロール回路（MC）8は、界磁用コネクタ8a，回転検出器用コネクタ8b，温度センサ用コネクタ8c，制御用コネクタ8dが設けられている。制御信号コネクタ16と制御用コネクタ8dとは導線で接続されている。制御信号コネクタ16には、外部の上位のコントロールユニット（例えば、エンジンコントロールユニット等）から、モータ3が出力すべきトルク指令の信号が入力する。回転検出器用コネクタ8bには、回転検出器7によって検出されたモータ3の回転数信号と回転位置信号が入力する。温度センサ用コネクタ8cは、温度センサ7bによって検出されたモータ3の温度信号が入力する。

[0025] モータコントロール回路（MC）8は、制御信号コネクタ16から入力するトルク指令値や、回転検出器用コネクタ8bから入力するモータ3の回転数信号に基づいて、パワーモジュール部（PM）9を構成する半導体スイッチング素子をスイッチングするための制御信号や、モータ3の界磁巻線7aに流す界磁電流の制御信号を出力する。モータコントロール回路（MC）8は、モータやインバータから温度および電圧などの車両駆動装置1の状態を入力信号として受け取り、車両駆動装置1の状態が通常駆動できるか否か判断し、通常駆動できない際には本装置の機能を抑制させることも可能である。

[0026] 次に、図2を用いて、本実施形態による車両駆動装置の機械的構成について説明する。

図2は、本発明の一実施形態による車両駆動装置の全体構成を示す斜視図である。なお、図1と同一符号は、同一部分を示している。

[0027] モータ3は、固定子5と、この固定子5の内周側にギャップを介して配置されるとともに回転可能な回転子2とを備えている。固定子5及び回転子2は、ハウジング1Aの内部に収納されている。モータ3の回転子2は、界磁巻線(図1における界磁巻線7a)を持つタイプであるため、回転子に通電するスリップリングとブラシを含んだブラシホルダを設けている。このブラシホルダからは通電用のハーネス(図示を省略)が引き出してある。

[0028] モータ3の出力軸2aは、回転子2のシャフトを形成するものであり、ベアリング2bと、ベアリング2bと同様に出力軸側に配置されたベアリング(図示せず)にて支持されている。出力軸2aには、勘合相手に合わせたスプライン加工がなされている。

[0029] モータ3の固定子5からは、電源ハーネスの一部を形成する3相のハーネス6aと圧着端子6bが出ている。ハーネス6aは、モータ3の反出力側に引き出される。ハーネス6aは、固定子中の電機子巻線と接続されている。固定子5の温度検出用に温度センサ(図1の温度センサ7b)を設けられる。その温度センサからの信号ハーネスが、モータ3の反出力側に引き出される。回転検出器7は、モータ3の反出力側に設けられ、回転数信号とともに回転位置信号を出力する。回転検出器7から検出信号を出力する信号ハーネス(図示せず)が、モータ3の反出力側に引き出されている。

[0030] モータコントロール回路8及びパワーモジュール部9は、ハウジング1Aの内部であって、モータ3の上部の位置に収納されている。

[0031] また、モータコントロール回路8の上面の端部には、界磁用コネクタ8a、回転検出器用コネクタ8b、および温度センサ用コネクタ8cが設けられている。界磁用コネクタ8aは、ブラシから引き出された通電用のハーネスとモータコントロール回路8とを電気的接続する。回転検出器用コネクタ8bは、回転検出器からの信号ハーネスとモータコントロール回路8とを電気的接続する。温度センサ用コネクタ8cは、温度センサからの信号ハーネスとモータコントロール回路8とを電気的接続する。

[0032] モータ3の反出力側には、バックカバー19が設けられている。バックカバー19は、回転検出器7の調整と電源ハーネス及び信号ハーネスの接続が終了した後、気密部

材とともにネジなどによって、ハウジング1Aに固定される。電源ハーネス6aや、信号ハーネスを反出力側に配置し、接続作業が終了後、バックカバー19でふたをする構造にすることで、ハーネス接続の作業スペースが広く確保でき、さらに信号ハーネス接続部の防水機構を無くすことができる。

[0033] なお、モータ3からの信号ハーネスを接続するコネクタ8a, 8b, 8cは、それぞれの用途ごとに各コネクタに分けてモータコントロール回路8に接続しているが、一つのコネクタに纏めることでコネクタスペースを軽減することもできる。また、モータ3からの各ハーネスをモータコントロール回路8の上に直接はんだ接続することで、更なるスペースの軽減になる。

[0034] 制御信号コネクタ16とモータコントロール回路8の間の電気的接続を行うための制御用コネクタ8dは、コネクタ16とモータコントロール回路8の間を極力短いハーネスで繋げるよう、モータ3の出力側に配置している。

[0035] 以上説明したように、本実施形態の第1の特徴は、モータコントロール回路8及びパワーモジュール部9からなるモータの制御回路(インバータ)を、モータ3の上部に位置に設けたことにある。かかる構成により、車両走行中の外的要因、例えば車両下部からの道路構造物などの干渉から回避することができる。さらに、車両電源入出力部を形成する正側コネクタ14, 負側コネクタ15及び、車両信号入出力部を形成する制御信号コネクタ16は、モータ3の出力軸2aの側の同一平面上に配置されている。したがって、車両駆動装置1に対して、同じ方向からコネクタ14, 15, 16に、電源線や信号線をコネクタを介して接続することができるため、接続作業の作業性を向上できる。また、コネクタ14, 15, 16を同一平面上に配置したことから、車両駆動装置1をコンパクトにできる。

[0036] また、第2の特徴としては、モータ3の反出力側に設けたバックカバー19は、回転検出器7の調整と電源ハーネス及び信号ハーネスの接続が終了した後、気密部材とともにネジなどによって、ハウジング1Aに固定される。電源ハーネス6aや、信号ハーネスを反出力側に配置し、接続作業が終了後、バックカバー19でふたをする構造にすることで、ハーネス接続の作業スペースが広く確保でき、さらに信号ハーネス接続部の防水機構を無くすことができる。

[0037] 次に、図3を用いて、本実施形態による車両駆動装置の要部の構成について説明する。

図3は、本発明の一実施形態による車両駆動装置の要部構成を示す斜視図である。なお、図1と同一符号は、同一部分を示している。また、図3は、図2に示したモータコントロール回路8を取り外した状態でのモータ上部構造を示している。

[0038] 半導体スイッチング素子(MOS－FET等)を備えたインバータのパワーモジュール部9は、樹脂ケース9cを備えている。樹脂ケース9cは、出力側バスバー9aの3相間、及び入力側バスバー9bの正負間の絶縁機能を有している。半導体スイッチング素子は、樹脂ケース9c内に配置され、出力側バスバー9aや、入力側バスバー9bと導電性ワイヤー(図示せず)で電気的接続されている。

[0039] 電源ハーネスの一部を形成する中間バスバー10aは、パワーモジュール9の出力側バスバー9aと接続されている。また、中間バスバー10aは、三相の交流電流センサ11を介して圧着端子6bと接続されている。なお、バスバー10aは、モータからの三相の圧着端子6bと直接接続されているが、バスバー10aと圧着端子6b間に新たに樹脂性の端子台やバスバーなどを設けて接続しても良い。

[0040] また、車両側からの直流電力をパワーモジュール9に入力するため、正側バスバー10b、負側バスバー10b'が入力側バスバー9bに接続されている。

[0041] 次に、図4を用いて、本実施形態による車両駆動装置の外観構成について説明する。

図4は、本発明の一実施形態による車両駆動装置の外観成を示す斜視図である。なお、図1と同一符号は、同一部分を示している。また、図4は、モータの出力軸側から見た状態を示している。

[0042] 正側バスバー10bは、直流電流センサ12及び中継バスバー13を介して、モータ出力側に配置された車両電源入出力部を形成する正側コネクタ14へ接続されている。また負側バスバー10b'は、正側コネクタ14と同様にモータ3の出力側に配置された車両電源入出力部を形成する負側コネクタ15へ接続されている。車両信号入出力部を形成する制御信号コネクタ16は、基板上のコネクタ8dへと電気的接続される。正側バスバー10b、負側バスバー10b'の下には更に一組のバスバーが配置されて

おり、平滑用コンデンサ17の正負極に接続されている。

[0043] アッパーカバー18、電源ハーネス及び信号ハーネスの接続が終了した後、気密部材とともにネジなどによって固定される。接続作業が終了後、カバーでふたをする構造にすることで、ハーネス接続の作業スペースが広く確保でき、さらに信号ハーネス接続部の防水機構を無くすことができる。

[0044] 次に、図5及び図6を用いて、本実施形態による車両駆動装置の外観構成について説明する。

図5は、本発明の一実施形態による車両駆動装置の外観成を示す斜視図である。図6は、本発明の一実施形態による車両駆動装置の外観構成を示す側面図である。なお、図1と同一符号は、同一部分を示している。また、図5は、モータの出力軸側に、出力軸の勘合相手，すなわち、出力軸の被勘合部材であるデファレンシャルユニットが結合された状態を示している。

[0045] 図5に示す例では、モータとインバータを一体化した車両駆動装置1と、デファレンシャルユニット20とは、ボルト(図示せず)で互いに締結されている。

[0046] 車両電源線を形成する直流正側電線21aは、車両電源入出力部を形成する正側コネクタ14に接続されている。また、車両電源線を形成する直流負側電線21bは、車両電源入出力部を形成する負側コネクタ15に接続されている。車両信号線22は、車両信号入出力部を形成する制御信号コネクタ16に接続されている。

[0047] 車両電源線21a，21bおよび車両信号線22は、固定クリップ23a，23b，23cにより、ディファレンシャルユニット20の筐体上部に設けられた固定穴24に固定される。車両電源入出力部を形成する正側コネクタ14，負側コネクタ15および車両信号入出力部を構成する制御信号コネクタ16は、図6に示すように、デファレンシャルユニット20の上部に位置しているため、飛び石や縁石などによる傷つきを回避することが可能となる。

[0048] また、車両電源線21a，21bと、車両信号線22は、デファレンシャルユニット20上部に固定位置を設けているため、信号線を固定するためのステイなどを新たに設ける必要がないものである。さらに、悪路などで車両が大きく揺れたときにも、デファレンシャルユニット20と、モータとインバータを一体化した車両駆動装置1は、ボルト締結さ

れているため相互で同じ動きとなり、車両電源線21a，21b、および車両信号線22の固定点をデファレンシャルユニット20の上部に設けることで、車両電源入出力部を形成する正側コネクタ14，負側コネクタ15および車両信号入出力部を構成する制御信号コネクタ16と、車両電源線21a，21b、および車両信号線22もまた同じ動きとなり、相互で揺動する量が少なくなるため、車両電源線21a，21b、および車両信号線22の断線や、コネクタ14，15，16からの外れが生じにくくなっている。したがって、モータとインバータを一体化した車両駆動装置1の車両電源入出力部を形成する正側コネクタ14，負側コネクタ15および車両信号入出力部を構成する制御信号コネクタ16に必要とされる揺動に対する強度と、車両電源線21a，21b、および車両信号線22の揺動に対する強度を緩和することができる。

[0049] なお、上述の例では、デファレンシャルユニット20の上に直接止め点を設けたが、デファレンシャルユニット20のハウジング部を車両電源入出力部を形成する正側コネクタ14，負側コネクタ15および車両信号入出力部を構成する制御信号コネクタ16と同等の位置まで肉盛りすることで、車両電源線21a，21b、および車両信号線22にかかる曲げ負荷を軽減することができる。また、車両電源線21a，21b、および車両信号線22にかかる曲げ負荷を軽減する目的に着目すれば、簡易的なハーネス固定用の台座を設けてもよい。

[0050] 本実施形態の第3の特徴は、車両電源入出力部を形成する正側コネクタ14，負側コネクタ15及び、車両信号入出力部を形成する制御信号コネクタ16は、図6に示すように、デファレンシャルユニット20を上方に投影した際の投影面内に配置されるので、車両走行中の外的要因、例えば車両下部からの道路構造物などによって破損しにくくなる。

[0051] また、本実施形態の第4の特徴は、図5に示したように、車両電源線21a，21b、および車両信号線22を、デファレンシャルユニット20の上方に止め点を設け、固定クリップ23a，23b，23cにより取り付け保持するようにしているので、ステイなどのハーネス固定用部材を新設する必要がなく、また、電源線や信号線がぶらつかないため切断なども生じにくくなるものである。

[0052] さらに、本実施形態の第5の特徴は、制御回路であるインバータを構成するモータ

コントロール回路（MC）8及びパワーモジュール部（PM）9は、図2に示したように、パワーモジュール部（PM）9の上に、モータコントロール回路（MC）8を積層した2階建て構造としている。その結果、図4に示すように、車両電源入出力部を形成する正側コネクタ14，負側コネクタ15と、車両信号入出力部を形成する制御信号コネクタ16とは、上下に配置している。そして、図5に示すように、各コネクタ14，15，16に接続される車両電源線21a，21bおよび車両信号線22の内、車両電源線21a，21bはほぼ直線上のまま維持され、車両信号線22は、その一部を折り曲げるようにして、固定クリップ23cにより、ディファレンシャルユニット20の筐体上部に設けられた固定穴24に固定される。車両電源線21a，21bは、大電流が流れるため、太い銅線を用いており、折り曲げ加工しにくくものである。一方、車両信号線22は、制御用の信号を流すだけであるため、細い導線を用いることができ、折り曲げ加工も容易である。従って、パワーモジュール部（PM）9の上に、モータコントロール回路（MC）8を積層した2階建て構造とすることで、コネクタに接続される車両電源線21a，21bおよび車両信号線22のディファレンシャルユニット20の筐体上部への固定を容易に行うことができる。

[0053] ここで、図7を用いて、本発明の変形例について説明する。

図7は、本発明の変形例による車両駆動装置の外観構成を示す側面図である。なお、図1と同一符号は、同一部分を示している。

[0054] 図5の例と同様に、モータとインバータを一体化した車両駆動装置1と、デファレンシャルユニット20とは、ボルト（図示せず）で互いに締結されている。

[0055] 車両電源入出力部を形成する正側コネクタ14，負側コネクタ15及び、車両信号入出力部を形成する制御信号コネクタ16は、図示のように、モータ3を上方に投影した際の投影面内に配置されるので、車両走行中の外的要因、例えば車両下部からの道路構造物などによって破損しにくくなる。

[0056] なお、図5に示した車両電源線を形成する直流正側電線21aは、車両電源入出力部を形成する正側コネクタ14に接続される。また、車両電源線を形成する直流負側電線21bは、車両電源入出力部を形成する負側コネクタ15に接続されている。車両信号線22は、車両信号入出力部を形成する制御信号コネクタ16に接続されている

。車両電源線21a，21bおよび車両信号線22は、それぞれ、固定クリップにより、モータ3のハウジングの上部若しくはディファレンシャルユニット20の筐体上部に固定される。

[0057] 以上説明したように、本実施形態によれば、モータとインバータを一体化した車両駆動装置において、車両電源入出力部、車両信号入出力部、車両電源線及び車両信号線をモータの出力軸側の上方向に配置することで、固定及び保護に用いられる部材の簡略化、および体積の縮小化を図ることが可能となる。

[0058] また、モータとインバータ間の電源ハーネスおよび信号ハーネスをモータの反出力軸側に配置するとともに、車両駆動装置の筐体内に納めることで、信号ハーネスの固定及び保護に用いられる部材の簡略化、および体積の縮小化が可能となる。したがって、車両の軽量化とともに、車両駆動装置の低コスト化を図ることが可能となる。

請求の範囲

[1] モータ(3)と、このモータを制御する制御部(8,9)とを有し、前記モータ及び前記制御部が一体化された車両駆動装置であって、

前記制御部(8,9)は、前記モータの上部に配置されるとともに、

前記モータを駆動するための電力を前記制御部に入力する車両電源入出力部(14,15)と、車両側から前記制御部に制御信号を入力する車両信号入出力部(16)を、前記モータの出力軸と同一方向に引き出すことを特徴とする車両駆動装置。

[2] 請求項1記載の車両駆動装置において、

前記車両電源入出力部(14,15)と前記車両信号入出力部(16)は、前記モータの出力軸に勘合される被勘合部材(20)を上方に投影した際の投影面内に配置されることを特徴とする車両駆動装置。

[3] 請求項1記載の車両駆動装置において、

前記車両電源入出力部(14,15)と前記車両信号入出力部(16)は、前記モータを上方に投影した際の投影面内に配置されることを特徴とする車両駆動装置。

[4] 請求項1記載の車両駆動装置において、

前記車両電源入出力部に接続される車両電源線及び前記車両信号入出力部に接続される車両信号線(21a,21b,22)は、前記モータの出力軸に勘合される被勘合部材の上部の止め点において、前記被勘合部材に固定されていることを特徴とする車両駆動装置。

[5] 請求項1記載の車両駆動装置において、

前記車両電源入出力部に接続される車両電源線及び前記車両信号入出力部に接続される車両信号線(21a,21b,22)は、前記モータの上部の止め点において、前記モータに固定されていることを特徴とする車両駆動装置。

[6] 請求項1記載の車両駆動装置において、

前記モータと前記制御部との間の電源ハーネス(10a,10b)は、前記モータの反出力軸側に配置されたことを特徴とする車両駆動装置。

[7] 請求項6記載の車両駆動装置において、

前記電源ハーネス(10a,10b)は、前記モータのハウジング(1A)内に収納され、

前記電源ハーネスの収納されたハウジングにふたをするバックカバー(19)を備えたことを特徴とする車両駆動装置。

[8] 請求項1記載の車両駆動装置において、

前記制御部は、

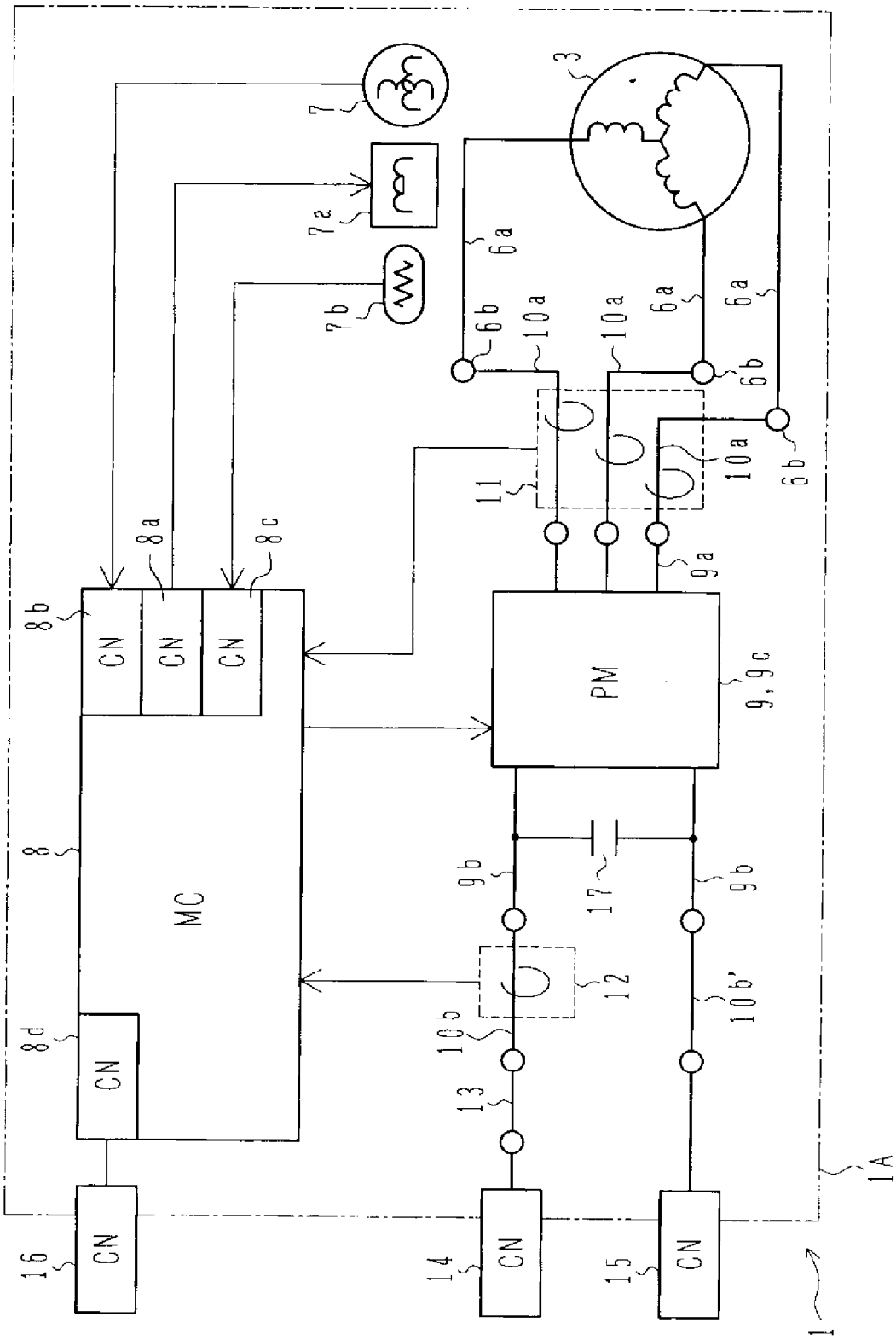
複数の半導体スイッチング素子からなり直流電力を交流電力に変換するパワーモジュール部(9)と、外部からの指令に応じてこのパワーモジュール部の前記半導体スイッチング素子をスイッチングする信号を出力し、前記モータの出力トルクを制御するモータコントロール回路(8)とを備え、

前記パワーモジュール部(9)の上部に、前記モータコントロール回路(8)が積層された配置されることをことを特徴とする車両駆動装置。

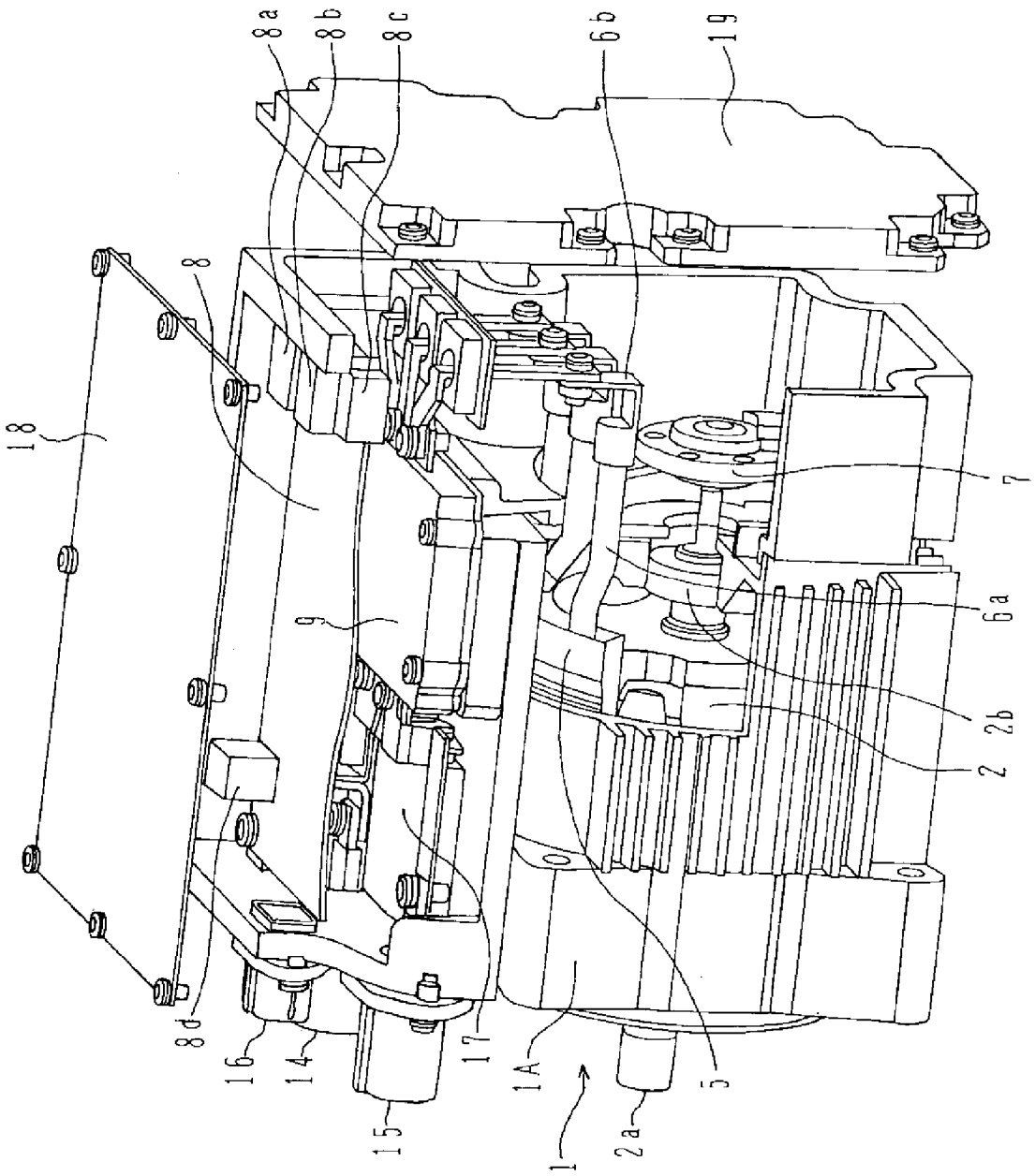
[9] 請求項8記載の車両駆動装置において、

前記車両信号入出力部(14,15)と、前記車両電源入出力部(16)とは、同一方向に引き出され、かつ、上下方向に配置されることをことを特徴とする車両駆動装置。

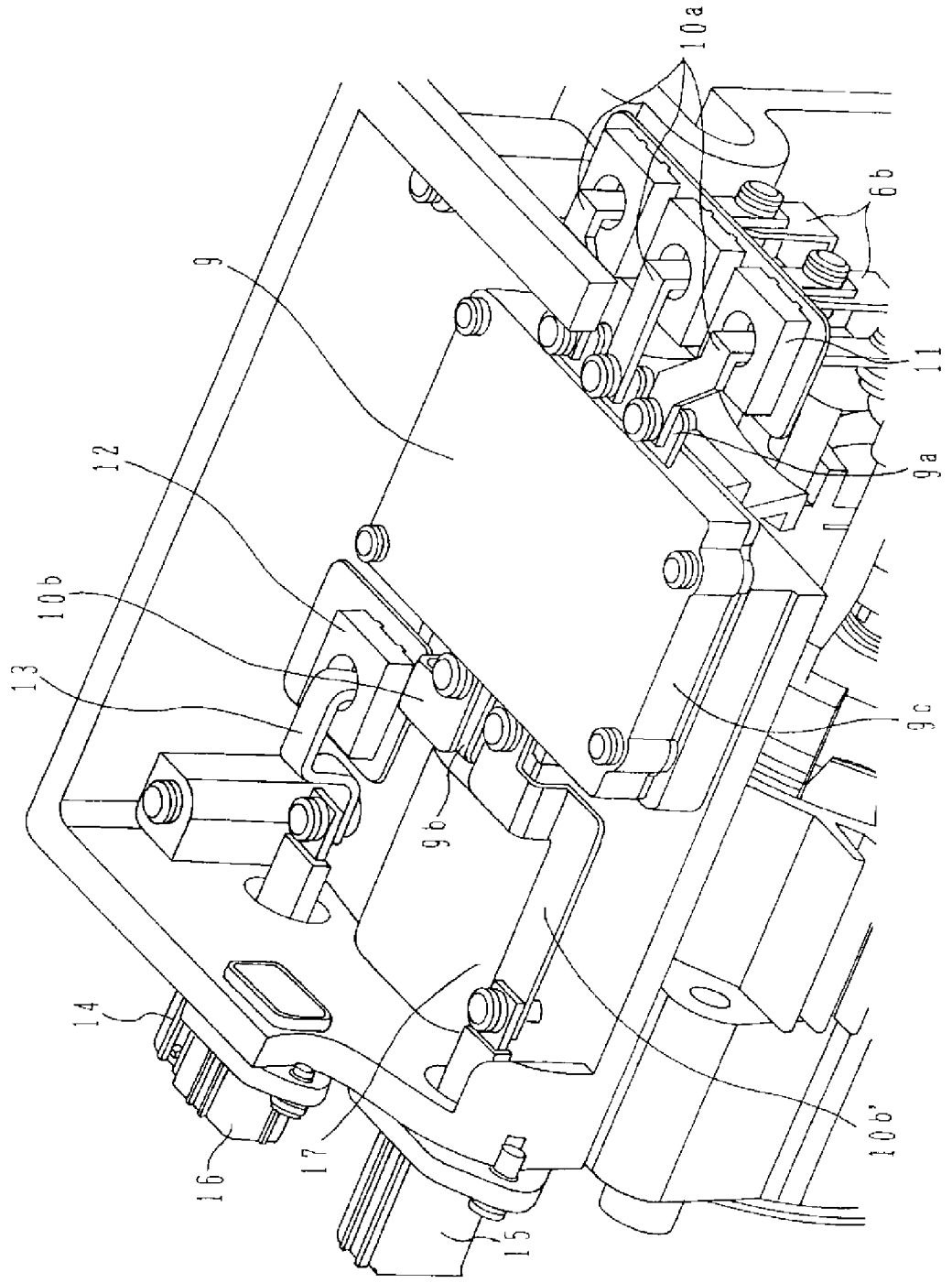
[図1]


7
7a
7b
3
6a
6b
10a
11
8a
8c
8b
CN
CN
CN
9a
PM
9,9c
8
MC
9b
17
12
10b
10b'
8d
CN
13
16
CN
14
CN
15
CN
1A
1

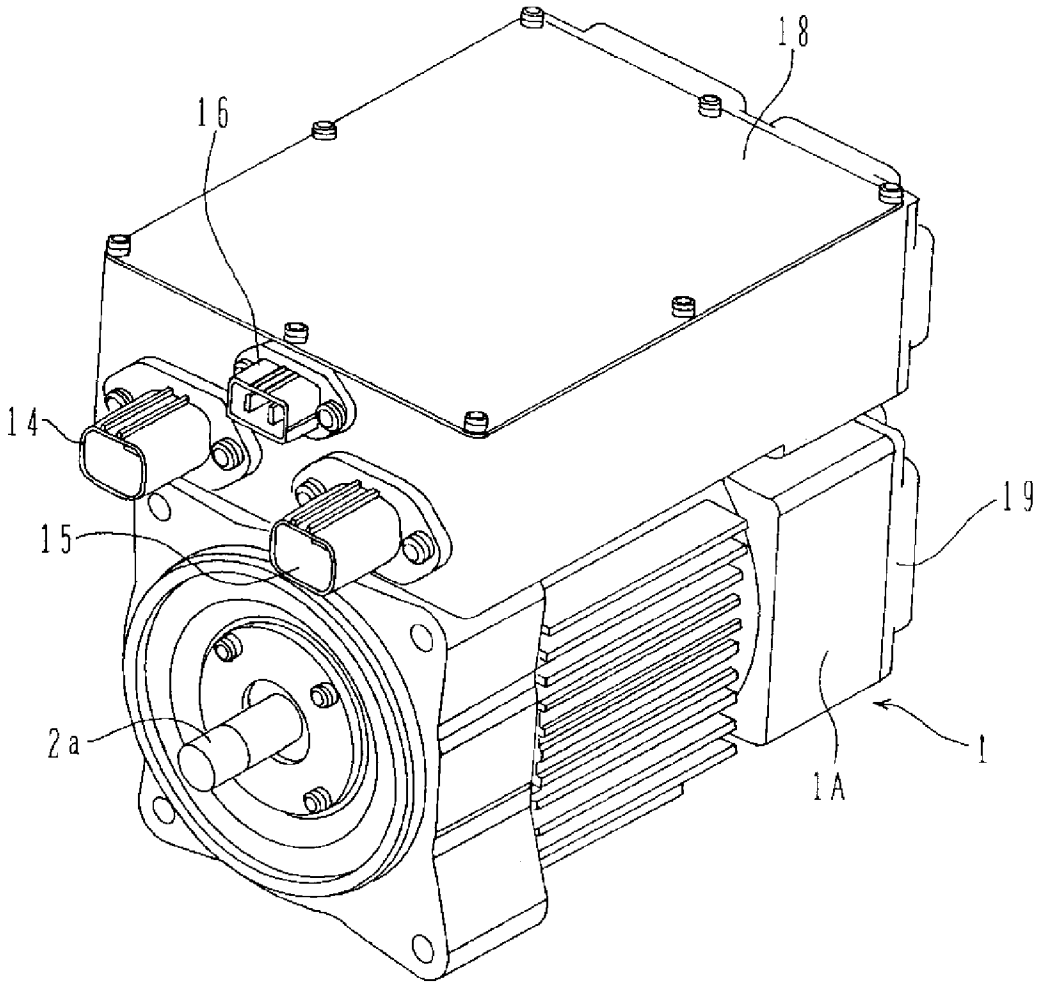
[図2]



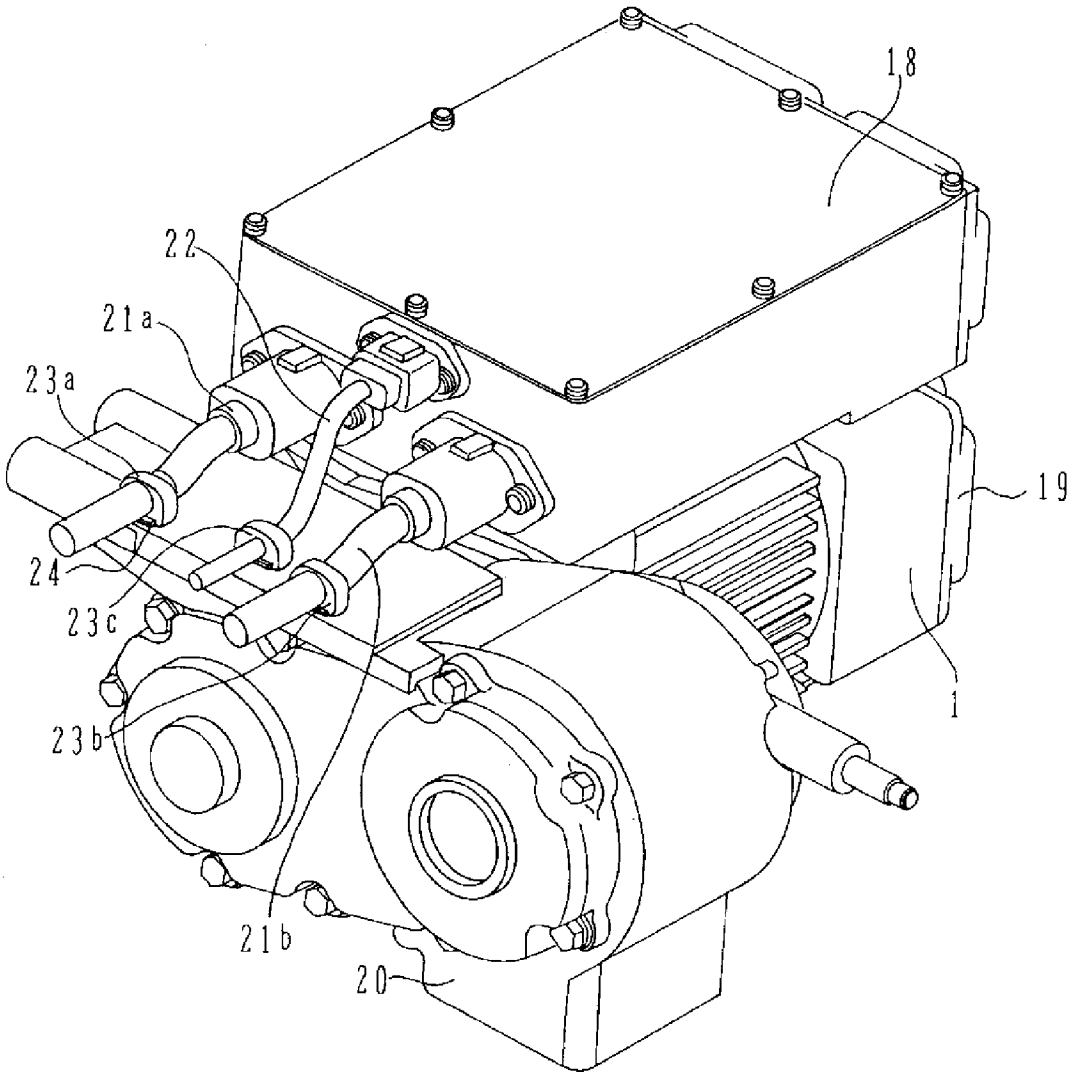
[図3]



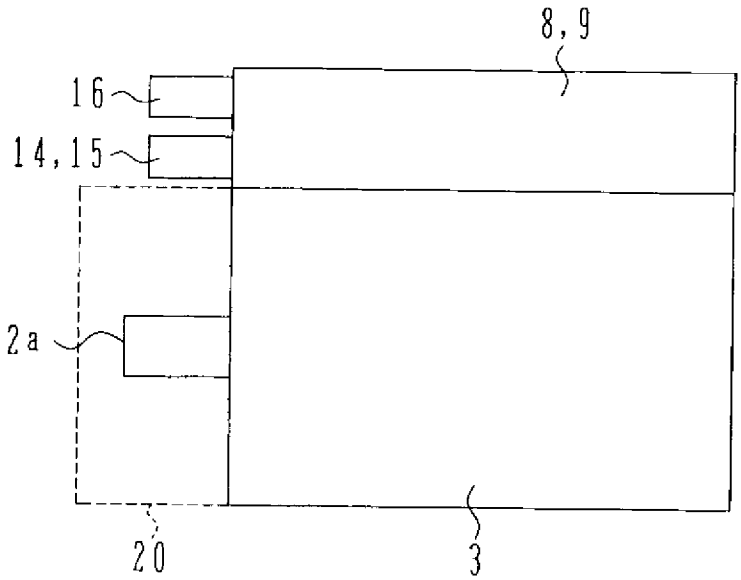
[図4]



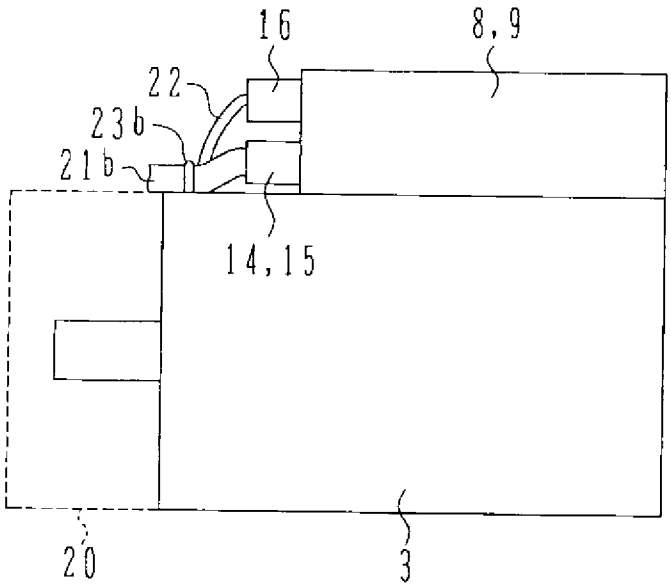
[図5]



[図6]



[図7]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2006/305221

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
B60L3/00(2006.01), ***H02K11/00***(2006.01), *B60K1/00*(2006.01)

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)
B60L3/00(2006.01), ***H02K11/00***(2006.01), *B60K1/00*(2006.01)

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2006
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2006	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2006

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	WO 2003/085814 A1 (Hitachi, Ltd.), 16 October, 2003 (16.10.03), Page 28, line 4 to page 29, line 7; page 30, lines 15 to 19; page 49, line 3 to page 50, line 14; page 65, line 23 to page 66, line 12; Figs. 31, 50 & US 2005/0161809 A1 & DE 10392295 T	1-9
Y	JP 2004-181979 A (Honda Motor Co., Ltd.), 02 July, 2004 (02.07.04), Par. Nos. [0011], [0012], [0015]; Figs. 1, 3 (Family: none)	1-9

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
11 April, 2006 (11.04.06)	25 April, 2006 (25.04.06)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2006/305221

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2000-217205 A (Aisin AW Co., Ltd.), 04 August, 2000 (04.08.00), Par. Nos. [0041] to [0044], [0055]; Figs. 3, 6 & US 6166498 A & EP 1000790 A2 & EP 1433643 A2 & EP 1433644 A2	2
Y	JP 2001-354040 A (Aisin AW Co., Ltd.), 25 December, 2001 (25.12.01), Par. Nos. [0029], [0030], [0033], [0034], [0047]; Fig. 1 (Family: none)	3
Y	JP 2000-152470 A (Nissan Motor Co., Ltd.), 30 May, 2000 (30.05.00), Par. Nos. [0012], [0019], [0020], [0027] to [0029], [0033]; Fig. 4 & US 6460642 B1 & DE 19953864 A1	4,5
Y	JP 2005-253167 A (Hitachi, Ltd.), 15 September, 2005 (15.09.05), Par. Nos. [0031], [0033]; Fig. 1 & US 2005/0211490 A1 & EP 1571751 A1	7
A	JP 2004-284447 A (Toyota Motor Corp.), 14 October, 2004 (14.10.04), Page 5, lines 11 to 20; page 6, lines 13 to 33; Figs. 5 to 10 (Family: none)	1-9

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２００６／３０５２２１

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　*B60L3/00(2006.01)*, *H02K11/00(2006.01)*, *B60K1/00(2006.01)*

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.　*B60L3/00(2006.01)*, *H02K11/00(2006.01)*, *B60K1/00(2006.01)*

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	１９７１－２００６年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２００６年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２００６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	関連する請求の範囲の番号
Ｙ	ＷＯ　２００３／０８５８１４　Ａ１（株式会社日立製作所）２００３．１０．１６、第２８ページ第４行－第２９ページ第７行、第３０ページ第１５行－第１９行、第４９ページ第３行－第５０ページ第１４行、第６５ページ第２３行－第６６ページ第１２行、第３１図及び第５０図 ＆　ＵＳ　２００５／０１６１８０９　Ａ１　＆　ＤＥ　１０３９２２９５　Ｔ	１－９

☑　Ｃ欄の続きにも文献が列挙されている。　　☐　パテントファミリーに関する別紙を参照。

＊　引用文献のカテゴリー
「Ａ」特に関連のある文献ではなく、一般的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	国際調査報告の発送日
１１．０４．２００６	２５．０４．２００６

国際調査機関の名称及びあて先	特許庁審査官（権限のある職員）	
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	本庄　亮太郎	３Ｈ　３７４８
	電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３３１６	

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	関連する請求の範囲の番号
Ｙ	ＪＰ　２００４－１８１９７９　Ａ（本田技研工業株式会社）２００４．０７．０２、段落【００１１】、【００１２】、【００１５】、第１図及び第３図（ファミリーなし）	１－９
Ｙ	ＪＰ　２０００－２１７２０５　Ａ（アイシン・エィ・ダブリュ株式会社）２０００．０８．０４、段落【００４１】－【００４４】、【００５５】、第３図及び第６図＆　ＵＳ　６１６６４９８　Ａ　＆　ＥＰ　１０００７９０　Ａ２　＆　ＥＰ　１４３３６４３　Ａ２　＆　ＥＰ　１４３３６４４　Ａ２	２
Ｙ	ＪＰ　２００１－３５４０４０　Ａ（アイシン・エィ・ダブリュ株式会社）２００１．１２．２５、段落【００２９】、【００３０】、【００３３】、【００３４】、【００４７】及び第１図（ファミリーなし）	３
Ｙ	ＪＰ　２０００－１５２４７０　Ａ（日産自動車株式会社）２０００．０５．３０、段落【００１２】、【００１９】、【００２０】、【００２７】－【００２９】、【００３３】及び第４図＆　ＵＳ　６４６０６４２　Ｂ１　＆　ＤＥ　１９９５３８６４　Ａ１	４、５
Ｙ	ＪＰ　２００５－２５３１６７　Ａ（株式会社日立製作所）２００５．０９．１５、段落【００３１】、【００３３】及び第１図＆　ＵＳ　２００５／０２１１４９０　Ａ１　＆　ＥＰ　１５７１７５１　Ａ１	７
Ａ	ＪＰ　２００４－２８４４４７　Ａ（トヨタ自動車株式会社）２００４．１０．１４、第５ページ第１１行－第２０行、第６ページ第１３行－第３３行及び第５図－第１０図（ファミリーなし）	１－９