

(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
2015年3月5日(05.03.2015)



(10) 国際公開番号
WO 2015/029630 A1

- (51) 国際特許分類:
H05K 7/20 (2006.01) *H01L 25/18* (2006.01)
H01L 23/36 (2006.01) *H02M 7/48* (2007.01)
H01L 25/07 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2014/068903
- (22) 国際出願日: 2014年7月16日(16.07.2014)
- (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 2013-180070 2013年8月30日(30.08.2013) JP
- (71) 出願人: 株式会社ケーヒン (KEIHIN CORPORATION) [JP/JP]; 〒1630539 東京都新宿区西新宿1丁目26番2号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 平野 泰敏 (HIRANO, Yasutoshi); 〒3291233 栃木県塩谷郡高根沢町宝積寺2021番地8 株式会社ケーヒン 栃木開発センター内 Tochigi (JP). 河内 英明 (KOCHI, Hideaki); 〒

3291233 栃木県塩谷郡高根沢町宝積寺2021番地8 株式会社ケーヒン 栃木開発センター内 Tochigi (JP).

- (74) 代理人: 川本 学, 外 (KAWAMOTO, Manabu et al.); 〒1120002 東京都文京区小石川2-1-2 山京ビル3階 欧和特許事務所 東京事務所 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, 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, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW,

[続葉有]

(54) Title: ELECTRONIC CONTROL DEVICE

(54) 発明の名称: 電子制御装置

FIG.3A

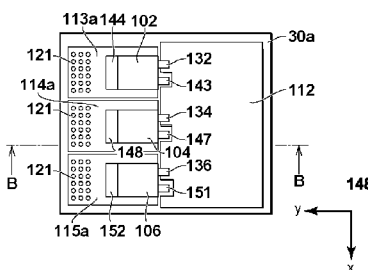


FIG.3B

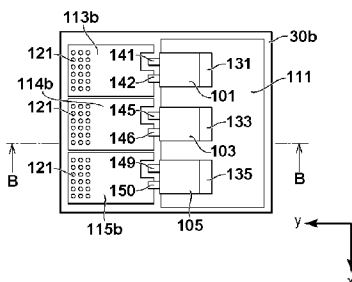
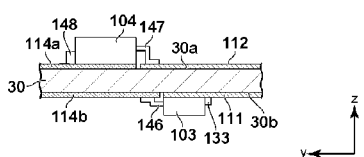


FIG.3C



(57) Abstract: Provided is an electronic control device (10), in which on a substrate (30) the following are formed: a first wiring pattern (111) that shares the electrical wiring (111a, 111b, 111c) of an upstream side switching element group (101, 103, 105); and a second wiring pattern (112) that shares the electrical wiring (112a, 112b, 112c) of a downstream side switching element group (102, 104, 106). At least one of the first wiring pattern (111) and the second wiring pattern (112) is a solid pattern.

(57) 要約: 電子制御装置 (10) において、基板 (30) には、上流側スイッチング素子群 (101、103、105) の電気配線 (111a、111b、111c) を共通化した第1の配線パターン (111) と、下流側スイッチング素子群 (102、104、106) の電気配線 (112a、112b、112c) を共通化した第2の配線パターン (112) と、が形成され、第1の配線パターン (111) 及び第2の配線パターン (112) の少なくとも一方が、ベタパターンである。



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 (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM,
ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称：電子制御装置

技術分野

[0001] 本発明は、電子制御装置に関し、特に、電動モータ等の被駆動機器の駆動を制御する電子制御装置に関する。

背景技術

[0002] 近年、自動車等の車両に搭載された電動モータを、モータ駆動回路により駆動制御する電子制御装置が提案されている。

[0003] かかる状況において、特許文献1は、モータの駆動を制御する電子制御装置に関し、モータ駆動回路であるH型ブリッジ回路の複数のスイッチング素子を基板に実装する構成を開示する。詳しくは、特許文献1が開示する構成では、各スイッチング素子を実装した基板の回路パターンの中に、スイッチング素子で生ずる熱の伝導を抑制する熱伝導抑制部が設けられている。このように熱伝導抑制部を設けることにより、H型ブリッジ回路におけるスイッチング素子間の熱干渉を低減することができる。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2011-23593号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] しかしながら、本発明者の検討によれば、特許文献1の構成では、駆動回路を動作させる際の条件や環境によっては、各スイッチング素子で生じた熱が熱伝導抑制部により十分に拡散されないため、スイッチング素子の周辺の温度が却って局所的に上昇してしまい、スイッチング素子間に熱干渉が発生する可能性があることが判明した。

[0006] つまり、現状では、駆動回路の複数のスイッチング素子で生じた熱を効率よく確実に放熱できる新規な構成の電子制御装置の実現が待望された状況に

ある。

[0007] 本発明は、以上の検討を経てなされたもので、駆動回路の複数のスイッチング素子で生じた熱を効率よく確実に放熱することができる電子制御装置を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0008] 以上の目的を達成すべく、本発明は、複数のスイッチング素子を有し、前記複数のスイッチング素子の通電状態を切り替えることにより電動モータを駆動する駆動回路と、前記駆動回路を実装する基板と、を備えた前記電動モータを駆動制御する電子制御装置において、前記複数のスイッチング素子は、前記駆動回路の電氣的に上流側に設けられると共に、前記基板の一方の実装面に実装される上流側スイッチング素子群と、前記駆動回路の電氣的に下流側に設けられると共に、前記基板の前記一方の実装面の裏面である他方の実装面に実装される下流側スイッチング素子群と、を構成し、前記基板には、前記上流側スイッチング素子群の電気配線を共通化した第1の配線パターンと、前記下流側スイッチング素子群の電気配線を共通化した第2の配線パターンと、が形成され、前記第1の配線パターン及び前記第2の配線パターンの少なくとも一方が、ベタパターンであることを第1の局面とする。

[0009] また本発明は、かかる第1の局面に加えて、前記第1の配線パターンは、前記基板の前記一方の実装面に形成される一方で、前記第2の配線パターンは、前記基板の前記他方の実装面に形成され、前記第1の配線パターン及び前記第2の配線パターンの双方は、ベタパターンであることを第2の局面とする。

[0010] また本発明は、かかる第2の局面に加えて、前記第1の配線パターン及び前記第2の配線パターンは、前記基板を介して前記基板に直交する方向で重なり合うことを第3の局面とする。

[0011] また本発明は、かかる第1から第3のいずれかの局面に加えて、前記上流側スイッチング素子群及び前記下流側スイッチング素子群の一方に含まれるスイッチング素子は、前記ベタパターン上に載置されることを第4の局面と

する。

[0012] また本発明は、かかる第1から第4の局面のいずれかの局面に加えて、前記複数のスイッチング素子の各々は、前記基板を介して前記基板に直交する方向で重なり合わないよう偏位されたことを第5の局面とする。

[0013] また本発明は、かかる第1から第5の局面のいずれかの局面に加えて、前記複数のスイッチング素子の複数の端子の中で、前記ベタパターンに接続する端子は、前記ベタパターンに接続しない残余の端子よりも、大きな幅サイズを有することを第6の局面とする。

[0014] また本発明は、かかる第1から第6の局面のいずれかの局面に加えて、前記駆動回路を実装した前記基板を内部に收容する收容ケースを更に有し、前記收容ケース内に樹脂部を充填することにより前記駆動回路及び前記基板を前記收容ケース内に封止することを第7の局面とする。

発明の効果

[0015] 本発明の第1の局面における構成によれば、複数のスイッチング素子を有し、複数のスイッチング素子の通電状態を切り替えることにより電動モータを駆動する駆動回路と、駆動回路を実装する基板と、を備えた電動モータを駆動制御する電子制御装置において、複数のスイッチング素子は、駆動回路の電氣的に上流側に設けられると共に、基板の一方の実装面に実装される上流側スイッチング素子群と、駆動回路の電氣的に下流側に設けられると共に、基板の一方の実装面の裏面である他方の実装面に実装される下流側スイッチング素子群と、を構成し、基板には、上流側スイッチング素子群の電気配線を共通化した第1の配線パターンと、下流側スイッチング素子群の電気配線を共通化した第2の配線パターンと、が形成され、第1の配線パターン及び第2の配線パターンの少なくとも一方が、ベタパターンであることにより、駆動回路の複数のスイッチング素子で生じた熱を効率よく確実に放熱することができる。特に、上流側スイッチング素子群と下流側スイッチング素子群とをそれぞれ別の実装面に配置することで、上流側スイッチング素子群及び下流側スイッチング素子群の配線パターンが入り乱れることが無く整然と

配置され得るので、上流側スイッチング素子群で共通な配線と下流側スイッチング素子群とで共通な配線の少なくとも一方をベタパターンにすることができる。これにより、複数のスイッチング素子が発した熱を効率よく拡散して外部に放熱することができる。

[0016] また、本発明の第2の局面における構成によれば、第1の配線パターンが、基板の一方の実装面に形成される一方で、第2の配線パターンが、基板の他方の実装面に形成され、第1の配線パターン及び第2の配線パターンの双方が、ベタパターンであることにより、第1の配線パターン及び第2の配線パターンの双方のベタパターンで、駆動回路の複数のスイッチング素子が発した熱をより拡散することができ、駆動回路の複数のスイッチング素子で生じた熱をより効率よく確実に放熱することができる。

[0017] また、本発明の第3の局面によれば、第1の配線パターン及び第2の配線パターンが、基板を介して基板に直交する方向で重なり合うことにより、第1の配線パターン及び第2の配線パターンの双方のベタパターンで、基板上の実装スペースを確保しながら、駆動回路の複数のスイッチング素子が発した熱を不要に分散させない態様で拡散することができ、駆動回路の複数のスイッチング素子で生じた熱をより効率よく確実に放熱することができる。

[0018] また、本発明の第4の局面によれば、上流側スイッチング素子群及び下流側スイッチング素子群の一方に含まれるスイッチング素子の各々が、ベタパターン上に載置されることにより、基板上の実装スペースを確保しながら、上流側スイッチング素子群及び下流側スイッチング素子群の一方に含まれるスイッチング素子が発した熱を不要に基板側に伝熱しない態様で拡散することができ、駆動回路の複数のスイッチング素子で生じた熱をより効率よく確実に放熱することができる。

[0019] また、本発明の第5の局面によれば、複数のスイッチング素子の各々が、基板を介して基板に直交する方向で重なり合わないよう偏位されたことにより、駆動回路の複数のスイッチング素子が発した熱を拡散することができ、駆動回路の複数のスイッチング素子で生じた熱をより効率よく確実に放熱

することができる。

[0020] また、本発明の第6の局面によれば、複数のスイッチング素子の複数の端子の中で、ベタパターンに接続する端子は、ベタパターンに接続しない残余の端子よりも、大きな幅サイズを有することにより、駆動回路の複数のスイッチング素子が発した熱を効率的にベタパターンに伝熱させて拡散することができ、駆動回路の複数のスイッチング素子で生じた熱をより効率よく確実に放熱することができる。

[0021] また、本発明の第7の局面によれば、駆動回路を実装した基板を内部に収容する収容ケースを更に有し、収容ケース内に樹脂部を充填することにより駆動回路及び基板を収容ケース内に封止することにより、駆動回路の複数のスイッチング素子で生じた熱を収容ケース内に充填した樹脂部に伝熱させて収容ケースより効率的且つ確実に放熱することができる。

図面の簡単な説明

[0022] [図1A]本発明の実施形態における電子制御装置の斜視図である。

[図1B]図1AのA-A断面図である。

[図2]本実施形態における電子制御装置の回路構成を示す模式図である。

[図3A]本実施形態における電子制御装置の駆動回路を構成するスイッチング素子が基板に実装された構成において、下流側スイッチング素子群を第1の実装面に実装した基板の上面図である。

[図3B]本実施形態における電子制御装置の駆動回路を構成するスイッチング素子が基板に実装された構成において、上流側スイッチング素子群を第2の実装面に実装した基板の底面図である。

[図3C]図3A及び図3BのB-B拡大部分断面図である。

[図4A]本実施形態における電子制御装置の駆動回路の上流側スイッチング素子群及び下流側スイッチング素子群の通電パターンを示す図である。

[図4B]本実施形態における電子制御装置の駆動回路のスイッチング素子の相毎の通電パターンを示す図である。

発明を実施するための形態

[0023] 以下、図面を適宜参照して、本発明の実施形態における電子制御装置につき、詳細に説明する。なお、図中、 x 軸、 y 軸及び z 軸は、3軸直交座標系を成し、 z 軸の方向が上下方向に対応するものとする。

[0024] <電子制御装置の全体構成>

まず、本実施形態における電子制御装置の全体構成につき、図1A及び図1Bを参照しながら、詳細に説明する。

[0025] 図1Aは、本実施形態における電子制御装置の斜視図であり、図1Bは、図1AのA-A断面図である。なお、図1B中では、ステータの挿通孔は図示を諸略している。

[0026] 図1A及び図1Bに示すように、本実施形態における電子制御装置10は、駆動回路20と、基板30と、収容ケース40と、制御部50と、樹脂部60と、コネクタ70と、を主に備えている。なお、図1Aでは、樹脂部60の図示を省略している。

[0027] 駆動回路20は、複数のスイッチング素子101、102、103、104、105、106と、複数の背高部品23と、を有している。駆動回路20では、スイッチング素子101、102、103、104、105、106よりも背高部品23を制御部50側に配置した態様で、これらを基板30に実装する。駆動回路20は、基板30上に形成された図1A及び図1Bでは図示を省略する電気配線により制御部50と接続されており、制御部50の制御に従って、被駆動機器である3相交流モータを駆動する。スイッチング素子101、102、103、104、105、106の各々は、典型的にはFET (field effect transistor) 等のトランジスタであり、3相交流モータを駆動する際にスイッチング動作することにより発熱する。スイッチング素子102、104、106は、基板30の第1の実装面30aの所定の領域に半田付けにより実装されている。スイッチング素子101、103、105は、基板30の第2の実装面30bの所定の領域に半田付けにより実装されている。ここで、スイッチング素子102、104、106は、下流側スイッチング素子群を構成し、スイッチング

素子１０１、１０３、１０５は、上流側スイッチング素子群を構成している。なお、駆動回路２０にはスイッチング素子１０１、１０２、１０３、１０４、１０５、１０６及び背高部品２３以外の構成部品も含まれているが、図示を省略している。なお、スイッチング素子１０１、１０２、１０３、１０４、１０５、１０６を含む駆動回路２０の構成の詳細については後述する。

[0028] 基板３０は、典型的にはガラスエポキシ基板等の回路基板であり、第１の実装面３０ａと、第１の実装面３０ａの裏面である第２の実装面３０ｂと、を有している。第１の実装面３０ａには、スイッチング素子１０２、１０４、１０６、制御部５０及びコネクタ７０が実装されている。第２の実装面３０ｂには、スイッチング素子１０１、１０３、１０５が実装されている。なお、基板３０の構成の詳細については後述する。

[0029] 収容ケース４０は、典型的には樹脂製であり、駆動回路２０、制御部５０及びコネクタ７０を実装した基板３０を収容している。収容ケース４０は、外部に開放した開口部４１をｙ軸の負方向側の端部に有した袋状になっており、開口部４１からコネクタ７０の一部が外部に突出している。開口部４１は、基板３０を収容ケース４０の内部に挿入すると共に、樹脂部６０を形成するための溶融状態の樹脂材を内部に充填するために設けられている。収容ケース４０には、ｘ軸の方向で対向する側壁部４８から外方に突出するステー８０が収容ケース４０と一体に各々形成されている。ステー８０は、肉厚方向に貫通する挿通孔８１を有している。収容ケース４０は、挿通孔８１を挿通する図示を省略するボルト等の締結部材により、車両の車体等の取付部位に取り付けられて固定される。

[0030] 制御部５０は、基板３０の第１の実装面３０ａに実装され、スイッチング動作等の駆動回路２０の動作を制御する。制御部５０は、駆動回路２０のスイッチング素子１０１、１０２、１０３、１０４、１０５、１０６と比較して、発熱量の小さい部品から構成されている。

[0031] 樹脂部６０は、収容ケース４０の内部に充填された溶融状態の樹脂材が硬化することにより形成される。樹脂部６０は、駆動回路２０、制御部５０、

基板 30 及びコネクタ 70 の一部を収容ケース 40 の内部に封止して固定する。なお、樹脂部 50 の機能的な構成の詳細については後述する。

[0032] コネクタ 70 は、図示を省略する相手側コネクタが嵌合する凹部である嵌合部 70 a を有すると共に、図示を省略する接続端子が設けられている。コネクタ 70 は、接続端子の一端が基板 30 に半田付けされることにより、基板 30 の第 1 の実装面 30 a に実装されている。接続端子の他端は、嵌合部 70 a に露出して相手側コネクタの端子に電氣的に接続可能になっている。

[0033] <電子制御装置の回路構成>

次に、本実施形態における電子制御装置 10 の回路構成につき、3 相交流モータ 90 の概略構成を含め、更に図 2 をも参照しながら、詳細に説明する。

[0034] 図 2 は、本実施形態における電子制御装置 10 の回路構成を示す模式図である。

[0035] 駆動回路 20 は、上流側スイッチング素子群 160 及び下流側スイッチング素子群 170 を有し、直流電源である電源 56 より直流電流を供給されることにより動作する。

[0036] 上流側スイッチング素子群 160 は、駆動回路 20 において電氣的に上流側に設けられ、スイッチング素子 101、103、105 により構成されている。下流側スイッチング素子群 170 は、駆動回路 20 において電氣的に下流側に設けられ、スイッチング素子 102、104、106 により構成されている。ここで、駆動回路 20 における電氣的な上流側とは、電源 56 の正電位側に電氣的に接続された高電位側をいい、駆動回路 20 における電氣的な下流側とは、電源 56 の負電位側に電氣的に接続された低電位側をいう。

[0037] スwitchング素子 101、102、103、104、105、106 は、3 相ブリッジ接続された構成を有し、制御部 50 の制御信号に従って、各々の通電状態を切り替えて、電源 56 から供給された直流電流を各々が矩形波から成る 3 相交流電流に変換すると共に、その 3 相交流電流を 3 相交流モータ

タ 90 に供給する。なお、図 2 中では、スイッチング素子 101、102、103、104、105、106 を、N 型の MOSFET (Metal-Oxide-Semiconductor Field-Effect Transistor) として各々例示している。

[0038] 具体的には、駆動回路 20 は、U 相、V 相及び W 相の 3 相の各相に対して、一对のスイッチング素子 101、102、一对のスイッチング素子 103、104、及び一对のスイッチング素子 105、106 を各々対応して有している。つまり、U 相に対応してスイッチング素子 101 とスイッチング素子 102 とが電氣的に接続され、V 相に対応してスイッチング素子 103 とスイッチング素子 104 とが電氣的に接続され、また、W 相に対応してスイッチング素子 105 とスイッチング素子 106 とが電氣的に接続されている。

[0039] スwitchング素子 101 は、指令部 52 に電氣的に接続された制御接続端子と、電源 56 の高電位側に電源接続線 111a を介して電氣的に接続された一方の端子である電源接続端子と、スイッチング素子 102 及び 3 相交流モータ 90 の接続端子 94 に出力接続線 113 を介して電氣的に接続された他方の端子である出力接続端子と、を有している。スイッチング素子 102 は、指令部 52 に電氣的に接続された制御接続端子と、電源 56 の低電位側に電源接続線 112a を介して電氣的に接続された他方の端子である電源接続端子と、スイッチング素子 101 及び 3 相交流モータ 90 の接続端子 94 に出力接続線 113 を介して電氣的に接続された一方の端子である出力接続端子と、を有している。スイッチング素子 103 は、指令部 52 に電氣的に接続された制御接続端子と、電源 56 の高電位側に電源接続線 111b を介して電氣的に接続された一方の端子である電源接続端子と、スイッチング素子 104 及び 3 相交流モータ 90 の接続端子 96 に出力接続線 114 を介して電氣的に接続された他方の端子である出力接続端子と、を有している。スイッチング素子 104 は、指令部 52 に電氣的に接続された制御接続端子と、電源 56 の低電位側に電源接続線 112b を介して電氣的に接続された他

方の端子である電源接続端子と、スイッチング素子 103 及び 3 相交流モータ 90 の接続端子 96 に出力接続線 114 を介して電氣的に接続された一方の端子である出力接続端子と、を有している。スイッチング素子 105 は、指令部 52 に電氣的に接続された制御接続端子と、電源 56 の高電位側に電源接続線 111c を介して電氣的に接続された一方の端子である電源接続端子と、スイッチング素子 106 及び 3 相交流モータ 90 の接続端子 95 に出力接続線 115 を介して電氣的に接続された他方の端子である出力接続端子と、を有している。また、スイッチング素子 106 は、指令部 52 に電氣的に接続された制御接続端子と、電源 56 の低電位側に電源接続線 112c を介して電氣的に接続された他方の端子である電源接続端子と、スイッチング素子 105 及び 3 相交流モータ 90 の接続端子 95 に出力接続線 115 を介して電氣的に接続された一方の端子である出力接続端子と、を有している。

[0040] かかる構成のスイッチング素子 101、102、103、104、105、106 は、それらの制御接続端子に対して指令部 52 から印加される所定の制御信号に従って、オン／オフ動作し、それらがオン状態のときは、一方の端子から他方の端子へ電流が流れる。なお、図 2 中では、制御接続端子、電源接続端子及び出力接続端子の図示は省略し、それらの構成の詳細については図 3A から図 3C を参照して後述する。

[0041] 制御部 50 は、判定部 51 及び指令部 52 を機能ブロックとして有し、3 相交流モータ 90 における U 相のコイル 91、V 相のコイル 92 及び W 相のコイル 93 が設けられた図示を省略するロータの回転角（回転位置）の情報を担持する位相センサ 55 の検出信号に基づいて、スイッチング素子 101、102、103、104、105、106 の各々のオン状態とオフ状態とを切り替えるスイッチング制御を行う。なお、判定部 51 及び指令部 52 を機能ブロックとして機能させるプログラムは、図示を省略するメモリ中に予め記憶されている。

[0042] 具体的には、判定部 51 は、位相センサ 55 で検出した検出信号から、3 相交流モータ 90 のいずれも図示を省略するマグネット群が設けられたステ

ータに対するロータの位相角、つまり3相交流モータ90の位相角を判別すると共に、これらに基づいて、3相交流モータ90の次の位相角の範囲におけるスイッチング素子101、102、103、104、105、106の通電パターンを決定し、指令部52にその決定結果を担持する信号を送出する。

[0043] 指令部52は、各スイッチング素子101、102、103、104、105、106の制御接続端子に電氣的に接続され、判定部51からの送出信号に従って、スイッチング素子101、102、103、104、105、106の制御接続端子に対してハイレベル及びローレベルから成る制御信号を各々印加することにより、これらに対応してオン／オフ動作させる。

[0044] また、電子制御装置10の被駆動機器である3相交流モータ90は、U相のコイル91と、V相のコイル92と、W相のコイル93と、の3相のコイルと、をロータ側に有すると共に、これらの周囲のステータ側に配列されたマグネット群を有し、駆動回路20から3相交流電流である駆動電流の供給を受けて駆動される。

[0045] 詳しくは、U相のコイル91は、U相のスイッチング素子101の他方の端子と、U相のスイッチング素子102の一方の端子と、に電氣的に接続する接続端子94を有している。V相のコイル92は、V相のスイッチング素子103の他方の端子と、V相のスイッチング素子104の一方の端子と、に電氣的に接続する接続端子95を有している。W相のコイル93は、W相のスイッチング素子105の他方の端子と、W相のスイッチング素子106の一方の端子と、に電氣的に接続する接続端子95を有している。

[0046] また、位相センサ55は、3相交流モータ90に設けられた典型的にはホール素子や磁気抵抗素子を用いた磁気センサであり、3相交流モータ90のマグネット群が設けられたステータに対するロータの回転角（回転位置）を時系列に変化する電圧信号として検出し、その検出信号を制御部50の判定部51に送出する。かかる検出信号は、ロータの回転角で典型的には180度毎にハイレベル及びローレベルの電圧レベルが交互に現れる電圧信号であ

り、ロータに設けられたU相のコイル91、V相のコイル92、及びW相のコイル93の各々の回転位置に応じて位相の異なる3相の電圧信号を含む。

[0047] <駆動回路のスイッチング素子の実装構成>

次に、本実施形態における電子制御装置10の駆動回路20のスイッチング素子101、102、103、104、105、106の実装構成につき、更に図3Aから図3Cをも参照しながら、詳細に説明する。

[0048] 図3Aは、本実施形態における電子制御装置10の駆動回路20を構成するスイッチング素子101、102、103、104、105、106が基板30に実装された構成において、下流側スイッチング素子群170を第1の実装面30aに実装した基板30の上面図であり、図3Bは、本実施形態における電子制御装置の駆動回路10を構成するスイッチング素子101、102、103、104、105、106が基板30に実装された構成において、上流側スイッチング素子群160を第2の実装面30bに実装した基板30の底面図である。また、図3Cは、図3A及び図3BのB-B拡大部分断面図である。

[0049] 図3Aから図3Cに示すように、基板30の第1の実装面30aには、電源接続パターン部112及び出力接続パターン部113a、114a、115aが設けられていると共に、基板30の第2の実装面30bには、電源接続パターン部111及び出力接続パターン部113b、114b、115bが設けられている。なお、図中、第1の実装面30a及び第2の実装面30bに各々設けられる保護層は、図示を省略する。

[0050] 具体的には、電源接続パターン部111（第1の電源接続パターン部）は、電源56の高電位側に電氣的に接続されており、上流側スイッチング素子群160の各スイッチング素子101、103、105で共用する銅製等の単一の導電性のベタパターンとして、基板30の第2の実装面30bに形成されている。つまり、電源接続パターン部111は、電源56の高電位側とスイッチング素子101の電源接続端子131とを電氣的に接続する電源接続線111a、電源56の高電位側とスイッチング素子103の電源接続端

子 1 3 3 とを電氣的に接続する電源接続線 1 1 1 b、及び電源 5 6 の高電位側とスイッチング素子 1 0 5 の電源接続端子 1 3 5 とを電氣的に接続する電源接続線 1 1 1 c を単一の導電性のパターンに共通化して纏めてベタパターンとして形成されたものであり、これはヒートシンクとしての機能も発揮する。

[0051] 一方で、電源接続パターン部 1 1 2（第 2 の電源接続パターン部）は、電源 5 6 の低電位側に電氣的に接続されており、下流側スイッチング素子群 1 7 0 の各スイッチング素子 1 0 2、1 0 4、1 0 6 で共用する銅製等の単一の導電性のベタパターンとして、基板 3 0 の第 1 の実装面 3 0 a に形成されている。つまり、電源接続パターン部 1 1 2 は、電源 5 6 の低電位側とスイッチング素子 1 0 2 の電源接続端子 1 3 2 とを電氣的に接続する電源接続線 1 1 2 a、電源 5 6 の低電位側とスイッチング素子 1 0 4 の電源接続端子 1 3 4 とを電氣的に接続する電源接続線 1 1 2 b、及び電源 5 6 の低電位側とスイッチング素子 1 0 6 の電源接続端子 1 3 6 とを電氣的に接続する電源接続線 1 1 2 c を単一の導電性のパターンに共通化して纏めてベタパターンとして形成されたものであり、これはヒートシンクとしての機能も発揮する。なお、電源接続パターン部 1 1 2 は、スイッチング素子 1 0 2 の制御接続端子 1 4 3、スイッチング素子 1 0 4 の制御接続端子 1 4 7、及びスイッチング素子 1 0 6 の制御接続端子 1 5 1 を、基板 3 0 の第 1 の実装面 3 0 a に形成された対応する配線パターンに向かって配策させるように、その一部を対応して切り欠いた切欠部を有する。

[0052] ここで、電源接続パターン部 1 1 1 は、上面視で、典型的には矩形状であり、且つ、上流側スイッチング素子群 1 6 0 のスイッチング素子 1 0 1、1 0 3、1 0 5 をその表面上からはみ出させないようにそれらのサイズより大きなサイズを有することが好ましい。これにより、スイッチング素子 1 0 1、1 0 2、1 0 3、1 0 4、1 0 5、1 0 6 がその動作時に発熱する際の熱が、基板 3 0 に直接的に伝熱されることを抑制しながら、電源接続パターン部 1 1 1 に伝熱された熱を拡散してそれらの周囲に存在する樹脂部 6 0 に伝

熱する。電源接続パターン部 112 は、上面視で、典型的には矩形状であり、且つ、電源接続パターン部 111 のサイズと同等なサイズを有することが好ましい。これにより、基板上 30 の限られたスペースで、電源接続パターン部 111、112 のサイズを大きく確保する。また、電源接続パターン部 111 と電源接続パターン部 112 とは、上面視で基板 30 を介して互いの頂点を一致させるように上下方向に重複して対向していることが好ましい。これにより、基板上 30 の限られたスペースで、電源接続パターン部 111、112 のサイズをより大きく確保する。

[0053] 出力接続パターン部 113a、114a、115a は、上流側スイッチング素子群 160 のスイッチング素子 101、103、105 の出力接続端子 142、146、150 及び 3 相交流モータ 90 の接続端子 94、95、96 に対応して電氣的に接続されており、下流側スイッチング素子群 170 のスイッチング素子 102、104、106 に各々に対応した銅製等の導電性のベタパターンとして、基板 30 の第 1 の実装面 30a に形成されている。また、出力接続パターン部 113a、114a、115a の y 軸の正方向におけるスイッチング素子 102、104、106 が載置されない端部領域には、コネクタ 70 の接続端子及び対応する出力接続パターン部 113b、114b、115b との電氣的接続用の複数のスルーホール 121 が各々形成されている。

[0054] 一方で、出力接続パターン部 113b、114b、115b は、下流側スイッチング素子群 170 のスイッチング素子 102、104、106 の出力接続端子 144、148、152 及び 3 相交流モータ 90 の接続端子 94、95、96 に対応して電氣的に接続されており、上流側スイッチング素子群 160 のスイッチング素子 101、103、105 に各々に対応した銅製等の導電性のベタパターンとして、基板 30 の第 2 の実装面 30b に形成されている。また、出力接続パターン部 113b、114b、115b の y 軸の正方向における端部領域には、コネクタ 70 の接続端子及び対応する出力接続パターン部 113a、114a、115a との電氣的接続用の複数のスル

ーホール 121 が各々形成されている。なお、出力接続パターン部 113b、114b、115b は、スイッチング素子 101 の制御接続端子 141、スイッチング素子 103 の制御接続端子 145、及びスイッチング素子 105 の制御接続端子 149 を、基板 30 の第 2 の実装面 30b に形成された対応する配線パターンに向かって配策させるように、その一部を対応して切り欠いた切欠部を有する。

[0055] ここで、出力接続パターン部 113a、114a、115a は、各々、上面視で、典型的には矩形状であり、且つ、下流側スイッチング素子群 170 のスイッチング素子 102、104、106 をその表面上からはみ出させないようにそれらのサイズより大きなサイズを有することが好ましい。これにより、スイッチング素子 101、102、103、104、105、106 がその動作時に発熱する際の熱が、基板 30 に直接的に伝熱されることを抑制しながら、出力接続パターン部 113a、114a、115a に伝熱された熱を拡散してそれらの周囲に存在する樹脂部 60 に伝熱する。出力接続パターン部 113b、114b、115b は、対応する出力接続パターン部 113a、114a、115a のサイズと同等なサイズを有することが好ましい。これにより、基板上 30 の限られたスペースで、出力接続パターン部 113a、113b、114a、114b、115a、115b のサイズを大きく確保する。また、出力接続パターン部 113a、114a、115a と対応する出力接続パターン部 113b、114b、115b とは、上面視で基板 30 を介して互いの頂点を一致させるように上下方向で重複して対向していることが好ましい。これにより、基板上 30 の限られたスペースで、出力接続パターン部 113a、113b、114a、114b、115a、115b のサイズをより大きく確保する。

[0056] また、出力接続パターン部 113a 及び出力接続パターン部 113b は、U 相の一对のスイッチング素子 101、102 から 3 相交流モータ 90 の U 相のコイル 91 に対して駆動電流を供給する出力接続線 113 を協働して構成するベタパターンとして形成されたものである。出力接続パターン部 11

4 a 及び出力接続パターン部 1 1 4 b は、V 相の一对のスイッチング素子 1 0 3、1 0 4 から 3 相交流モータ 9 0 の V 相のコイル 9 2 に対して駆動電流を供給する出力接続線 1 1 4 を協働して構成するベタパターンとして形成されたものである。出力接続パターン部 1 1 5 a 及び出力接続パターン部 1 1 5 b は、W 相の一对のスイッチング素子 1 0 5、1 0 6 から 3 相交流モータ 9 0 の W 相のコイル 9 3 に対して駆動電流を供給する出力接続線 1 1 5 を協働して構成するベタパターンとして形成されたものである。

[0057] なお、電源接続パターン部 1 1 1、1 1 2 及び出力接続パターン部 1 1 3 a、1 1 3 b、1 1 4 a、1 1 4 b、1 1 5 a、1 1 4 b に関しては、基板 3 0 に直接的に伝熱することを抑制しながら、それらに伝熱された熱を拡散してそれらの周囲に存在する樹脂部 6 0 に伝熱する観点からは、それらの全てがベタパターンであることが好ましいが、電源接続パターン部 1 1 1、1 1 2 のサイズが基板 3 0 上で大きく確保しやすいことを考慮すると、それらの少なくとも一方又は双方が、ベタパターンであればよい。また、基板 3 0 のサイズやそれに実装される部品のサイズや数等を考慮して、電源接続パターン部 1 1 1、1 1 2 及び出力接続パターン部 1 1 3 a、1 1 3 b、1 1 4 a、1 1 4 b、1 1 5 a、1 1 4 b の内の少なくとも 1 つがベタパターンであってもよい。

[0058] スwitchング素子 1 0 1 は、電源接続パターン部 1 1 1 上に載置され、基板 3 0 の第 2 の実装面 3 0 b に形成された図示を省略する配線パターンに半田付けされて、それを介して制御部 5 0 の指令部 5 2 に電氣的に接続された制御接続端子 1 4 1 と、電源接続パターン部 1 1 1 に半田付けされて、それを介して電源 5 6 の高電位側に電氣的に接続された電源接続端子 1 3 1 と、出力接続パターン部 1 1 3 b に半田付けされて、それ及び接続端子 9 4 を介して U 相のコイル 9 1 に電氣的に接続された出力接続端子 1 4 2 と、を有する。

[0059] スwitchング素子 1 0 2 は、出力接続パターン部 1 1 3 a 上に載置され、基板 3 0 の第 1 の実装面 3 0 a に形成された図示を省略する配線パターンに

半田付けされて、それを介して制御部 50 の指令部 52 に電氣的に接続された制御接続端子 143 と、電源接続パターン部 112 に半田付けされて、それを介して電源 56 の低電位側に電氣的に接続された電源接続端子 132 と、出力接続パターン部 113a に半田付けされて、それ及び接続端子 94 を介して U 相のコイル 91 に電氣的に接続された出力接続端子 144 と、を有する。

[0060] スイッチング素子 103 は、電源接続パターン部 111 上に載置され、基板 30 の第 2 の実装面 30b に形成された図示を省略する配線パターンに半田付けされて、それを介して制御部 50 の指令部 52 に電氣的に接続された制御接続端子 145 と、電源接続パターン部 111 に半田付けされて、それを介して電源 56 の高電位側に電氣的に接続された電源接続端子 133 と、出力接続パターン部 114b に半田付けされて、それ及び接続端子 96 を介して V 相のコイル 92 に電氣的に接続された出力接続端子 146 と、を有する。

[0061] スイッチング素子 104 は、出力接続パターン部 114a 上に載置され、基板 30 の第 1 の実装面 30a に形成された図示を省略する配線パターンに半田付けされて、それを介して制御部 50 の指令部 52 に電氣的に接続された制御接続端子 147 と、電源接続パターン部 112 に半田付けされて、それを介して電源 56 の低電位側に電氣的に接続された電源接続端子 134 と、出力接続パターン部 114a に半田付けされて、それ及び接続端子 96 を介して V 相のコイル 92 に電氣的に接続された出力接続端子 148 と、を有する。

[0062] スイッチング素子 105 は、電源接続パターン部 111 上に載置され、基板 30 の第 2 の実装面 30b に形成された図示を省略する配線パターンに半田付けされて、それを介して制御部 50 の指令部 52 に電氣的に接続された制御接続端子 149 と、電源接続パターン部 111 に半田付けされて、それを介して電源 56 の高電位側に電氣的に接続された電源接続端子 135 と、出力接続パターン部 115b に半田付けされて、それ及び接続端子 95 を介

してW相のコイル93に電氣的に接続された出力接続端子150と、を有する。

[0063] スイッチング素子106は、出力接続パターン部115a上に載置され、基板30の第1の実装面30aに形成された図示を省略する配線パターンに半田付けされて、それを介して制御部50の指令部52に電氣的に接続された制御接続端子151と、電源接続パターン部112に半田付けされて、それを介して電源56の低電位側に電氣的に接続された電源接続端子136と、出力接続パターン部115aに半田付けされて、それ及び接続端子95を介してW相のコイル93に電氣的に接続された出力接続端子152と、を有する。

[0064] ここで、電源接続端子131、133、135、制御接続端子141、145、149、出力接続端子142、146、150は、いずれも平板状の金属板を加工した端子であり、それらの延在方向に直交するx軸の方向の幅は、電源接続端子131、133、135のものが一番大きいことが好ましい。これにより、電源接続端子131、133、135の各々の平面状の当接部における電源接続パターン部111に対する接触面積が増大されるためにそれらの熱抵抗は小さくなり、スイッチング素子101、103、105がその動作時に発熱する際の熱を、電源接続パターン部111により多く伝熱する。併せて、これらは、ヒートシンクとしての機能も発揮する。

[0065] また、電源接続端子132、134、136、制御接続端子143、147、151、出力接続端子144、148、152は、いずれも平板状の金属板を加工した端子であり、それらの延在方向に直交するx軸の方向の幅は、出力接続端子144、148、152のものが一番大きいことが好ましい。これにより、出力接続端子144、148、152の各々の平面状の当接部における出力接続パターン部113a、114a、115aに対する接触面積が増大されるためにそれらの熱抵抗は小さくなり、スイッチング素子102、104、106がその動作時に発熱する際の熱を、出力接続パターン部113a、114a、115aにより多く伝熱する。併せて、これらは、

ヒートシンクとしての機能も発揮する。

[0066] また、電源接続端子131、132、133、134、135、136及び出力接続端子142、144、146、148、150、152に関しては、対応する電源接続パターン部111、112及び出力接続パターン部113a、113b、114a、114b、115a、115bの中で、熱を拡散して伝熱するベタパターンであるものに対応して、そのサイズを大きくすることが好ましい。また、電源接続端子131、132、133、134、135、136及び出力接続端子142、144、146、148、150、152は、熱を分散して対応する電源接続パターン部111、112及び出力接続パターン部113a、113b、114a、114b、115a、114bに伝熱する観点からは、基板30を介して上下方向で重ならないもの同士のサイズを大きくすることが好ましい。

[0067] また、上流側スイッチング素子群160と下流側スイッチング素子群170とは、上下方向で重ならない位置で、電源接続パターン部111、並びに出力接続パターン部113a、出力接続パターン部114a及び出力接続パターン部115a上に対応して載置されて基板30に実装されている。これにより、特に、スイッチング素子101の電源接続端子131及び出力接続端子142、スイッチング素子103の電源接続端子133及び出力接続端子146、並びにスイッチング素子105の電源接続端子135及び出力接続端子150と、スイッチング素子102の電源接続端子132及び出力接続端子144、スイッチング素子104の電源接続端子134及び出力接続端子148、並びにスイッチング素子106の電源接続端子136及び出力接続端子152と、の各々は、互いに上下方向で重ならない位置に配置されることが好ましい。これにより、スイッチング素子101、102、103、104、105、106がその動作時に発熱する際の熱を、分散化した状態で、対応する電源接続パターン部111、112及び出力接続パターン部113a、113b、114a、114b、115a、114bに伝熱する。

[0068] なお、上流側スイッチング素子群 160 を各々対応する出力接続パターン部上に載置し、下流側スイッチング素子群 170 を単一の電源接続パターン部上に載置してもかまわない。

[0069] <電子制御装置の動作>

次に、本実施形態における電子制御装置 10 の動作につき、更に図 4 A 及び図 4 B をも参照しながら、詳細に説明する。

[0070] 図 4 A は、本実施形態における電子制御装置 10 の駆動回路 20 の上流側スイッチング素子群 160 及び下流側スイッチング素子群 170 の通電パターンを示す図であり、図 4 B は、本実施形態における電子制御装置 10 の駆動回路 20 のスイッチング素子 101、102、103、104、105、106 の相毎の通電パターンを示す図である。

[0071] 本実施形態における電子制御装置 10 においては、制御部 50 は、図 4 A 及び図 4 B に示す通電パターンで、スイッチング素子 101、102、103、104、105、106 の制御接続端子 141、143、145、147、149、151 に対してハイレベル及びローレベルから成る制御信号を各々印加することにより、これらに対応してオン／オフ動作させるスイッチング制御を行って 3 相交流モータ 90 を駆動する。

[0072] ここで、図 4 B に示すように、U 相の一对のスイッチング素子 101、102 においては、その一方がオンし、他方がオフする通電パターンで駆動されることが好ましい。かかる場合、時刻 t_0 から時刻 t_1 、及び時刻 t_4 から時刻 t_7 において、スイッチング素子 101 はオフ状態である一方、スイッチング素子 102 はオン状態である。また、時刻 t_1 から時刻 t_4 、及び時刻 t_7 から時刻 t_{10} において、スイッチング素子 101 はオン状態である一方、スイッチング素子 102 はオフ状態である。

[0073] V 相の一对のスイッチング素子 103、104 においては、その一方がオンし、他方がオフする通電パターンで駆動されることが好ましい。かかる場合、時刻 t_0 から時刻 t_3 、及び時刻 t_6 から時刻 t_9 において、スイッチング素子 103 はオフ状態である一方、スイッチング素子 104 はオン状態

である。また、時刻 t_3 から時刻 t_6 、及び時刻 t_9 から時刻 t_{10} において、スイッチング素子 103 はオン状態である一方、スイッチング素子 104 はオフ状態である。

[0074] W相の一对のスイッチング素子 105、106 においては、その一方がオンし、他方がオフする通電パターンで駆動されることが好ましい。かかる場合、時刻 t_0 から時刻 t_2 、及び時刻 t_5 から時刻 t_8 において、スイッチング素子 105 はオン状態である一方、スイッチング素子 106 はオフ状態である。また、時刻 t_2 から時刻 t_5 、及び時刻 t_8 から時刻 t_{10} において、スイッチング素子 105 はオフ状態である一方、スイッチング素子 106 はオン状態である。

[0075] このような通電パターンでスイッチング素子 101、102、103、104、105、106 を駆動する場合には、それらの動作時に、熱が分散した部位から分散した態様で発生するため、発熱部位が集中せずに分散化する。

[0076] この際、上流側スイッチング素子群 160 を構成するスイッチング素子 101、103、105 で生じた熱は、それらの周囲に存在する樹脂部 60 に伝熱されると共に、電源接続パターン部 111 及び出力接続パターン部 113b、114b、115b に伝熱される。そして、電源接続パターン部 111 及び出力接続パターン部 113b、114b、115b に伝熱された熱は、それらの周囲に存在する樹脂部 60 に伝熱される。そして、このように樹脂部に伝熱された熱は、収容ケース 40 に伝熱されてそれを介して外部に放熱される。

[0077] 併せて、下流側スイッチング素子群 170 を構成するスイッチング素子 102、104、106 で生じた熱は、それらの周囲に存在する樹脂部 60 に伝熱されると共に、電源接続パターン部 112 及び出力接続パターン部 113a、114a、115a に伝熱される。そして、電源接続パターン部 112 及び出力接続パターン部 113a、114a、115a に伝熱された熱は、それらの周囲に存在する樹脂部 60 に伝熱される。そして、このように樹脂

脂部に伝熱された熱は、収容ケース４０に伝熱されてそれを介して外部に放熱される。

[0078] ここで、電源接続パターン部１１１は、電源５６の高電位側とスイッチング素子１０１の電源接続端子１３１とを電氣的に接続する電源接続線１１１ａ、電源５６の高電位側とスイッチング素子１０３の電源接続端子１３３とを電氣的に接続する電源接続線１１１ｂ、及び電源５６の高電位側とスイッチング素子１０５の電源接続端子１３５とを電氣的に接続する電源接続線１１１ｃを単一の導電性のパターンに共通化して纏めてベタパターンとして形成されたものであり、電源接続パターン部１１２は、電源５６の低電位側とスイッチング素子１０２の電源接続端子１３２とを電氣的に接続する電源接続線１１２ａ、電源５６の低電位側とスイッチング素子１０４の電源接続端子１３４とを電氣的に接続する電源接続線１１２ｂ、及び電源５６の低電位側とスイッチング素子１０６の電源接続端子１３６とを電氣的に接続する電源接続線１１２ｃを単一の導電性のパターンに共通化して纏めてベタパターンとして形成されたものであるため、それらに伝熱された熱をそれらの周囲に存在する樹脂部６０に拡散して伝熱する。

[0079] また、出力接続パターン部１１３ａ及び出力接続パターン部１１３ｂは、Ｕ相の一对のスイッチング素子１０１、１０２から３相交流モータ９０のＵ相のコイル９１に対して駆動電流を供給する出力接続線１１３を協働して構成するベタパターンとして形成されたものであり、出力接続パターン部１１４ａ及び出力接続パターン部１１４ｂは、Ｖ相の一对のスイッチング素子１０３、１０４から３相交流モータ９０のＶ相のコイル９２に対して駆動電流を供給する出力接続線１１４を協働して構成するベタパターンとして形成されたものであり、また、出力接続パターン部１１５ａ及び出力接続パターン部１１５ｂは、Ｗ相の一对のスイッチング素子１０５、１０６から３相交流モータ９０のＷ相のコイル９３に対して駆動電流を供給する出力接続線１１５を協働して構成するベタパターンとして形成されたものであるため、それらに伝熱された熱をそれらの周囲に存在する樹脂部６０に拡散して伝熱する

。

[0080] この際、電源接続端子131、133、135、制御接続端子141、145、149、出力接続端子142、146、150のうちで、電源接続端子131、133、135のサイズが一番大きい場合には、電源接続端子131、133、135の各々の平面状の当接部における電源接続パターン部111に対する接触面積が増大されるためにそれらの熱抵抗が小さくなり、スイッチング素子102、104、106の動作時に生じる熱は、電源接続パターン部111により多く伝熱する。

[0081] また、電源接続端子132、134、136、制御接続端子143、147、151、出力接続端子144、148、152のうちで、出力接続端子144、148、152のサイズが一番大きい場合には、出力接続端子144、148、152の各々の平面状の当接部における出力接続パターン部113a、114a、115aに対する接触面積が増大されるためにそれらの熱抵抗が小さくなり、スイッチング素子102、104、106の動作時に生じる熱は、電源接続パターン部111に上下方向で重ならない出力接続パターン部113a、114a、115aにより多く伝熱する。

[0082] <電子制御装置の組み立て方法>

最後に、本実施形態における電子制御装置10の組み立て方法につき、図1Aから図3Cを参照しながら、以下詳細に説明する。

[0083] まず、スイッチング素子101、102、103、104、105、106、背高部品23、制御部50及びコネクタ70を実装した基板30を、収容ケース40の開口部41から収容ケース40の内部に収容する。

[0084] 次に、基板30の第1の実装面30aにスイッチング素子102、104、106、背高部品23及び制御部50を半田付けにより実装すると共に、基板30の第2の実装面30bにスイッチング素子101、103、105を半田付けにより実装する。

[0085] 併せて、基板30に対してコネクタ70の接続端子71を半田付けして、コネクタ70を基板30の第1の実装面30aに実装する。

[0086] そして、開口部41から收容ケース40の内部に流動性を有する樹脂材料を流入させて充填した後に硬化させることにより、スイッチング素子101、102、103、104、105、106、背高部品23、基板30、制御部50、並びにコネクタ70の一部を、收容ケース40内に封止して固定して、電子制御装置10を得る。

[0087] 以上の本実施形態の構成によれば、複数のスイッチング素子101、102、103、104、105、106を有し、複数のスイッチング素子101、102、103、104、105、106の通電状態を切り替えることにより電動モータを駆動する駆動回路20と、駆動回路20を実装する基板30と、を備えた電動モータ90を駆動制御する電子制御装置10において、複数のスイッチング素子101、102、103、104、105、106は、駆動回路20の電氣的に上流側に設けられると共に、基板20の一方の実装面30bに実装される上流側スイッチング素子群160と、駆動回路20の電氣的に下流側に設けられると共に、基板30の一方の実装面30bの裏面である他方の実装面30aに実装される下流側スイッチング素子群170と、を構成し、基板30には、上流側スイッチング素子群160の電気配線111a、111b、111cを共通化した第1の配線パターン111と、下流側スイッチング素子群170の電気配線112a、112b、112cを共通化した第2の配線パターン112と、が形成され、第1の配線パターン111及び第2の配線パターン112の少なくとも一方が、ベタパターンであることにより、駆動回路20の複数のスイッチング素子101、102、103、104、105、106で生じた熱を効率よく確実に放熱することができる。

[0088] また、本実施形態の構成によれば、第1の配線パターン111が、基板30の一方の実装面30bに形成される一方で、第2の配線パターン112が、基板30の他方の実装面30bに形成され、第1の配線パターン111及び第2の配線パターン112の双方が、ベタパターンであることにより、第1の配線パターン111及び第2の配線パターン112の双方のベタパター

ンで、駆動回路20の複数のスイッチング素子101、102、103、104、105、106が発した熱をより拡散することができ、駆動回路20の複数のスイッチング素子101、102、103、104、105、106で生じた熱をより効率よく確実に放熱することができる。

[0089] また、本実施形態の構成によれば、第1の配線パターン111及び第2の配線パターン112が、基板30を介して基板30に直交する方向で重なり合うことにより、第1の配線パターン111及び第2の配線パターン112の双方のベタパターンで、基板上30の実装スペースを確保しながら、駆動回路20の複数のスイッチング素子101、102、103、104、105、106が発した熱を不要に分散させない態様で拡散することができ、駆動回路20の複数のスイッチング素子101、102、103、104、105、106で生じた熱をより効率よく確実に放熱することができる。

[0090] また、本実施形態の構成によれば、上流側スイッチング素子群160及び下流側スイッチング素子群170の一方に含まれるスイッチング素子101、103、105の各々が、ベタパターン111、112上に載置されることにより、基板上30の実装スペースを確保しながら、駆動回路20の複数のスイッチング素子101、102、103、104、105、106が発した熱を不要に基板側に伝熱しない態様で拡散することができ、駆動回路20の複数のスイッチング素子101、102、103、104、105、106で生じた熱をより効率よく確実に放熱することができる。

[0091] また、本実施形態の構成によれば、また、本発明の第5の局面によれば、複数のスイッチング素子101、102、103、104、105、106の各々が、基板30を介して基板30に直交する方向で重なり合わないように偏位されたことにより、駆動回路20の複数のスイッチング素子101、102、103、104、105、106が発した熱を拡散することができ、駆動回路20の複数のスイッチング素子101、102、103、104、105、106で生じた熱をより効率よく確実に放熱することができる。

[0092] また、本実施形態の構成によれば、複数のスイッチング素子101、102、103、104、105、106の複数の端子131～135、141～152の中で、ベタパターン111、112に接続する端子131、133、135は、ベタパターンに接続しない残余の端子よりも、大きな幅サイズを有することにより、駆動回路20の複数のスイッチング素子101、102、103、104、105、106が発した熱を効率的にベタパターンに伝熱させて拡散することができ、駆動回路20の複数のスイッチング素子101、102、103、104、105、106で生じた熱をより効率よく確実に放熱することができる。

[0093] また、本実施形態の構成によれば、駆動回路20を実装した基板30を内部に收容する收容ケース40を更に有し、收容ケース40内に樹脂部60を充填することにより駆動回路20及び基板30を收容ケース40内に封止することにより、駆動回路20の複数のスイッチング素子101、102、103、104、105、106で生じた熱を收容ケース40内に充填した樹脂部60に伝熱させて收容ケース40より効率的且つ確実に放熱することができる。

[0094] なお、本発明は、部材の形状、種類、配置、個数等は以上の実施形態に限定されるものではなく、その構成要素を同等の作用効果を奏するものに適宜置換する等、発明の要旨を逸脱しない範囲で適宜変更可能であることはもちろんである。

産業上の利用可能性

[0095] 以上のように、本発明は、モータ等の被駆動機器の駆動を制御する電子制御装置を提供することができるものであり、その汎用普遍的な性格から自動二輪車等の電子制御装置に広く適用され得るものと期待される。

請求の範囲

- [請求項1] 複数のスイッチング素子を有し、前記複数のスイッチング素子の通電状態を切り替えることにより電動モータを駆動する駆動回路と、
前記駆動回路を実装する基板と、
を備えた前記電動モータを駆動制御する電子制御装置において、
前記複数のスイッチング素子は、前記駆動回路の電氣的に上流側に設けられると共に、前記基板の一方の実装面に実装される上流側スイッチング素子群と、前記駆動回路の電氣的に下流側に設けられると共に、前記基板の前記一方の実装面の裏面である他方の実装面に実装される下流側スイッチング素子群と、を構成し、
前記基板には、前記上流側スイッチング素子群の電気配線を共通化した第1の配線パターンと、前記下流側スイッチング素子群の電気配線を共通化した第2の配線パターンと、が形成され、前記第1の配線パターン及び前記第2の配線パターンの少なくとも一方が、ベタパターンであることを特徴とする電子制御装置。
- [請求項2] 前記第1の配線パターンは、前記基板の前記一方の実装面に形成される一方で、前記第2の配線パターンは、前記基板の前記他方の実装面に形成され、前記第1の配線パターン及び前記第2の配線パターンの双方は、ベタパターンであることを特徴とする請求項1に記載の電子制御装置。
- [請求項3] 前記第1の配線パターン及び前記第2の配線パターンは、前記基板を介して前記基板に直交する方向で重なり合うことを特徴とする請求項2に記載の電子制御装置。
- [請求項4] 前記上流側スイッチング素子群及び前記下流側スイッチング素子群の一方に含まれるスイッチング素子の各々は、前記ベタパターン上に載置されることを特徴とする請求項1から3のいずれかに記載の電子制御装置。
- [請求項5] 前記複数のスイッチング素子の各々は、前記基板を介して前記基板

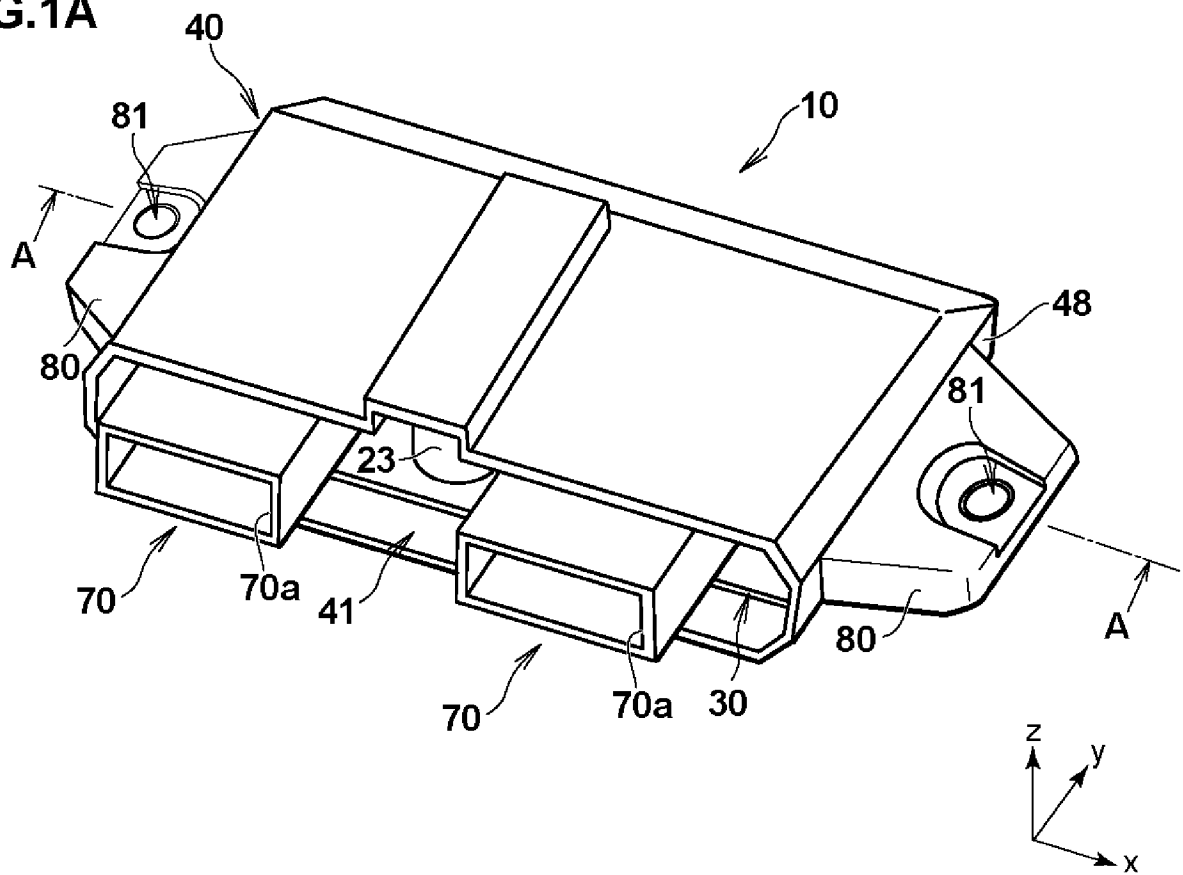
に直交する方向で重なり合わないように偏位されたことを特徴とする請求項 1 から 4 のいずれかに記載の電子制御装置。

[請求項6] 前記複数のスイッチング素子の複数の端子の中で、前記ベタパターンに接続する端子は、前記ベタパターンに接続しない残余の端子よりも、大きな幅サイズを有することを特徴とする請求項 1 から 5 のいずれかに記載の電子制御装置。

[請求項7] 前記駆動回路を実装した前記基板を内部に収容する収容ケースを更に有し、 前記収容ケース内に樹脂部を充填することにより前記駆動回路及び前記基板を前記収容ケース内に封止することを特徴とする請求項 1 から 6 のいずれかに記載の電子制御装置。

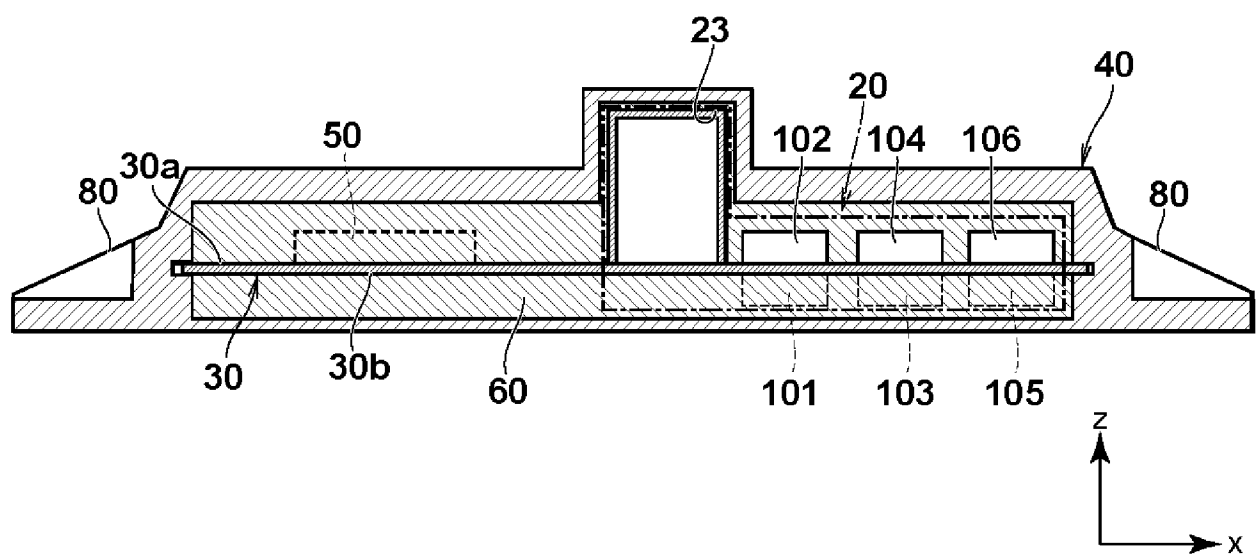
[図1A]

FIG.1A



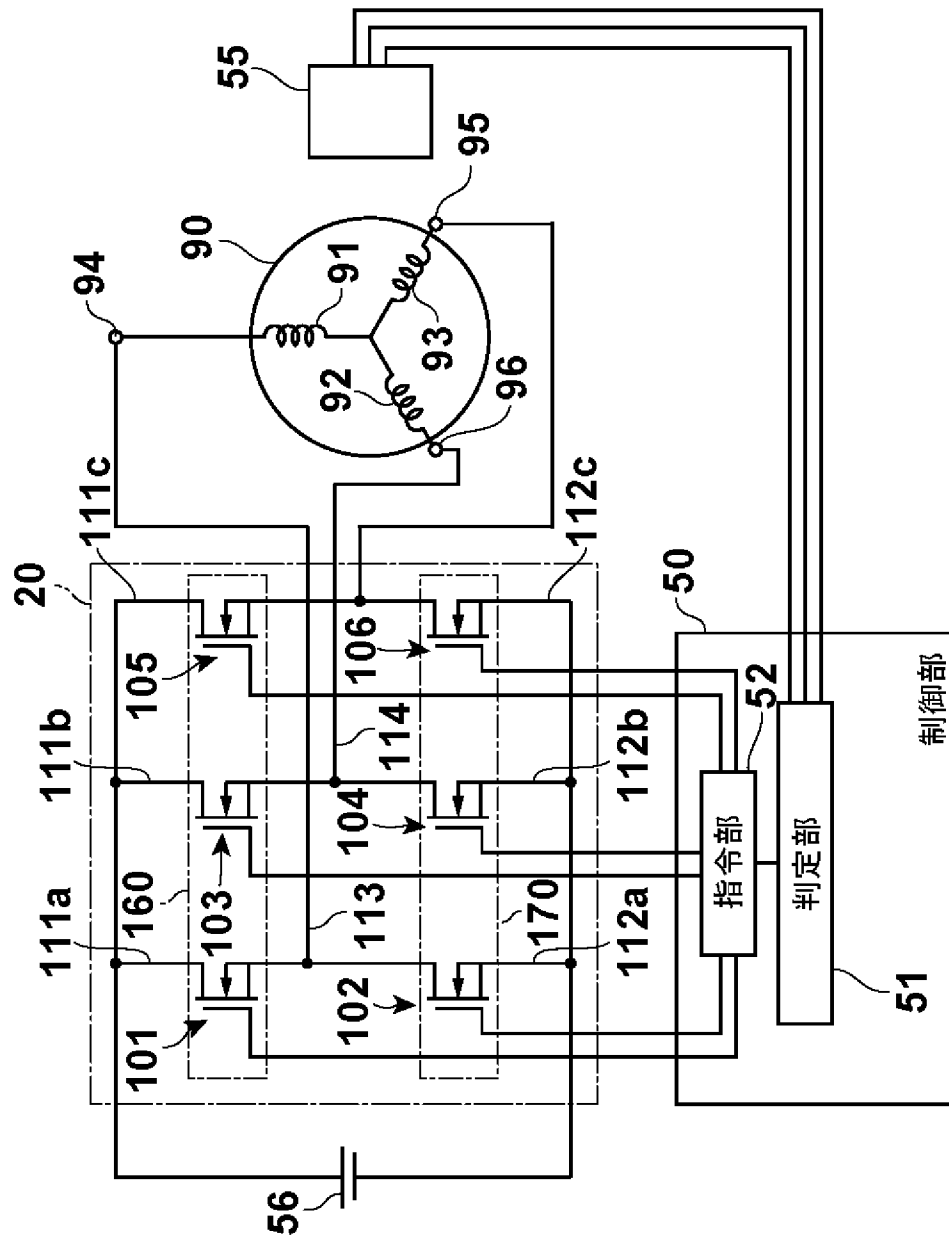
[図1B]

FIG.1B



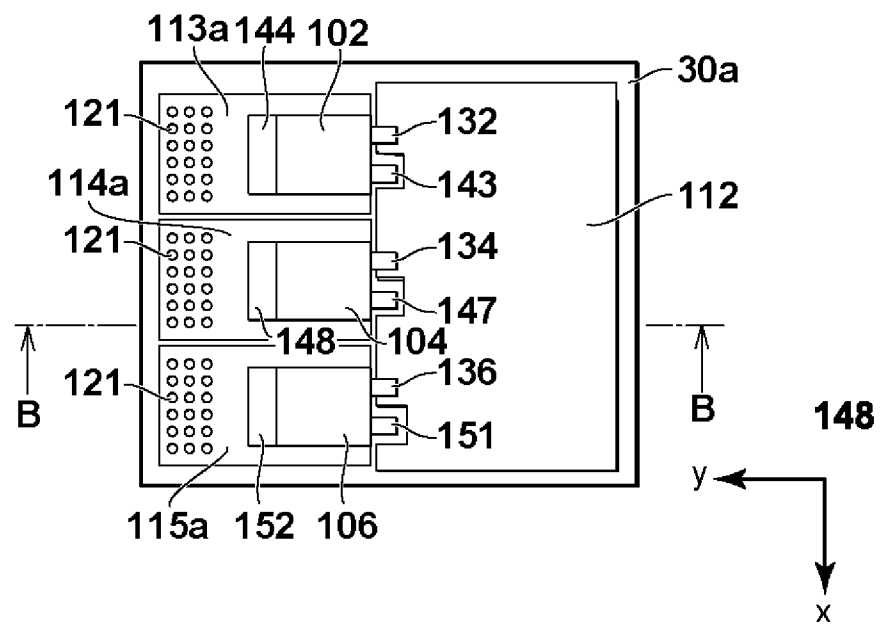
[図2]

FIG.2



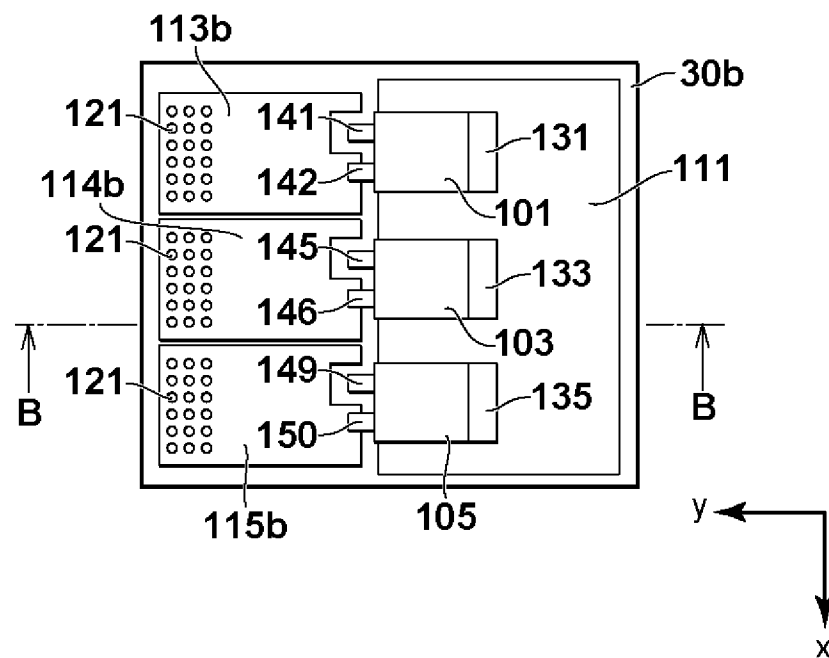
[図3A]

FIG.3A



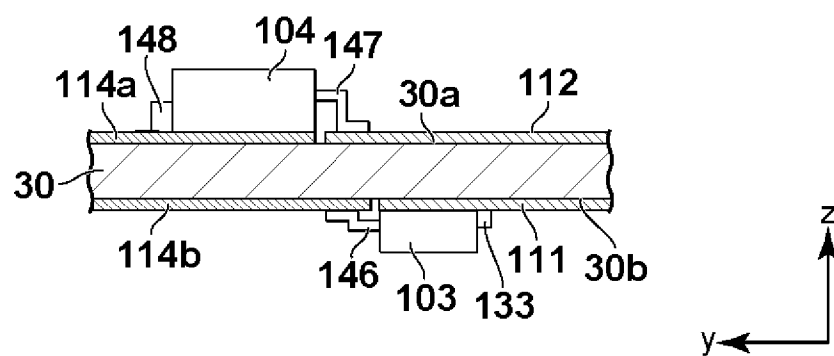
[図3B]

FIG.3B



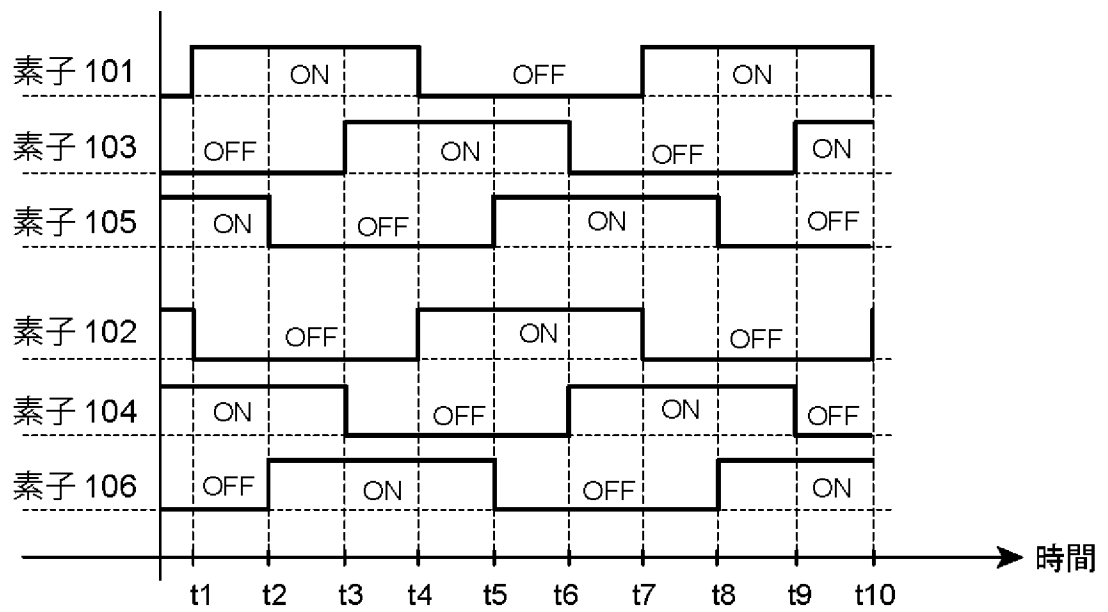
[図3C]

FIG.3C



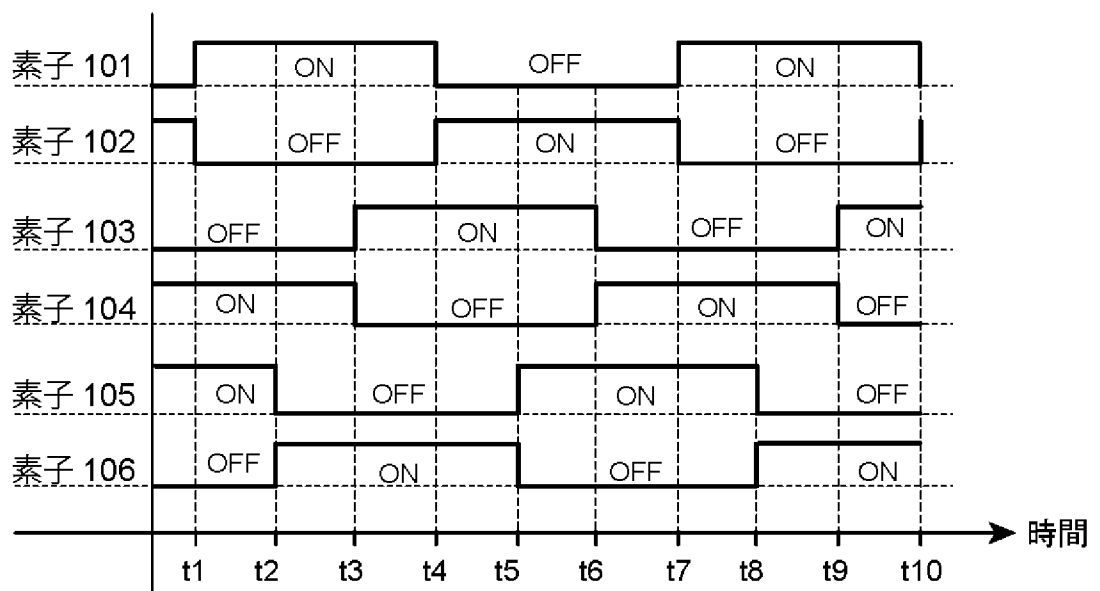
[図4A]

FIG.4A



[図4B]

FIG.4B



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/068903

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H05K7/20(2006.01)i, H01L23/36(2006.01)i, H01L25/07(2006.01)i, H01L25/18(2006.01)i, H02M7/48(2007.01)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)

H05K7/20, H01L23/36, H01L25/07, H01L25/18, H02M7/48

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	1996-2014
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2014	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2014

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2006-66895 A (Yamaha Motor Co., Ltd.), 09 March 2006 (09.03.2006), paragraphs [0038] to [0056], [0061], [0069], [0074] to [0087]; fig. 3 to 17 & US 2006/0022355 A1 & CN 1728539 A	1-7
Y	JP 2009-141150 A (Denso Corp.), 25 June 2009 (25.06.2009), paragraph [0020]; fig. 1, 2 (Family: none)	1-7
Y	JP 2007-142073 A (Fuji Electric Device Technology Co., Ltd.), 07 June 2007 (07.06.2007), paragraph [0019]; fig. 3 (Family: none)	1-7

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
17 October, 2014 (17.10.14)

Date of mailing of the international search report
28 October, 2014 (28.10.14)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/068903

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2008-21819 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 31 January 2008 (31.01.2008), paragraphs [0018] to [0025]; fig. 1, 3 (Family: none)	1-7

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. H05K7/20(2006.01)i, H01L23/36(2006.01)i, H01L25/07(2006.01)i, H01L25/18(2006.01)i,
H02M7/48(2007.01)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. H05K7/20, H01L23/36, H01L25/07, H01L25/18, H02M7/48

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	1971-2014年
日本国実用新案登録公報	1996-2014年
日本国登録実用新案公報	1994-2014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
Y	JP 2006-66895 A（ヤマハ発動機株式会社）2006.03.09, 段落【0038】 －【0056】、【0061】、【0069】、【0074】－【0087】、図3-17 & US 2006/0022355 A1 & CN 1728539 A	1-7
Y	JP 2009-141150 A（株式会社デンソー）2009.06.25, 段落【0020】、 図1, 2（ファミリーなし）	1-7
Y	JP 2007-142073 A（富士電機デバイステクノロジー株式会社） 2007.06.07, 段落【0019】、図3（ファミリーなし）	1-7

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

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

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

17.10.2014

国際調査報告の発送日

28.10.2014

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100-8915
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

佐久 聖子

5 D

3 1 4 2

電話番号 03-3581-1101 内線 3551

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2008-21819 A (松下電器産業株式会社) 2008.01.31, 段落【0018】 －【0025】, 図 1, 3 (ファミリーなし)	1－7