

(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
2013 年 4 月 4 日(04.04.2013)



(10) 国際公開番号

WO 2013/046880 A1

- (51) 国際特許分類:
H02M 7/48 (2007.01) *B60L 9/18* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2012/068357
- (22) 国際出願日: 2012 年 7 月 19 日(19.07.2012)
- (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 2011-210502 2011 年 9 月 27 日(27.09.2011) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 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 2 5 2 0 番地 Ibaraki (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): ▲辻▼ 雅薫 (TSUJI Masashige) [JP/JP]; 〒3128503 茨城県ひたちなか市高場 2 5 2 0 番地 日立オートモティブシステムズ株式会社内 Ibaraki (JP). 能登 康雄 (NOTO Yasuo) [JP/JP]; 〒3128503 茨城県ひたちなか市高場 2 5 2 0 番地 日立オートモティブシステムズ株式会社内 Ibaraki (JP). 船場 誠司

(FUNABA Seiji) [JP/JP]; 〒3128503 茨城県ひたちなか市高場 2 5 2 0 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: ポレール特許業務法人 (POLAIRE I.P.C.); 〒1040032 東京都中央区八丁堀二丁目 7 番 1 号 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, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, 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

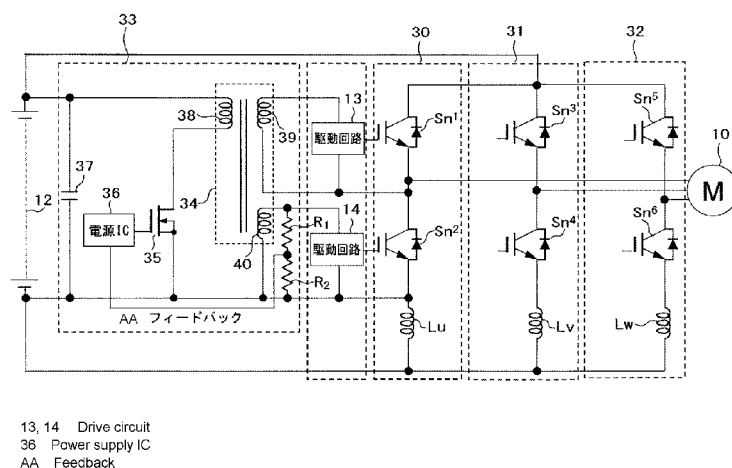
[続葉有]

(54) Title: AUTOMOBILE POWER CONVERSION CONTROL DEVICE

(54) 発明の名称: 自動車用電力変換制御装置

[図1]

図 1



13, 14 Drive circuit
36 Power supply IC
AA Feedback

(57) Abstract: Although a limp-home function is equipped in a conventional automobile power conversion control device, it has been impossible to reduce the size and weight thereof because six power supplies including transformers are required for the gate circuits of IGBT drive circuits and to meet demands for improving, for example, mountability and fuel consumption. A power semiconductor module and a drive circuit are constituted by three units of semiconductor modules and three units of drive circuits corresponding to three-phase AC currents, and power supply units are independently provided for the units of drive circuits, thereby enabling a limp-home function to be equipped and in addition enabling the number, size, and weight of the power supply units to be reduced.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2013/046880 A1



(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 (条約第 21 条(3))

従来の自動車用電力変換制御装置においてはリンプホーム機能を備えてはいるが、各 IGBT 駆動回路の各ゲート回路にトランスを含む電源が 6 個必要なことから小型化や軽量化ができなく、上記した様に搭載性向上や燃費向上等の要請にこたえることができなかった。パワー半導体モジュール及び駆動回路を 3 相の交流電流に対応して 3 個の単位半導体モジュールと 3 個の単位駆動回路より構成し、単位駆動回路の電源供給部をそれぞれ独立して設けたことによって、リンプホーム機能を備えた上に電源供給部を少なくでき小型化、軽量化が図れる。

明 細 書

発明の名称：自動車用電力変換制御装置

技術分野

[0001] 本発明は自動車に搭載されている電動機を制御する自動車用電力変換制御装置に係り、特にインバータ回路等の一部に故障を生じて電動機を駆動制御できる自動車用電力変換制御装置に関するものである。

背景技術

[0002] 電気自動車やハイブリッド自動車のように自動車の駆動用の動力に用いられる電動機等は数百ボルトの高い電圧で駆動される。

[0003] そして、このような自動車に搭載される電源は直流のバッテリーであるので、電動機を駆動するためには I G B T (insulated gate bipolar transistor) などのパワー半導体素子よりなるスイッチング素子を用いたインバータ回路によって三相交流に変換する必要がある。

[0004] インバータ回路を駆動する信号、例えば I G B T のゲートを駆動する駆動信号は、電動機を駆動する高電圧回路とは絶縁され、高電圧回路の電圧よりも低電圧で動作する低電圧回路の制御回路において生成される。

[0005] 従って、電動機を駆動する電力変換制御装置には、駆動信号に基づいてインバータ回路の I G B T を駆動するための I G B T 駆動回路が備えられる。即ち、電動機の電力変換制御装置は、低電圧回路内で動作する電動機制御回路と、高電圧回路内で動作し電動機の制御回路が生成した駆動信号に基づいて I G B T を駆動する I G B T 駆動回路と、複数の I G B T により構成されたインバータ回路とを有して構成されている。

[0006] このような自動車用電力変換制御装置で重要なのは安全性であり、特に I G B T 駆動回路や制御装置の故障が問題となっている。

[0007] 例えば、現在提案されている自動車用電力変換制御装置では電動機が 3 相交流で駆動されるため 6 個の I G B T が使用されているが、短絡等の事象で I G B T の一個が壊れると I G B T 駆動回路の電源が作動不能となって全ゲ

ート回路が停止することがある。このため、電動機が回転を続けることが不可能になり、もはや自動車を動かすことができなくなる。

[0008] したがって、郊外や山間地でこのような故障を生じると自動車を動かせなくなり、運転者や同乗者の安全等に大きな悪影響を及ぼすことになる。このため、故障しても程度の差はあっても電動機を回転させて自動車を動かすことができるような、いわゆるリンプホーム機能が要求されている。

[0009] このようなリンプホーム機能を備えた自動車用電力変換制御装置としては、特開2009-130967号公報（特許文献1）に記載されているようにIGBT駆動回路の各IGBTの各ゲート回路に独立した6個のトランスを含む電源を接続することで、IGBTのいずれかが短絡したりして故障しても、残りの電源が生きているので少なくともU相、V相及びW相の内の2相のコイルによって電動機を回転することができる構成となっている。

先行技術文献

特許文献

[0010] 特許文献1：特開2009-130967号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0011] このようなリンプホーム機能を有する自動車用電力変換制御装置にあっては、この他にこの電力変換制御装置が自動車に搭載される環境であるため、その体格を小さくする、すなわち小型化して搭載性を向上することや、ハイブリッド車においてはガソリンエンジンの燃費を向上するため軽量化が求められている。

[0012] しかしながら、特許文献1に記載の自動車用電力変換制御装置においては確かにリンプホーム機能を備えてはいるが、各IGBT駆動回路の各ゲート回路にトランスを含む電源が6個必要なことから小型化や軽量化ができなく、上記した様に搭載性向上や燃費向上等の要請にこたえることができなかった。

[0013] 本発明の目的は、リンプホーム機能を備えると共に、小型化及び軽量化を向上した自動車用電力変換制御装置を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0014] 本発明の特徴は、直流電流を3相の交流電流に変換して電動機を駆動するパワー半導体素子よりなるパワー半導体モジュールと、このパワー半導体モジュールを駆動する駆動回路を備えた自動車用電力変換制御装置において、パワー半導体モジュール及び駆動回路は3相の交流電流に対応して3個の単位半導体モジュールと3個の単位駆動回路より構成され、単位駆動回路の電源供給部をそれぞれ独立して設けたことを特徴とする自動車用電力変換制御装置、にある。

発明の効果

[0015] 1相の半導体モジュールに故障が生じてても他の2相は故障した1相とは独立した専用の直流電源を有しているので、この故障したIGBTの影響を受けることなく動作可能である。したがって、他の2相（V相及びW相）は故障した1相（U相）とは独立して動作が可能となり、電動機10を継続して回転させることが可能となるものである。

[0016] また、トランスを含む電源供給部をU相、V相及びW相の個別に専用のトランスを含む直流電源を3個設けることによって、その体格が小型化され、且つ重量も軽減されるので、自動車として求められる搭載性向上や燃費向上等の要請にこたえることができる。

図面の簡単な説明

[0017] [図1]本発明の一実施例になる自動車用電力変換制御装置の回路構成を示す図である。

[図2]図1に示す回路構成からなる自動車用電力変換制御装置の分解斜視図である。

[図3]図2の自動車用電力変換制御装置の回路構成部品の配置状態を示す回路基板の構成図である。

[図4]本発明の他の実施例になる自動車用電力変換制御装置の分解斜視図であ

る。

[図5]図4の自動車用電力変換制御装置の回路構成部品の配置状態を示す回路基板の構成図である。

[図6]本発明の更に他の実施例になる自動車用電力変換制御装置の分解斜視図である。

[図7]図6の自動車用電力変換制御装置の回路構成部品の配置状態を示す回路基板の構成図である。

[図8]従来の自動車用電力変換制御装置の回路構成を示す図である。

発明を実施するための形態

[0018] 以下、本発明を実施例に基づき詳細に説明するが、本発明の理解を助けるため現在提案されている自動車用電力変換制御装置の構成と故障の発生状況について図8を用いて説明する。

[0019] 図8において、自動車用電力変換制御装置の主要な回路構成を示しており、参照番号10は3相交流で動作する電動機であって、この電動機10は1IGBTモジュール11と接続され、1IGBTモジュール11からの駆動信号によって電動機10を構成する固定側の誘導巻線に回転磁界を発生させて電動機10を回転するようにしている。

[0020] この1IGBTモジュール11は6個の1IGBTよりなるスイッチング素子 S_{n1} ～スイッチング素子 S_{n6} よりなっている。この6個のスイッチング素子 S_{n1} ～ S_{n6} はそれぞれ2個毎に対となって電動機10のU相、V相及びW相の各巻線に電力を供給するものである。

[0021] そして、スイッチング素子 S_{n1} 、スイッチング素子 S_{n3} 及びスイッチング素子 S_{n5} のコレクタ側は直流電源12に接続され、スイッチング素子 S_{n2} 、スイッチング素子 S_{n4} 及びスイッチング素子 S_{n6} のエミッタはインダクタンス L_u 、 L_v 、 L_w を介してアースされている。このインダクタンスは配線のインダクタンスである。

[0022] スwitchング素子 S_{n1} 、スイッチング素子 S_{n3} 及びスイッチング素子 S_{n5} のコレクタ側が接続された直流電源12は例えば、複数個のリチウム

イオン電池を直列接続して高電圧の直流電源を確保している。

[0023] そして、スイッチング素子 S_{n1} のエミッタとスイッチング素子 S_{n2} のコレクタが接続され、この対からなるスイッチング素子でU相の巻線の電力を制御し、同様に、スイッチング素子 S_{n3} のエミッタとスイッチング素子 S_{n4} のコレクタが接続され、この対からなるスイッチング素子でV相の巻線の電力を制御し、同様に、スイッチング素子 S_{n5} のエミッタとスイッチング素子 S_{n6} のコレクタが接続され、この対からなるスイッチング素子でW相の巻線の電力を制御しており、これらの構成は既に周知の構成である。

[0024] 更に、スイッチング素子 S_{n1} ～スイッチング S_{n6} のゲートにゲートドライバである駆動回路 13 ～駆動回路 18 が接続され、これらの駆動回路 13 ～駆動回路 18 によってU相、V相及びW相の巻線駆動信号が生成される。

[0025] 駆動回路 13 ～駆動回路 18 の電源は共通の電源供給部 19 によって供給されており、この電源供給部 19 はトランス部 20 と、このトランス部 20 への電氣的エネルギー供給を制御するMOS型FETよりなるスイッチング素子 21 と、電源 IC 22 及びコンデンサ 23 より構成されている。

[0026] トランス部 20 は1個の共通一次巻線 24 と各駆動回路 13 ～駆動回路 18 に接続される6個の二次巻線 25A ～二次巻線 25F より構成されている。

[0027] これらの構成についても周知の構成であり、またその作動も周知であるのでここではその作動の説明は省略するが、故障の発生状況について以下に説明する。

[0028] 例えば、W相のスイッチング素子 S_{n5} が何らかの理由で破壊された場合、そのエネルギーは容易にスイッチング素子 S_{n5} のゲート酸化膜を破壊し、スイッチング素子 S_{n5} のコレクタからベース側に矢印 (1) (図面には丸付きで示している。) のように高電圧が印加される。

[0029] ここで、駆動回路 17 は通常スイッチング素子 S_{n5} の最大ゲート電圧程度で動作するように作られているため、前述した高電圧が印加されるとスイ

スイッチング素子 S_{n5} に接続されている駆動回路 17 が破壊され短絡電流が矢印 (2) (図面には丸付きで示している。) のように流れる。この短絡電流はトランス部 20 の駆動回路 17 に接続された二次巻線 25 A に矢印 (3) (図面には丸付きで示している。) ように電流の流れを生じさせる。

[0030] 一方、トランス部 20 の共通一次巻線 24 への電流は矢印 (4) (図面には丸付きで示している。) で示されるように流れるが、二次巻線 25 A の矢印 (3) で示すような電流の流れによって大方の電氣的エネルギーが消費され、他の二次巻線 24 B ~ 二次巻線 24 F 端子の出力が出なくなる。

[0031] この結果、駆動回路 13 ~ 駆動回路 18 が作動できなくなって電動機 10 への電力供給が滞るようになる。このように、電動機 10 の回転を続けるために必要な、壊れたスイッチング素子 S_{n5} の W 相以外の他の U 相及び V 相の電源も無くなり電動機 10 は停止することになる。

[0032] したがって、郊外や山間地でこのような故障を生じると自動車を動かせなくなり、運転者や同乗者の安全等に大きな悪影響を及ぼすことになる。このため、電動機を回転させて自動車を動かすことができるような、いわゆるリンプホーム機能が要求されている。

[0033] このような事象の対応策として特許文献 1 にあるように、各 IGBT の各ゲート回路に独立した 6 個のトランスを含む電源を接続することで、IGBT のいずれか 1 個が短絡したりして故障しても、残りの電源が生きているので少なくとも U 相、V 相及び W 相の内の 2 相の巻線によって電動機を回転することができる構成としている。

[0034] このようなリンプホーム機能を有する自動車用電力変換制御装置にあっては、上述したようにこの電力変換制御装置が自動車に搭載される環境であるため、その体格を小さくする、すなわち小型化して搭載性を向上することや、ハイブリッド車においてはガソリンエンジンの燃費を向上するため軽量化が要請されている。

[0035] しかしながら、特許文献 1 に記載の自動車用電力変換制御装置においては確かにリンプホーム機能を備えてはいるが、各ゲート回路にトランスを含む

電源が6個必要なことから小型化や軽量化ができなく、上記した様な搭載性向上や燃費向上等の要請にこたえることができなかった。

[0036] 次にこのようなリンプホーム機能を備えると共に、小型化及び軽量化の要請に対応する自動車用電力変換制御装置の一実施例について説明する。

実施例 1

[0037] 本発明の一実施例になる自動車用電力変換制御装置の回路構成を図1に示しているが、図1に示す構成部品と共通する符号は同一物、或いは機能が均等のものを示している。

[0038] 図1において、参照番号30はU相の電力を制御する一対のスイッチング素子 S_{n1} 及びスイッチング素子 S_{n2} よりなる単位半導体モジュール（以下、単位IGBTモジュールという。）であり、同様に、V相の電力を制御する一対のスイッチング素子 S_{n3} 及びスイッチング素子 S_{n4} よりなる単位IGBTモジュール31、W相の電力を制御する一対のスイッチング素子 S_{n5} 及びスイッチング素子 S_{n6} よりなる単位IGBTモジュール32が備えられている。

[0039] 単位IGBTモジュール30のスイッチング素子 S_{n1} は駆動回路13に接続され、またスイッチング素子 S_{n2} は駆動回路14に接続されており、この単位IGBTモジュール30に対応して駆動回路13と駆動回路14が単位駆動回路として構成されている。

[0040] また、単位IGBTモジュール31のスイッチング素子 S_{n3} とスイッチング素子 S_{n4} の駆動回路15と駆動回路16と、単位IGBTモジュール32のスイッチング素子 S_{n5} とスイッチング素子 S_{n6} の駆動回路17と駆動回路18も単位駆動回路として構成されていることはもちろんである。

[0041] そして、本発明では各単位IGBTモジュール30～単位IGBTモジュール32のそれぞれの単位駆動回路に個別に独立した電源供給部33を備えたことが特徴となっている。

[0042] 尚、図1においてはIGBTモジュール30の単位駆動回路専用の独立した電源供給部33を示し、IGBTモジュール31、IGBTモジュール3

2の単位駆動回路専用の独立した電源供給部はその図示を省略しているが全て同じ構成となっている。

[0043] この電源供給部33はトランス部34と、このトランス部34への電氣的エネルギー供給を制御するMOS型FETよりなるスイッチング素子35と、電源IC36及びコンデンサ37より構成されている。

[0044] また、トランス部34は鉄心と、この鉄心と電磁結合された1個の一次巻線38と、この鉄心と電磁結合され駆動回路13に接続される二次巻線39、及びこの鉄心と電磁結合され駆動回路14に接続される二次巻線40より構成されている。これによって駆動回路13及び駆動回路14の電源が専用に独立して確保されている。

[0045] インダクタンス L_u は配線のインダクタンスであり、これにより駆動回路14の電源が変化しないようにスイッチング素子 S_{n2} のエミッタを一点アースとして駆動回路14のアース点を決定している。他のIGBTモジュール31、IGBTモジュール32も同様である。

[0046] 駆動回路14の入力側の二次巻線40とアースの間にフィードバック信号用の分割抵抗 R_1 及び R_2 が設けられ、この分割抵抗 R_1 及び R_2 の間の中間電圧信号により電源IC36はMOS型FET35を駆動し駆動回路14への電圧が一定になるように制御している。

[0047] 直流電源12から入力される電気エネルギーはコンデンサ37に蓄えられ、トランス部34を介して駆動回路13及び駆動回路14に電圧変換されて電圧が印加される。そして、駆動回路13及び駆動回路14はスイッチング素子 S_{n1} 及びスイッチング素子 S_{n2} を駆動して電動機10のU相の巻線に電力を供給するものである。

[0048] ここで、駆動回路13に接続されたトランス部34の二次巻線39の一次巻線に対する巻線比は、駆動回路14に接続された二次巻線40の巻線比と同じにすることにより同一の電圧が出るように設定されている。

[0049] 以上において、スイッチング素子 S_{n1} ～スイッチング素子 S_{n6} のいずれかの1個が故障しても電動機10を回転させ続けるためには、故障したス

スイッチング素子で制御されていた１相（例えば、Ｕ相）以外の２相（例えば、Ｖ相及びＷ相）が動作可能で、かつ故障したスイッチング素子 S_{n1} と対の関係にある正常なスイッチング素子 S_{n2} がOFFになる必要がある。

[0050] そこで、Ｕ相側の故障したスイッチング素子 S_{n1} のゲートが短絡されると、この故障したスイッチング素子 S_{n1} の駆動回路１３に接続された二次巻線３９に短絡電流が流れて一次巻線に入力された電気エネルギーが消費され、対の関係にある正常なスイッチング素子 S_{n2} に接続された駆動回路１４に電力が供給されないように作動する。すなわち、一方のスイッチング素子 S_{n1} が故障して短絡すると、対の関係にある正常なスイッチング素子 S_{n2} がOFFとなるものである。

[0051] 一方、他の２相は故障した１相とは独立した専用の直流電源を有しているので、この故障したＩＧＢＴの影響を受けることなく動作可能である。したがって、他の２相（Ｖ相及びＷ相）は故障した１相（Ｕ相）とは独立して動作が可能となり、電動機１０を継続して回転させることが可能となるものである。

[0052] このように、郊外や山間地で故障を生じても電動機を回転させて自動車を動かすことができるようにあり、運転者や同乗者の安全向上に大きく貢献できるものである。

[0053] また、トランスを含む電源供給部をＵ相、Ｖ相及びＷ相の個別に専用のトランスを含む直流電源を３個設けることによって、各スイッチング素子のゲートの駆動する駆動回路毎に６個の電源を設ける場合に比べてその体格が小型化され、且つ重量も軽減されるので、自動車として求められる搭載性向上や燃費向上等の要請にこたえることができる。

実施例 ２

[0054] 以上は、本発明の基本的な回路構成を説明したものであるが、本回路構成よりなる自動車用電力変換制御装置を実際に自動車に搭載する場合のより有利な回路構成部品の配置について説明する。

[0055] 図２は自動車用電力変換制御装置を分解して斜め方向から見た斜視図であ

り、特に実装回路を収納するケースの内部を示している。

[0056] 図2において、金属製のケース41の内部には電動機10を駆動するIGBTモジュールや、高電圧を電動機10に送電するバスバーや、IGBTモジュールを冷却する冷却機構等が配置されているが、これらは本発明とはさほど関連しないので詳細な説明は省略する。

[0057] ケース41の互いに対向する外壁42の内周壁面にはスイッチング素子 S_{n1} とこれと対になるスイッチング素子 S_{n2} よりなるIGBTモジュール30、スイッチング素子 S_{n3} とこれと対になるスイッチング素子 S_{n4} よりなるIGBTモジュール31、及びスイッチング素子 S_{n5} とこれと対になるスイッチング素子 S_{n6} よりなるIGBTモジュール32がヒートシンク可能なように取り付けられている。

[0058] それぞれのスイッチング素子 S_{n1} ～スイッチング素子 S_{n6} には制御端子43が設けられており、この制御端子43はケース41の外壁方向に沿って延びている。そしてこれらのそれぞれの制御端子43は制御基板44の端子孔45に挿入されてハンダ付け等の方法で制御基板の回路構成部品と電氣的に接続されている。

[0059] 図3は制御基板44の回路構成部品の配置状態を示した実装面を表しているが、この実装面は図2においてケース41の内部側に面するものである。すなわち、制御基板44の回路構成部品がケース41に収納される構成となっている。

[0060] 図3において、制御基板44の中央付近には電動機10の制御信号を生成するための低電圧制御回路部46が配置され、この低電圧制御回路部46の互いに対向する一辺の外方向側に各IGBTモジュールの駆動回路と電源供給部が配置されている。

[0061] 具体的には、図3に示す低電圧制御回路部46の一辺である上方左側の外方向側には、U相のスイッチング素子 S_{n1} を駆動する駆動回路13と、このスイッチング素子 S_{n1} と対をなすスイッチング素子 S_{n2} を駆動する駆動回路14が配置されている。各駆動回路13及び駆動回路14にはスイッ

チング素子 S_{n1} 及びスイッチング素子 S_{n2} である IGBT の制御端子が電氣的に接続されている。

[0062] そして、駆動回路 13 及び駆動回路 14 の間に電源供給部 33 を構成するトランス部 34 と、MOS 型 FET のスイッチング素子 35 を内蔵した電源 IC 36 が配置されている。尚、電源 IC 36 はスイッチング素子 35 と別体であっても良く、この場合、スイッチング素子 35 は電源 IC 36 の近くに配置されるようになる。

[0063] ここで、電源供給部 33 を構成するトランス部 34 と電源 IC 36 は低電圧制御回路部 46 に隣接して配置されている。

[0064] 同様に、図 3 に示す低電圧制御回路部 46 の一辺である上方右側の外方向側には、V 相のスイッチング素子 S_{n3} を駆動する駆動回路 15 と、このスイッチング素子 S_{n3} と対をなすスイッチング素子 S_{n4} を駆動する駆動回路 16 が配置されている。各駆動回路 15 及び駆動回路 16 にはスイッチング素子 S_{n3} 及びスイッチング素子 S_{n4} である IGBT の制御端子が電氣的に接続されている。

[0065] そして、駆動回路 15 及び駆動回路 16 の間に V 相専用の電源供給部 33 を構成するトランス部 34 と、MOS 型 FET のスイッチング素子 35 を内蔵した電源 IC 36 が配置されている。尚、電源 IC 36 はスイッチング素子 35 と別体であっても良く、この場合、スイッチング素子 35 は電源 IC 36 の近くに配置されるようになる。

[0066] ここでも、電源供給部 33 を構成するトランス部 34 と電源 IC 36 は低電圧制御回路部 46 に隣接して配置されている。

[0067] したがって、低電圧制御回路部 46 の一辺に U 相と V 相の 2 相の駆動回路と電源供給部が配置されるようになっており、ケース 41 の形状が長方形である実装形状に適している。残りは W 相の 1 相であるため当然長方形のケースに収めることができる。

[0068] 更に、図 3 に示す低電圧制御回路部 46 の他方の一辺である下方右側の外方向側には、W 相のスイッチング素子 S_{n5} を駆動する駆動回路 17 と、こ

のスイッチング素子 S_{n5} と対をなすスイッチング素子 S_{n6} を駆動する駆動回路18が配置されている。各駆動回路17及び駆動回路18にはスイッチング素子 S_{n5} 及びスイッチング素子 S_{n6} であるIGBTの制御端子が電氣的に接続されている。

[0069] そして、駆動回路17及び駆動回路18の間にW相専用の電源供給部33を構成するトランス部34と、MOS型FETのスイッチング素子35を内蔵した電源IC36が配置されている。尚、電源IC36はスイッチング素子35と別体であっても良く、この場合、スイッチング素子35は電源IC36の近くに配置されるようになる。

[0070] ここでも、電源供給部33を構成するトランス部34と電源IC36は低電圧制御回路部46に隣接して配置されている。

[0071] 図3からわかるように、駆動回路13と駆動回路14は紙面に対して平面視でほぼ同形状でしかもトランス34と電源IC36を境に対称に配置されている。同様に、駆動回路15と駆動回路16、及び駆動回路17と駆動回路18も紙面に対して平面視でほぼ同形状でしかもトランス34と電源IC36を境に対称に配置されている。

[0072] また、各IGBTモジュール30、31、32の接続端子43は各駆動回路13～駆動回路18の外周で接続されるように構成されている。

[0073] そして、低電圧制御回路部46と各駆動回路13～駆動回路18との電氣的な制御信号のやり取りは、低電圧制御回路部46と各駆動回路13～駆動回路18の間に介装されたU相側フォトカプラ47、V相側フォトカプラ48、W相側フォトカプラ49によって行われている。

[0074] このような制御基板44の回路構成部品の配置の主な特徴は、(1)低電圧制御回路部46の互いに対向する側に各駆動回路13～駆動回路18を配置したこと、(2)各相で対となるスイッチング素子の駆動回路の間に各相専用の電源供給部であるトランス部と電源IC(MOS型FET内臓でない場合はMOS型FETは別体に配置される)を配置したこと、(3)各相専用の電源供給部であるトランス部と電源ICを低電圧制御回路部46に隣接

して配置したこと、（４）ＩＧＢＴよりなるスイッチング素子との接続部を各駆動回路１３～駆動回路１８の外側に配置したこと、（５）各相の対となる駆動回路が実質同形状で、トランス部と電源ＩＣを境にして対称に配置されていること、である。

[0075] このような配置構成を採用したので、各相毎に独立して電源供給部や駆動回路を合理的に配置することが可能となる。

[0076] また、低電圧制御回路４６、フォトカプラ４７～フォトカプラ４９、各駆動回路１３～駆動回路１８及びＩＧＢＴモジュールの接続端子といった方向に順次その電位が高くなる方向に配置しているので電気的な絶縁確保の上で有利な配置となっている。

[0077] 更に２相の駆動回路等を並べて配置したので、自動車への搭載上のレイアウトで長方形のケースが求められたときに適用が容易である。

[0078] 更に、各相の対となる駆動回路が実質同形状で、トランス部と電源ＩＣを境にして対称とされる構成としたので生産性に優れている。

実施例 ３

[0079] 次に、自動車用電力変換制御装置を実際に自動車に搭載する場合の別の有利な回路構成部品の配置について説明する。

[0080] 図４は図２と同様に自動車用電力変換制御装置を分解して斜め方向から見た斜視図であり、特に実装回路を収納するケースの内部を示している。

[0081] 図４において、金属製のケース５０の内部には電動機１０を駆動するＩＧＢＴモジュールや、高電圧を電動機１０に送電するバスバーや、ＩＧＢＴモジュールを冷却する冷却機構等が配置されているが、詳細な説明は省略する。

[0082] ケース５０の三辺の外壁５１の内周壁面にはそれぞれ一辺毎に、スイッチング素子Ｓ_{n1}とこれと対になるスイッチング素子Ｓ_{n2}よりなるＩＧＢＴモジュール３０、スイッチング素子Ｓ_{n3}とこれと対になるスイッチング素子Ｓ_{n4}よりなるＩＧＢＴモジュール３１、及びスイッチング素子Ｓ_{n5}とこれと対になるスイッチング素子Ｓ_{n6}よりなるＩＧＢＴモジュール３２がヒ

ートシンク可能なように取り付けられている。

[0083] それぞれのスイッチング素子 S_{n1} ～スイッチング素子 S_{n6} には制御端子43が設けられており、この制御端子43はケース50の外壁方向に沿って延びている。そしてこれらのそれぞれの制御端子43は制御基板52の端子孔53に挿入されてハンダ付け等の方法で制御基板の回路構成部品と電氣的に接続されている。

[0084] 図5は制御基板52の回路構成部品の配置状態を示した実装面を表しているが、この実装面は図4においてケース50の内部側に面するものである。すなわち、制御基板52の回路構成部品がケース50に収納される構成となっている。

[0085] 図5において、制御基板52の一边側に寄せて電動機10の制御信号を生成するための形状がほぼ矩形状の低電圧制御回路部54が配置され、この外側の三辺の周囲に各IGBTモジュールの駆動回路と電源供給部が配置されている。

[0086] 具体的には、図5に示す制御基板52に配置された低電圧制御回路部54の左側の一边側には、U相のスイッチング素子 S_{n1} を駆動する駆動回路13と、このスイッチング素子 S_{n1} と対をなすスイッチング素子 S_{n2} を駆動する駆動回路14が配置されている。

各駆動回路13及び駆動回路14の外周側にはスイッチング素子 S_{n1} 及びスイッチング素子 S_{n2} であるIGBTの制御端子43が電氣的に接続されている。

[0087] そして、駆動回路13及び駆動回路14の間に電源供給部33を構成するトランス部34と、MOS型FETのスイッチング素子35を内蔵した電源IC36が配置されている。尚、電源IC36はスイッチング素子35と別体であっても良く、この場合、スイッチング素子35は電源IC36の近くに配置されるようになる。

[0088] ここで、電源供給部33を構成するトランス部34と電源IC36は低電圧制御回路部54の左側の一边に隣接して配置されている。

[0089] 同様に、図5に示す制御基板52に配置された低電圧制御回路部54の上方中央側の一辺側には、V相のスイッチング素子 S_{n3} を駆動する駆動回路15と、このスイッチング素子 S_{n3} と対をなすスイッチング素子 S_{n4} を駆動する駆動回路16が配置されている。各駆動回路15及び駆動回路16の外周側にはスイッチング素子 S_{n3} 及びスイッチング素子 S_{n4} であるIGBTの制御端子43が電氣的に接続されている。

[0090] そして、駆動回路15及び駆動回路16の間にV相専用の電源供給部33を構成するトランス部34と、MOS型FETのスイッチング素子35を内蔵した電源IC36が配置されている。尚、電源IC36はスイッチング素子35と別体であっても良く、この場合、スイッチング素子35は電源IC36の近くに配置されるようになる。

[0091] ここでも、電源供給部33を構成するトランス部34と電源IC36は低電圧制御回路部54の上方中央側の一辺側に隣接して配置されている。

[0092] 更に、図5に示す制御基板52に配置された低電圧制御回路部54の右側の一辺側には、W相のスイッチング素子 S_{n5} を駆動する駆動回路17と、このスイッチング素子 S_{n5} と対をなすスイッチング素子 S_{n6} を駆動する駆動回路18が配置されている。各駆動回路17及び駆動回路18の外周側にはスイッチング素子 S_{n5} 及びスイッチング素子 S_{n6} であるIGBTの制御端子43が電氣的に接続されている。

[0093] そして、駆動回路17及び駆動回路18の間にW相専用の電源供給部33を構成するトランス部34と、MOS型FETのスイッチング素子35を内蔵した電源IC36が配置されている。尚、電源IC36はスイッチング素子35と別体であっても良く、この場合、スイッチング素子35は電源IC36の近くに配置されるようになる。

[0094] ここでも、電源供給部33を構成するトランス部34と電源IC36は低電圧制御回路部54の右側の一辺側に隣接して配置されている。

[0095] そして、低電圧制御回路部54と各駆動回路13～駆動回路18との電氣的な制御信号のやり取りは、低電圧制御回路部54と各駆動回路13～駆動

回路 1 8 の間に介装された U 相側フォトカプラ 4 7、V 相側フォトカプラ 4 8、W 相側フォトカプラ 4 9 によって行われている。

[0096] このような制御基板 5 2 の回路構成部品の配置の主な特徴は、(1) 低電圧制御回路部 5 4 の三辺側のそれぞれに各相の駆動回路 1 3 ~ 駆動回路 1 8 を配置したこと、(2) 各相で対となるスイッチング素子の駆動回路の間に各相専用の電源供給部であるトランス部と電源 IC (MOS 型 FET 内臓でない場合は MOS 型 FET は別体に配置される) を配置したこと、(3) 各相専用の電源供給部であるトランス部と電源 IC を低電圧制御回路部 5 4 に隣接して配置したこと、(4) IGBT よりなるスイッチング素子との接続部を各駆動回路 1 3 ~ 駆動回路 1 8 の外側に配置した、ことである。

[0097] 尚、この実施例においても実施例 2 で示したように、駆動回路 1 3 と駆動回路 1 4、駆動回路 1 5 と駆動回路 1 6、及び駆動回路 1 7 と駆動回路 1 8 を紙面に対して平面視でほぼ同形状でしかもトランス 3 4 と電源 IC 3 6 を境に対称に配置するように構成しても良い。

[0098] このような配置構成を採用したので、各相毎に独立して電源供給部や駆動回路を合理的に配置することが可能となる。

[0099] また、低電圧制御回路部 5 4、フォトカプラ 4 7 ~ フォトカプラ 4 9、各駆動回路 1 3 ~ 駆動回路 1 8 及び IGBT モジュールの接続端子といった方向に順次その電位が高くなる方向に配置しているので電気的な絶縁確保の上で有利な配置となっている。

[0100] 更に、3 相の駆動回路等を低電圧制御回路部 5 4 の一辺ごとに三辺に分けて配置したので、自動車への搭載上のレイアウトで正方形のケースが求められたときに適用が容易である。

[0101] 更に、低電圧制御回路部 5 4 からの駆動信号配線が各相の駆動回路毎に均等かつ短縮できるので、制御信号や駆動信号の配線長が長くなることによる信号の劣化や信号伝達の遅延及び駆動回路毎による信号遅延の差を防ぐことができるといった効果が期待できる。

実施例 4

- [0102] 次に、自動車用電力変換制御装置を実際に自動車に搭載する場合の更に別の有利な回路構成部品の配置について説明する。
- [0103] 図6は図2と同様に自動車用電力変換制御装置を分解して斜め方向から見た斜視図であり、特に実装回路を収納するケースの内部を示している。
- [0104] 図6において、金属製のケース60の内部には電動機10を駆動するIGBTモジュールや、高電圧を電動機10に送電するバスバーや、IGBTモジュールを冷却する冷却機構等が配置されているが、詳細な説明は省略する。
- [0105] ケース60の左側の内部空間領域には、スイッチング素子 S_{n1} とこれと対になるスイッチング素子 S_{n2} よりなるIGBTモジュール30、スイッチング素子 S_{n3} とこれと対になるスイッチング素子 S_{n4} よりなるIGBTモジュール31、及びスイッチング素子 S_{n5} とこれと対になるスイッチング素子 S_{n6} よりなるIGBTモジュール32が並べて取り付けられている。
- [0106] それぞれのスイッチング素子 S_{n1} ～スイッチング素子 S_{n6} には前述したように制御端子43が設けられており、この制御端子43はケース60開口端方向に沿って延びている。そしてこれらのそれぞれの制御端子43は制御基板61の端子孔62に挿入されてハンダ付け等の方法で制御基板61の回路構成部品と電氣的に接続されている。
- [0107] 図7は制御基板61の回路構成部品の配置状態を示した実装面を表しているが、この実装面は図6においてケース60の内部側に面するものである。すなわち、制御基板61の回路構成部品がケース60に収納される構成となっている。
- [0108] 図7において、制御基板61の右側の領域に寄せて電動機10の制御信号を生成するための低電圧制御回路部63が配置され、この低電圧制御回路部63の左側領域に各IGBTモジュールの駆動回路と電源供給部が配置されている。
- [0109] この場合、左側の領域と右側の領域の広さはそれぞれ低電圧制御回路部6

3や各相の駆動回路、電源供給部の大きさによって適宜選択されるものである。

[0110] 具体的には、図7に示す制御基板61の左側の領域には、U相のスイッチング素子 S_{n1} を駆動する駆動回路13と、このスイッチング素子 S_{n1} と対をなすスイッチング素子 S_{n2} を駆動する駆動回路14が配置されている。各駆動回路13及び駆動回路14にはスイッチング素子 S_{n1} とスイッチング素子 S_{n2} であるIGBTの制御端子43が電氣的に接続されている。

[0111] そして、駆動回路13及び駆動回路14の間に電源供給部33を構成するトランス部34と、MOS型FETのスイッチング素子35を内蔵した電源IC36が配置されている。尚、電源IC36はスイッチング素子35と別体であっても良く、この場合、スイッチング素子35は電源IC36の近くに配置されるようになる。

[0112] ここで、駆動回路13と駆動回路14は図面上では横に並べて配置されている。つまり、低電圧制御回路部63に対していずれか一個の駆動回路が対向するように長手方向に2段に配置されている。

[0113] 同様に、図7に示す制御基板61の左側の領域には、V相のスイッチング素子 S_{n3} を駆動する駆動回路15と、このスイッチング素子 S_{n3} と対をなすスイッチング素子 S_{n4} を駆動する駆動回路16が配置されている。各駆動回路15及び駆動回路16にはスイッチング素子 S_{n3} 及びスイッチング素子 S_{n4} であるIGBTの制御端子が電氣的に接続されている。

[0114] そして、駆動回路15及び駆動回路16の間にV相専用の電源供給部33を構成するトランス部34と、MOS型FETのスイッチング素子35を内蔵した電源IC36が配置されている。尚、電源IC36はスイッチング素子35と別体であっても良く、この場合、スイッチング素子35は電源IC36の近くに配置されるようになる。

[0115] ここで、駆動回路15と駆動回路16は図面上では横に並べて配置されている。つまり、低電圧制御回路部63に対していずれか一個の駆動回路が対向するように長手方向に2段に配置されている。

- [0116] 更に、図 7 に示す制御基板 6 1 の左側の領域には、W 相のスイッチング素子 S n 5 を駆動する駆動回路 1 7 と、このスイッチング素子 S n 5 と対をなすスイッチング素子 S n 6 を駆動する駆動回路 1 8 が配置されている。各駆動回路 1 7 及び駆動回路 1 8 にはスイッチング素子 S n 5 及びスイッチング素子 S n 6 である I G B T の制御端子が電氣的に接続されている。
- [0117] そして、駆動回路 1 7 及び駆動回路 1 8 の間に W 相専用の電源供給部 3 3 を構成するトランス部 3 4 と、M O S 型 F E T のスイッチング素子 3 5 を内蔵した電源 I C 3 6 が配置されている。尚、電源 I C 3 6 はスイッチング素子 3 5 と別体であっても良く、この場合、スイッチング素子 3 5 は電源 I C 3 6 の近くに配置されるようになる。
- [0118] ここで、駆動回路 1 7 と駆動回路 1 8 は図面上では横に並べて配置されている。つまり、低電圧制御回路部 6 3 に対していずれか一個の駆動回路が対向するように長手方向に 2 段に配置されている。また、各相毎に駆動回路、電源供給部、駆動回路の組み合わせで 3 列にわたって取り付けられている。
- [0119] そして、低電圧制御回路部 6 3 と各駆動回路 1 3 ~ 駆動回路 1 8 との電氣的な制御信号のやり取りは、低電圧制御回路部 6 3 と各駆動回路 1 3 ~ 駆動回路 1 8 の間に介装された U 相側フォトカプラ 4 7、V 相側フォトカプラ 4 8、W 相側フォトカプラ 4 9 によって行われている。
- [0120] ここで、U 相側フォトカプラ 4 7、V 相側フォトカプラ 4 8、W 相側フォトカプラ 4 9 は実質同一線上に位置されている。つまり、低電圧制御回路部 6 3 の一辺側に対向して各相の駆動回路が対向配置されているため、低電圧制御回路部 6 3 の一辺に沿ってすべてのフォトカプラ 4 7 ~ 4 9 を配置することができる。もちろん、フォトカプラと各駆動回路 1 3 ~ 駆動回路 1 8 とは配線によって接続されている。
- [0121] このような制御基板 6 1 の回路構成部品の配置の主な特徴は、(1) 低電圧制御回路部 6 3 の一辺側に対向して各相の駆動回路 1 3 ~ 駆動回路 1 8 を長手方向に 2 段にしてその半分を配置したこと、(2) 各相で対となるスイッチング素子の駆動回路の間に各相専用の電源供給部であるトランス部と電

源 I C (M O S 型 F E T 内臓でない場合は M O S 型 F E T は別体に配置される)を配置したこと、(3) U 相側フォトカプラ 4 7、V 相側フォトカプラ 4 8 及び W 相側フォトカプラ 4 9 を低電圧制御回路部 6 3 の一辺に沿って同一線上に配置した、ことである。

[0122] このような配置構成を採用したので、各相毎に独立して電源供給部や駆動回路を合理的に配置することが可能となる。

[0123] この実施例においても実施例 2 で示したように、駆動回路 1 3 と駆動回路 1 4、駆動回路 1 5 と駆動回路 1 6、及び駆動回路 1 7 と駆動回路 1 8 を紙面に対して平面視でほぼ同形状でしかもトランス 3 4 と電源 I C 3 6 を境に対称に配置するように構成しても良い。

[0124] また、低電圧制御回路部 6 3、フォトカプラ 4 7～フォトカプラ 4 9、各駆動回路 1 3～駆動回路 1 8 及び I G B T モジュールの接続端子といった方向に順次その電位が高くなる方向に配置しているので電氣的な絶縁確保の上で有利な配置となっている。

[0125] また、フォトカプラを同一線上にすべて配置したので、図 3 及び図 5 にあるようにフォトカプラの設置面積を縮小でき、結果として基板面積を縮小できる効果が期待できる。

符号の説明

[0126] 1 0…電動機、S n 1～S n 6…I G B T よりなるスイッチング素子、1 3～1 8…駆動回路、3 0～3 2…単位 I G B T モジュール、3 3…電源供給部、3 4…トランス部、3 5…M O S 型 F E T よりなるスイッチング素子、3 6…電源 I C、3 8…一次巻線、3 9、4 0…二次巻線、4 1…ケース、4 2…外壁、4 3…制御端子、4 4…制御基板、4 5…端子孔、4 6…低電圧制御回路部、4 7…U 相側フォトカプラ、4 8…V 相側フォトカプラ、4 9…W 相側フォトカプラ、5 0…ケース、5 1…外壁、5 2…制御基板、5 3…端子孔、5 4…低電圧制御回路部、6 0…ケース、6 1…制御基板、6 2…端子孔、6 3…低電圧制御回路部。

請求の範囲

[請求項1]

電動機のU相巻線と接続された一対のU相側パワー半導体素子と、前記電動機のV相巻線と接続された一対のV相側パワー半導体素子と、前記電動機のW相巻線と接続された一対のW相側パワー半導体素子と、前記U相側パワー半導体素子を駆動する一対のU相側駆動回路と、前記V相側パワー半導体素子を駆動する一対のV相側駆動回路と、前記W相側パワー半導体素子を駆動する一対のW相側駆動回路と、前記一対のU相側駆動回路に電源を供給するU相側電源供給部と、前記U相側直流電源とは独立して前記一対のV相側駆動回路に電源を供給するV相側電源供給部と、前記U相側直流電源及び前記V相側直流電源とは独立して前記一対のW相側駆動回路に電源を供給するW相側電源供給部とを備えたことを特徴とする自動車用電力変換制御装置。

[請求項2]

請求項1に記載の自動車用電力変換制御装置において、前記一対のU相側パワー半導体素子の一方のエミッタと他方のコレクタとが前記U相側巻線に接続され、前記一対のV相側パワー半導体素子の一方のエミッタと他方のコレクタとが前記V相側巻線に接続され、前記一対のW相側パワー半導体素子の一方のエミッタと他方のコレクタとが前記W相側巻線に接続され、

前記一対のU相側パワー半導体素子の夫々のゲートが前記一対のU相側駆動回路と接続され、前記一対のV相側パワー半導体素子の夫々のゲートが前記一対のV相側駆動回路と接続され、前記一対のW相側パワー半導体素子の夫々のゲートが前記一対のW相側駆動回路と接続され、

前記一対のU相側駆動回路が少なくともトランス部と電源ICを含むU相側直流電源と接続され、前記一対のV相側駆動回路が少なくともトランス部と電源ICを含むV相側直流電源と接続され、前記一対のW相側駆動回路が少なくともトランス部と電源ICを含むW相側直流電源と接続されていることを特徴とする自動車用電力変換制御装置

。

[請求項3] 請求項2に記載の自動車用電力変換制御装置において、
前記U相側直流電源、V相側直流電源、及びW相側直流電源は少なくとも鉄心と一次巻線と夫々の駆動回路に接続された二次巻線とを含んでいることを特徴とする自動車用電力変換制御装置。

[請求項4] 直流電流を3相の交流電流に変換して電動機を駆動するパワー半導体素子よりなるパワー半導体モジュールと、前記パワー半導体モジュールを駆動する駆動回路を備えた自動車用電力変換制御装置において、

前記パワー半導体モジュール及び前記駆動回路は前記3相の交流電流に対応して3個の単位半導体モジュールと3個の単位駆動回路より構成され、前記単位駆動回路の電源供給部をそれぞれ独立して設けたことを特徴とする自動車用電力変換制御装置。

[請求項5] 直流電流を3相の交流電流に変換するため一相毎に一对のパワー半導体素子を備えた3個の単位半導体モジュールが収容された金属製のケースと、前記単位半導体モジュールの一对のパワー半導体素子を駆動する3個の単位駆動回路、前記単位駆動回路にそれぞれ独立して電力を供給する3個の電源供給装置、及び前記単位駆動回路を制御する低電圧制御回路部を設けた制御基板を備え、

制御基板には、その中央部付近に前記低電圧制御回路部が配置され、前記低電圧制御回路部の対向する一方の一辺の外方向側に2相の単位駆動回路とこれの電源供給装置を配置し、前記低電圧制御回路部の対向する他方の一辺側に残りの1相の単位駆動回路とこれの電源供給装置を配置したことを特徴とする自動車用電力変換制御装置。

[請求項6] 請求項5に記載の自動車用電力変換制御装置において、
前記単位駆動回路を構成する一对の駆動回路は並べて配置されており、前記一对の駆動回路の間に少なくとも共通の電源供給装置が配置されていることを特徴とする自動車用電力変換制御装置。

- [請求項7] 請求項6に記載の自動車用電力変換制御装置において、
前記共通の電源供給装置を境にして、ほぼ同形状の前記駆動回路が対称に配置されていることを特徴とする自動車用電力変換制御装置。
- [請求項8] 直流電流を3相の交流電流に変換するため一相毎に一对のパワー半導体素子を備えた3個の単位半導体モジュールが収容された金属製のケースと、前記単位半導体モジュールの一对のパワー半導体素子を駆動する3個の単位駆動回路、前記単位駆動回路にそれぞれ独立して電力を供給する3個の電源供給装置、及び前記単位駆動回路を制御する低電圧制御回路部を設けた制御基板を備え、
制御基板には、その一辺に寄せてほぼ矩形形状の前記低電圧制御回路部が配置され、前記低電圧制御回路部の三辺に夫々1相毎に単位駆動回路とこれの電源供給装置を配置したことを特徴とする自動車用電力変換制御装置。
- [請求項9] 請求項8に記載の自動車用電力変換制御装置において、
前記単位駆動回路を構成する一对の駆動回路は並べて配置されており、前記一对の駆動回路の間に少なくとも共通の電源供給装置が配置されていることを特徴とする自動車用電力変換制御装置。
- [請求項10] 請求項9に記載の自動車用電力変換制御装置において、
前記共通の電源供給装置を境にして、ほぼ同形状の駆動回路が対称に配置されていることを特徴とする自動車用電力変換制御装置。
- [請求項11] 直流電流を3相の交流電流に変換するため一相毎に一对のパワー半導体素子を備えた3個の単位半導体モジュールが収容された金属製のケースと、前記単位半導体モジュールの一对のパワー半導体素子を駆動する3個の単位駆動回路、前記単位駆動回路にそれぞれ独立して電力を供給する3個の電源供給装置、及び前記単位駆動回路を制御する低電圧制御回路部を設けた制御基板を備え、
制御基板には、一方の領域に寄せて前記低電圧制御回路部が配置され、前記低電圧制御回路部の他方の領域に1相毎に単位駆動回路とこ

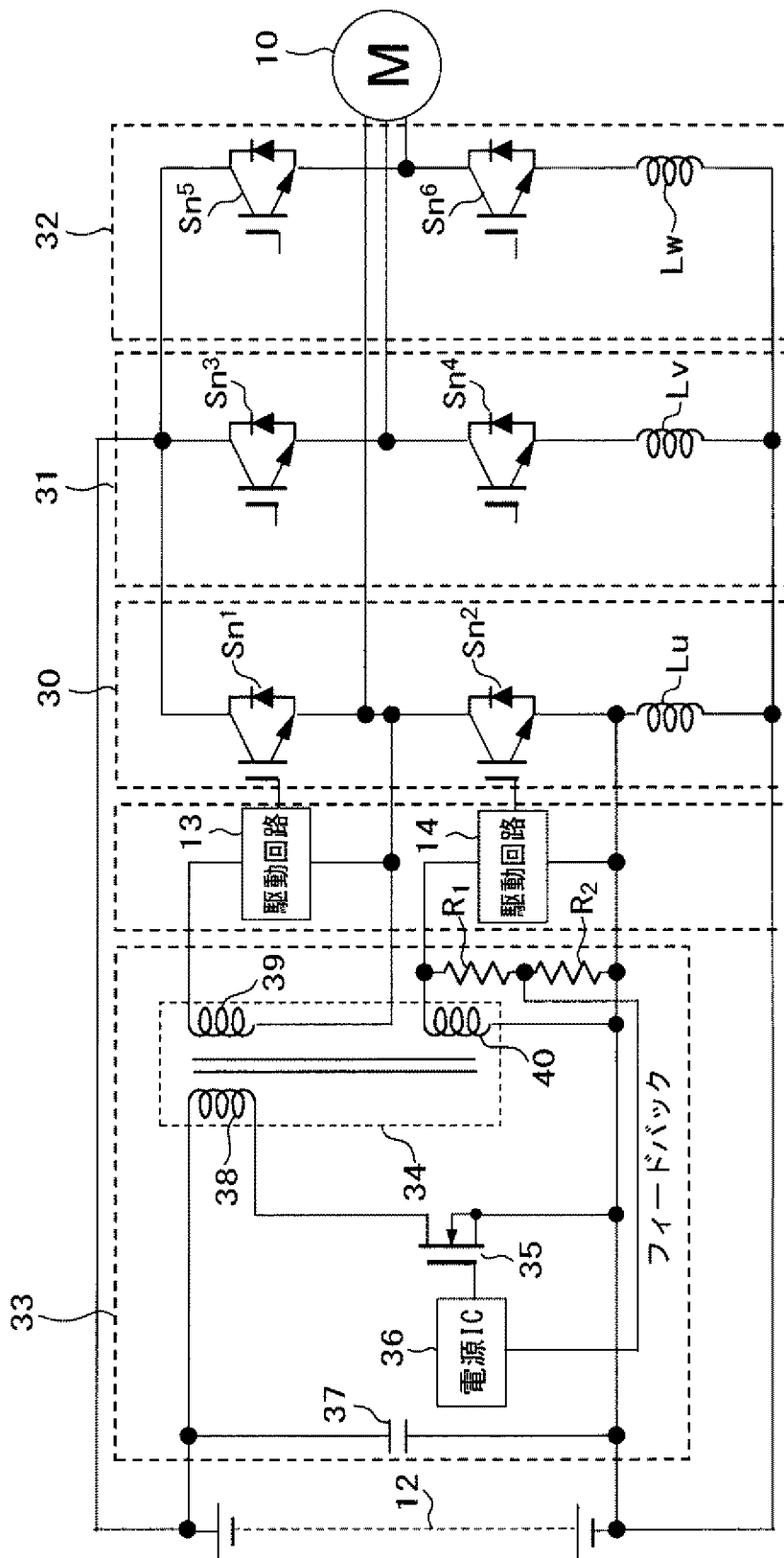
れの電源供給装置を対として３列に配置したことを特徴とする自動車用電力変換制御装置。

[請求項12] 請求項１１に記載の自動車用電力変換制御装置において、
前記単位駆動回路を構成する一对の駆動回路は並べて配置されており、前記一对の駆動回路の間に少なくとも共通の電源供給装置が配置されていることを特徴とする自動車用電力変換制御装置。

[請求項13] 請求項１２に記載の自動車用電力変換制御装置において、
前記共通の電源供給装置を境にして、ほぼ同形状の駆動回路が対称に配置されていることを特徴とする自動車用電力変換制御装置。

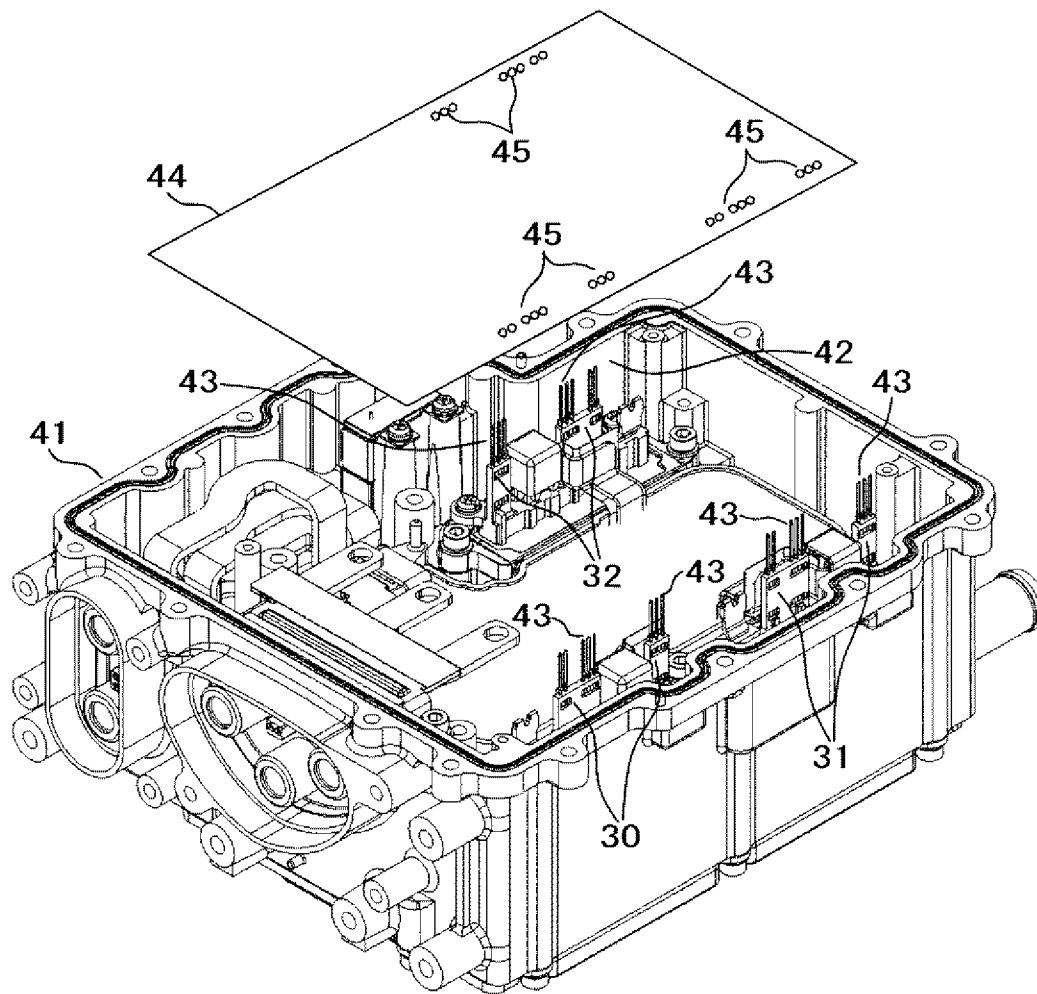
[図1]

図 1



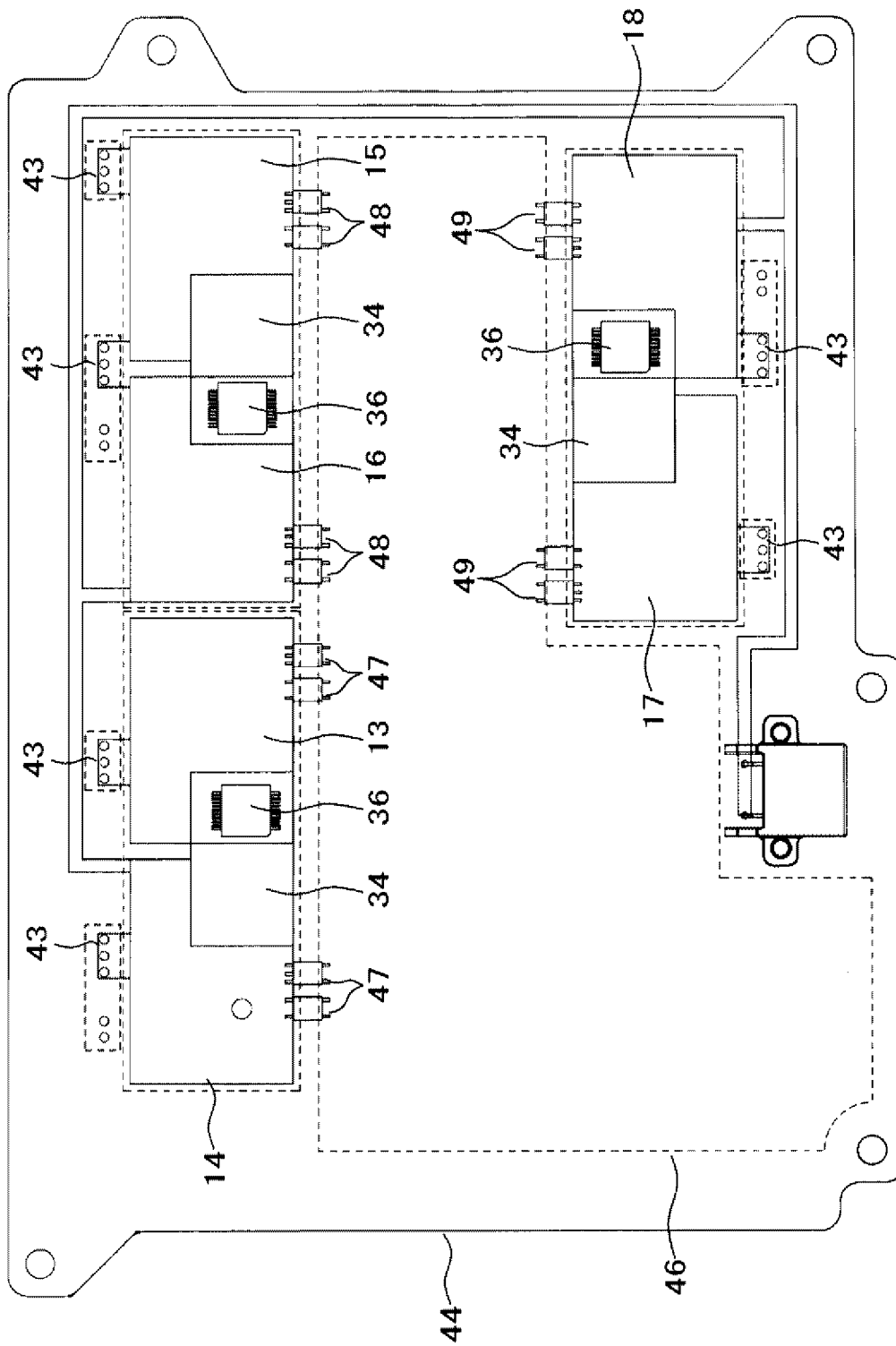
[図2]

図 2



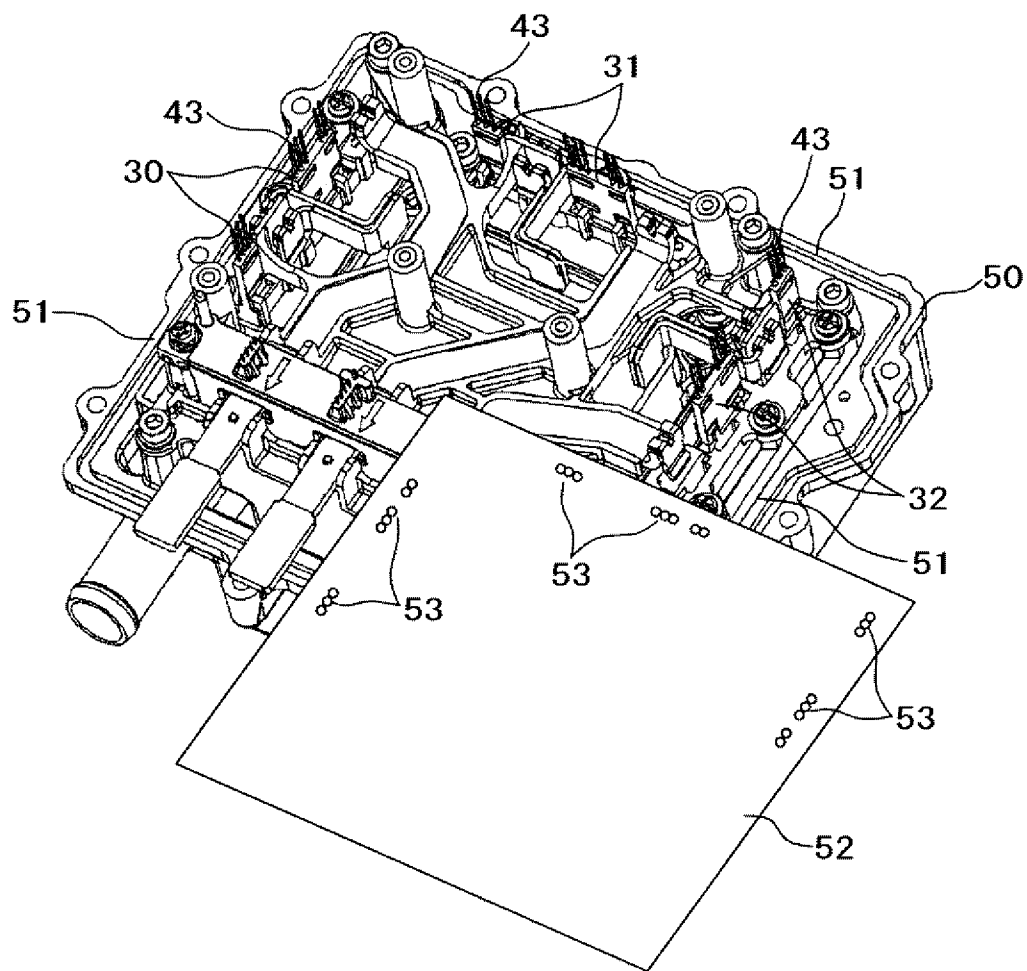
[図3]

図 3

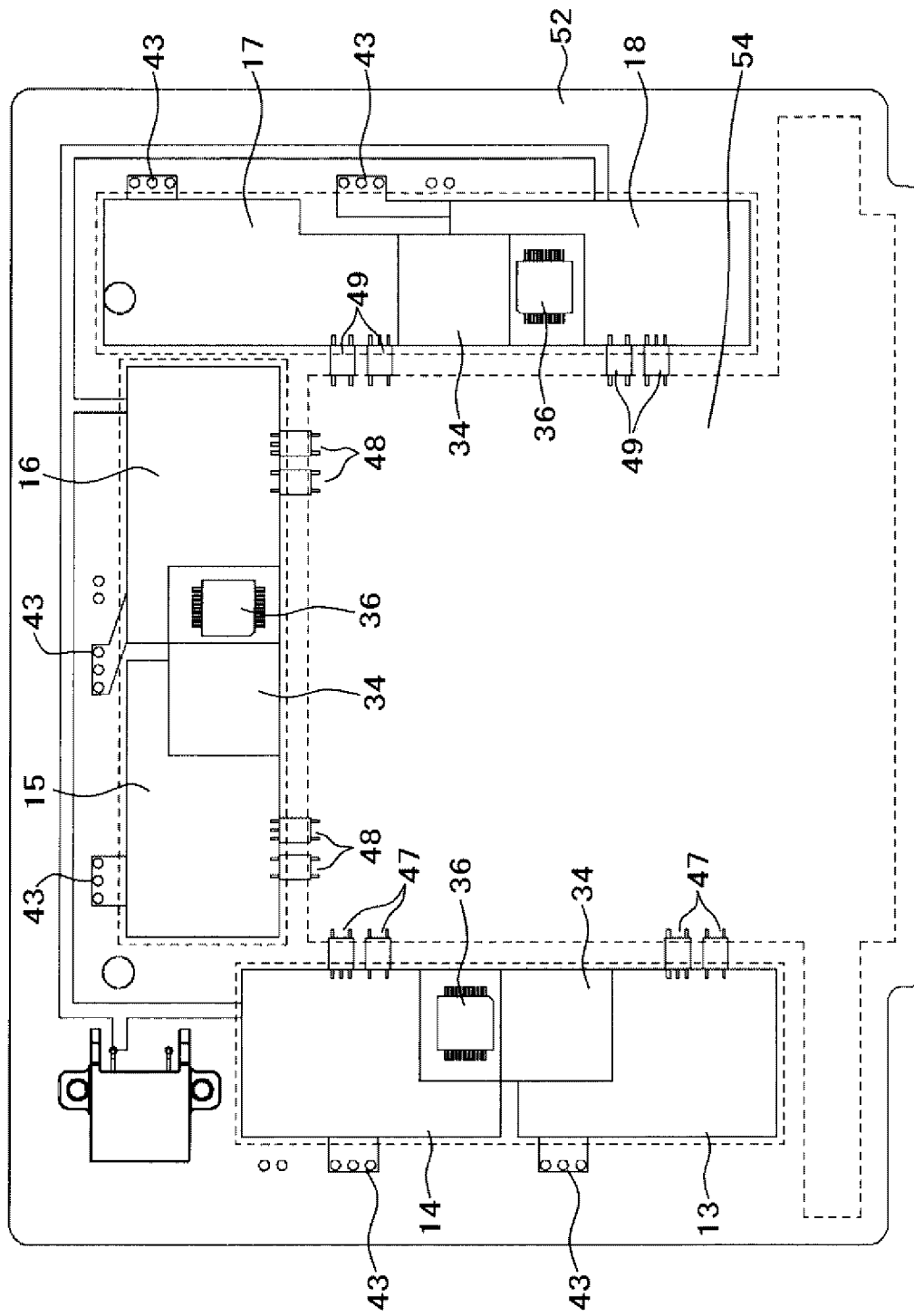


[図4]

図 4

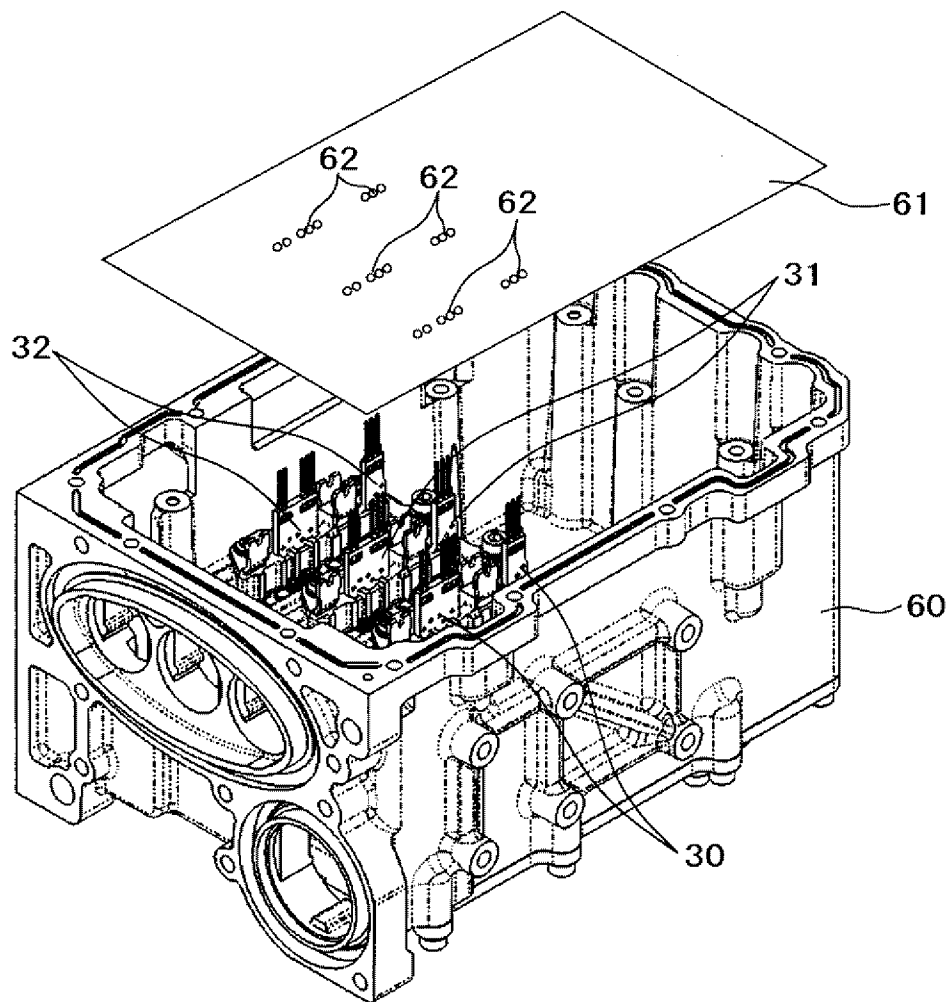


[図5]



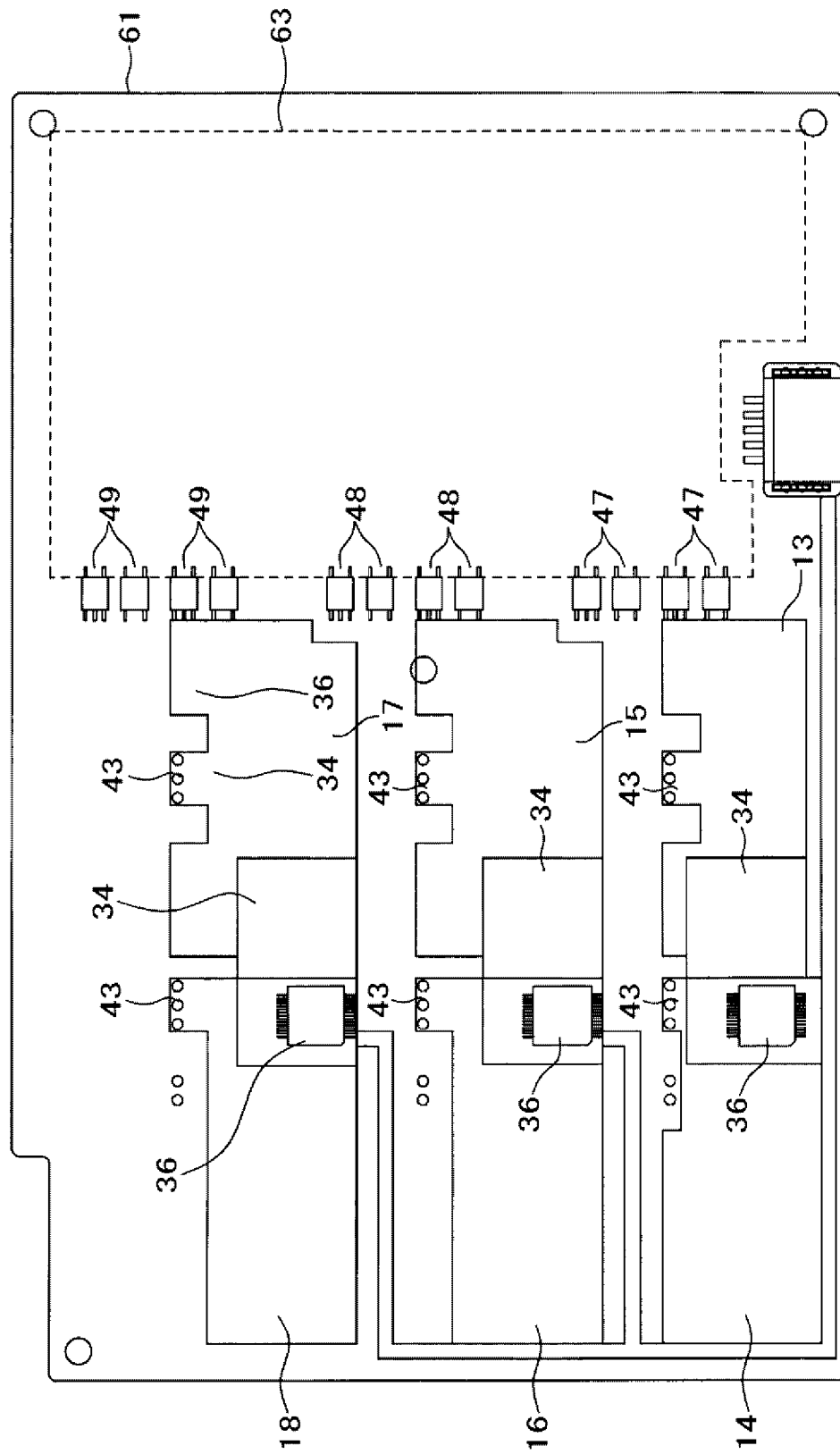
[図6]

図 6

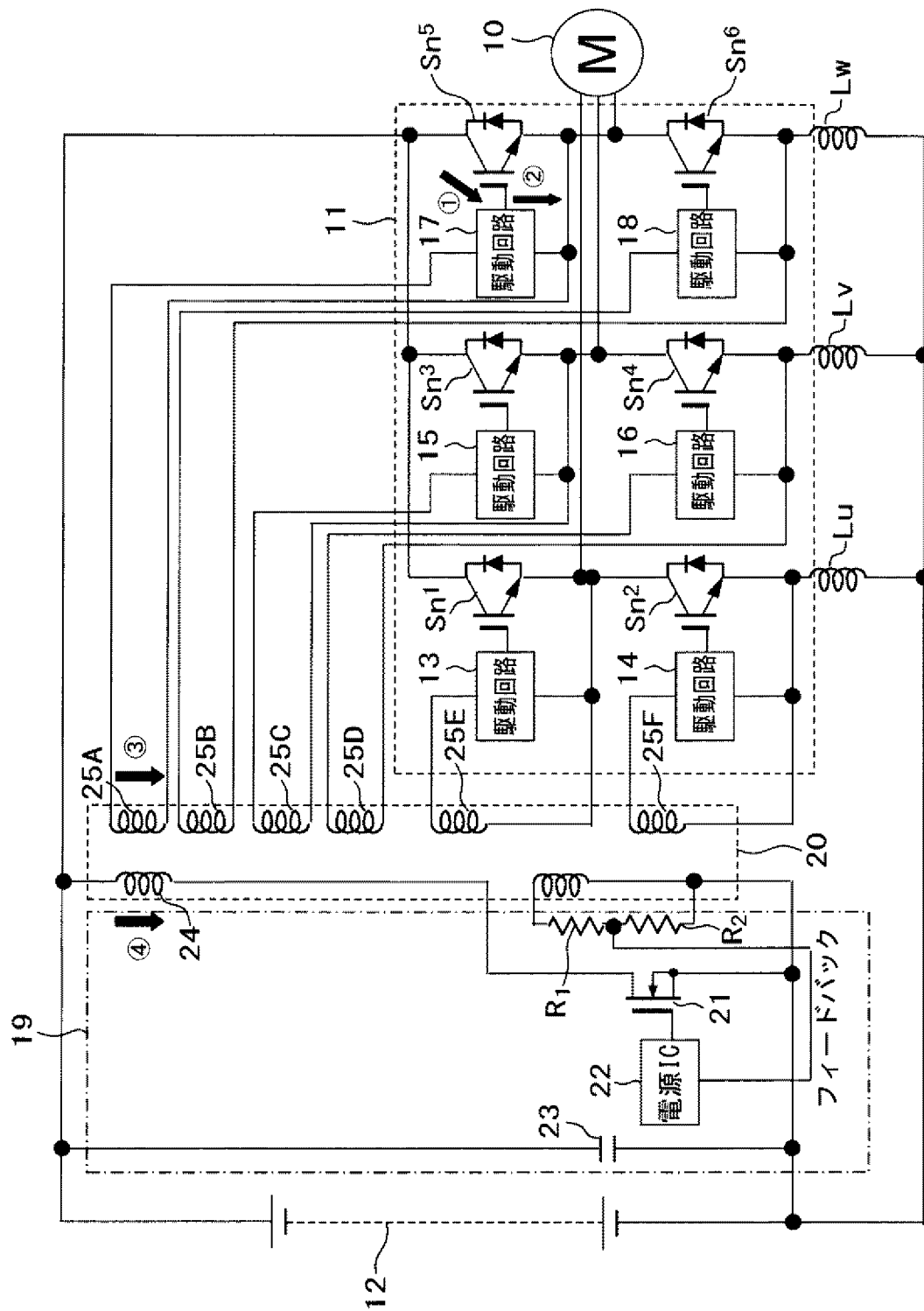


[図7]

図7



[図8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/068357

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H02M7/48(2007.01) i, B60L9/18(2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H02M7/48, B60L9/18

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	1996-2012
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2012	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2012

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 Y	JP 2007-82281 A (Denso Corp.), 29 March 2007 (29.03.2007), paragraphs [0032] to [0044]; fig. 1 to 3 & US 2007/0058406 A1	1 2-13
Y	JP 2010-245910 A (Hitachi Automotive Systems, Ltd.), 28 October 2010 (28.10.2010), paragraphs [0077] to [0078]; fig. 10 (Family: none)	2-13
Y	JP 2006-238651 A (Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.), 07 September 2006 (07.09.2006), paragraphs [0002] to [0008] & US 2006/0192509 A1 & US 2008/0232073 A1 & EP 1696546 A2	5-13

☐ 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
28 September, 2012 (28.09.12)

Date of mailing of the international search report
09 October, 2012 (09.10.12)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. H02M7/48(2007.01)i, B60L9/18(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. H02M7/48, B60L9/18

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 2 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 2 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 2 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 Y	JP 2007-82281 A (株式会社デンソー) 2007.03.29, [0032]-[0044], 図 1-3 & US 2007/0058406 A1	1 2-13
Y	JP 2010-245910 A (日立オートモティブシステムズ株式会社) 2010.10.28, [0077]-[0078], 図 10 (ファミリーなし)	2-13
Y	JP 2006-238651 A (三菱重工業株式会社) 2006.09.07, [0002]-[0008] & US 2006/0192509 A1 & US 2008/0232073 A1 & EP 1696546 A2	5-13

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

2 8 . 0 9 . 2 0 1 2

国際調査報告の発送日

0 9 . 1 0 . 2 0 1 2

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (I S A / J P)

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

東京都千代田区霞が関三丁目 4 番 3 号

特許庁審査官 (権限のある職員)

松本 泰典

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 5 8

3 V

3 3 2 8