

(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
2017年8月17日(17.08.2017)



(10) 国際公開番号
WO 2017/138346 A1

- (51) 国際特許分類:
H02P 29/00 (2016.01) *H01L 25/18* (2006.01)
B62D 5/04 (2006.01) *H05K 7/20* (2006.01)
H01L 25/07 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2017/002208
- (22) 国際出願日: 2017年1月24日(24.01.2017)
- (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 2016-024484 2016年2月12日(12.02.2016) JP
- (71) 出願人: 株式会社デンソー(DENSO CORPORATION) [JP/JP]; 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 Aichi (JP).
- (72) 発明者: 杉浦 宏康(SUGIURA Hiroyasu); 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内 Aichi (JP).
- (74) 代理人: 金 順姫(JIN Shunji); 〒4600003 愛知県名古屋市中区錦2丁目13番19号 瀧定ビル6階 Aichi (JP).

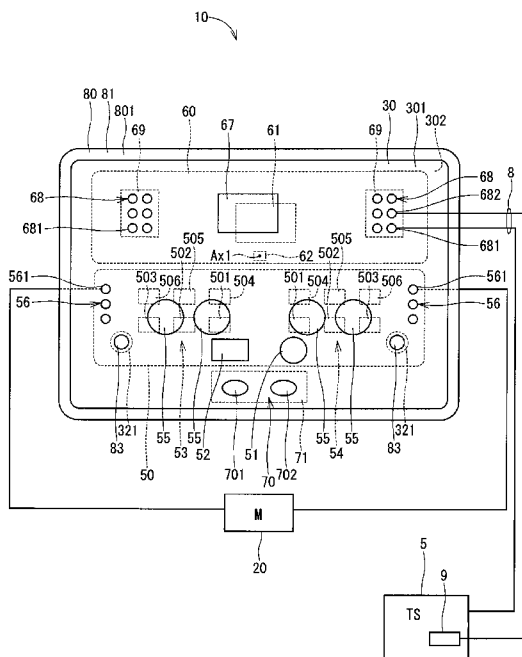
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, 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, 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, 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:

— 国際調査報告 (条約第21条(3))

(54) Title: ELECTRONIC CONTROL UNIT, AND ELECTRIC POWER STEERING DEVICE IN WHICH SAME IS USED

(54) 発明の名称: 電子制御ユニット、および、これを用いた電動パワーステアリング装置



(57) Abstract: Provided is an electronic control unit, wherein a current circuit unit (50) is provided to a substrate (30), the current circuit unit (50) including switching elements (501 to 506), and a current that is greater than or equal to a relatively large prescribed value flows during control of a control object (20). A control circuit unit (60) is provided to the substrate (30), the control circuit unit (60) including control units (61, 67) for controlling the control object (20) by controlling the operation of the switching elements (501 to 506) on the basis of control signals. A current input unit (70) is provided to the substrate (30) so as to be positioned on the side opposite the control circuit unit (60) in relation to the current circuit unit (50), and current flowing via the current circuit unit (50) to the control object (20) is inputted.

(57) 要約: 電子制御ユニットにおいて、電流回路部(50)は、基板(30)に設けられ、スイッチング素子(501~506)を含み、制御対象(20)の制御時、比較的大きい所定値以上の電流が流れる。制御回路部(60)は、基板(30)に設けられ、制御信号に基づきスイッチング素子(501~506)の作動を制御することで制御対象(20)を制御する制御部(61、67)を含んでいる。電流入力部(70)は、電流回路部(50)に対し制御回路部(60)とは反対側に位置するよう基板(30)に設けられ、電流回路部(50)を経由して制御対象(20)に流れる電流が入力される。

WO 2017/138346 A1

明 細 書

発明の名称：

電子制御ユニット、および、これを用いた電動パワーステアリング装置
関連出願の相互参照

[0001] 本出願は、2016年2月12日に出願された日本出願番号2016-24484号に基づくもので、ここにその記載内容を援用する。

技術分野

[0002] 本開示は、制御対象を制御する電子制御ユニット、および、これを用いた電動パワーステアリング装置に関する。

背景技術

[0003] 従来、スイッチング素子を含む電流回路部、スイッチング素子の作動を制御し制御対象を制御する制御回路部、および、電流回路部を経由して制御対象に流れる電流が入力される電流入力部を1つの基板に設けた電子制御ユニットが知られている。例えば特許文献1に記載された電子制御ユニットは、電動パワーステアリング装置のモータを制御するのに用いられ、モータの制御時、電流入力部および電流回路部には大電流が流れる。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2012-244638号公報

発明の概要

[0005] 特許文献1の電子制御ユニットでは、基板上の電流回路部、制御回路部および電流入力部の配置に関し何ら考慮されておらず、制御回路部の部品は、電流入力部および電流回路部が並ぶ方向、すなわち、大電流が流れる方向に沿うようにして配置されている。そのため、大電流の電气的変動によるノイズや電位変動が及び、制御回路部の各部品への影響差が大きくなり、各部品間における変動が大きくなる。そのため、製品性能およびノイズ性能や、外乱に対するロバスト性が低下するおそれがある。これにより、制御対象を高

精度に制御できなくなるおそれがある。

[0006] また、制御回路部がノイズの影響を受けないよう制御回路部と電流回路部とを離して配置したり制御回路部と電流回路部との間にスリット等を形成したりする場合、基板サイズの大型化や基板設計の複雑化を招くおそれがある。

[0007] 本開示は、制御対象を高精度に制御可能な小型の電子制御ユニット、および、これを用いた電動パワーステアリング装置を提供することを目的とする。

[0008] 本開示の一態様によれば、制御対象を制御する電子制御ユニットは、基板と電流回路部と制御回路部と電流入力部とを備えている。

[0009] 電流回路部は、基板に設けられ、スイッチング素子を含み、制御対象の制御時、電流が流れる。なお、スイッチング素子は、作動時、発熱する。

[0010] 制御回路部は、基板に設けられ、制御信号に基づきスイッチング素子の作動を制御することで制御対象を制御可能な制御部を含んでいる。

[0011] 電流入力部は、電流回路部に対し制御回路部とは反対側に位置するよう基板に設けられ、電流回路部を経由して制御対象に流れる電流が入力される。

[0012] 上記構成において、電流回路部、制御回路部および電流入力部は、電流入力部、電流回路部、制御回路部の順で基板に設けられている。つまり、制御回路部は、電流入力部および電流回路部が並ぶ方向、すなわち、大電流が流れる方向に沿うようにして配置されていない。そのため、大電流の電气的変動によるノイズや電位変動が及ばず、制御回路部の各部品への影響差が小さくなり、各部品間における変動が小さくなる。そのため、製品性能およびノイズ性能や、外乱に対するロバスト性を向上することができる。これにより、制御対象を高精度に制御することができる。

[0013] また、制御回路部がノイズの影響を受けないよう制御回路部と電流回路部とを離して配置したり制御回路部と電流回路部との間にスリット等を形成したりする必要がないため、基板サイズの小型化および基板設計の単純化を図ることができる。そのため、小型の電子制御ユニットとすることができる。

図面の簡単な説明

[0014] 本開示についての上記目的およびその他の目的、特徴や利点は、添付の図面を参照しながら下記の詳細な記述により、より明確になる。

[図1]本開示の第1実施形態による電子制御ユニットを示す平面図。

[図2A]本開示の第1実施形態による電子制御ユニットおよび制御対象の上面図。

[図2B]図2AのI-I B-I-I B線断面図。

[図3]本開示の第1実施形態による電子制御ユニットの回路構成および適用例を示す図。

[図4]本開示の第1実施形態による電子制御ユニットの放熱体およびその近傍を示す断面図。

[図5]本開示の第2実施形態による電子制御ユニットを示す平面図。

発明を実施するための形態

[0015] 以下、本開示の複数の実施形態による電子制御ユニットおよび電動パワーステアリング装置を図面に基づき説明する。なお、複数の実施形態において実質的に同一の構成部位には同一の符号を付し、説明を省略する。

[0016] (第1実施形態)

本開示の第1実施形態による電子制御ユニットを図1に示す。電子制御ユニット10は、制御対象としてのモータ(M)20を制御する。モータ20は、図3に示すように、車両に搭載される電動パワーステアリング装置1の駆動部として用いられる。モータ20は、後述するシャフト25の端部(出力端26)が、コラム軸2に設けられたギアボックスのギア3に噛み合うようにして取り付けられる。モータ20は、ステアリング4の操舵トルクを検出するトルクセンサ(TS)5から出力されるトルク信号、および、図示しないCAN(Controller Area Network)から取得する车速信号等に基づき正逆回転し、操舵に関するアシストトルクを発生する。このように、本実施形態では、電動パワーステアリング装置1は、コラムアシスト型の電動パワーステアリング装置である。

- [0017] 図2Bに示すように、モータ20は、モータケース21、ステータ22、巻線23、ロータ24、シャフト25、出力端26、磁石27等を備えている。
- [0018] モータケース21は、例えばアルミニウム等の金属により有底筒状に形成されている。
- [0019] ステータ22は、例えば積層鋼板等により略円環状に形成されている。ステータ22は、モータケース21の内側に固定されるようにして設けられている。
- [0020] 巻線23は、例えば銅等の金属により線状に形成され、ステータ22に巻回される。本実施形態では、巻線23は、3相（U相、V相、W相）に対応するよう設けられている。
- [0021] ロータ24は、ステータ22と同様、例えば積層鋼板により略円柱状に形成されている。ロータ24は、ステータ22の内側に回転可能に設けられる。ロータ24の外壁には、周方向に所定の間隔を空けて、N極とS極とが交互になるようにして複数の磁石が設けられている（図示せず）。
- [0022] シャフト25は、例えば金属により棒状に形成されている。シャフト25は、ロータ24の回転中心に設けられる。出力端26は、シャフト25の一方の端部に設けられている。当該出力端26は、電動パワーステアリング装置1のギア3に噛み合い可能である。
- [0023] 磁石27は、シャフト25の他端に設けられている。磁石27は、磁束を発生する。シャフト25は、モータケース21により回転可能に支持されている。これにより、ロータ24は、ステータ22の内側でステータ22に対し相対回転可能である。
- [0024] 図1に示すように、トルクセンサ5は、GND端子9を有している。GND端子9は、電源としてのバッテリー6の低電位側に接続されている。
- [0025] 図2Aおよび図Bに示すように、電子制御ユニット10は、モータ20の出力端26とは反対側に、モータ20と一体に設けられている。図1～4に示すように、電子制御ユニット10は、基板30、電流回路部50、制御回

路部 60、電流入力部 70、放熱体としてのヒートシンク 80、カバー 28、熱伝導部材 84、85等を備えている。

[0026] 電流回路部 50は、第1コンデンサ 51、コイル 52、第1インバータ部 53、第2インバータ部 54、制御対象接続部 56等を有している。

[0027] 制御回路部 60は、カスタム IC 61、回転角センサ 62、マイコン 67、制御信号入力部 68等を有している。

[0028] 電流入力部 70は、PIG端子 701、GND端子 702等を有している。

[0029] 図3に示すように、電子制御ユニット 10には、電源としてのバッテリー 6から電力が供給される。第1コンデンサ 51とコイル 52とは、フィルタ回路を構成し、バッテリー 6を共有する他の装置からモータ 20に伝わるノイズを低減するとともに、モータ 20からバッテリー 6を共有する他の装置へ伝わるノイズを低減する。すなわち、第1コンデンサ 51およびコイル 52は、外部に伝搬するノイズを低減する。また、コイル 52は、バッテリー 6と第1インバータ部 53および第2インバータ部 54との間に直列接続され、電源変動を減衰する。

[0030] 第1インバータ部 53、第2インバータ部 54は、それぞれ、スイッチング素子 501～506、電源リレー 507、508、第2コンデンサ 55、シャント抵抗 509等を有している。

[0031] 本実施形態では、スイッチング素子 501～506は、例えば電界効果トランジスタの一種であるMOSFET (metal-oxide-semiconductor field-effect transistor) である。スイッチング素子 501～506は、ゲート電圧により、ソースドレイン間がオンオフ制御される。

[0032] 上アーム側のスイッチング素子 501～503は、ドレインがバッテリー 6側に接続され、ソースが対応する下アーム側のスイッチング素子 504～506のドレインに接続されている。下アーム側のスイッチング素子 504～506のソースは、バッテリー 6の低電位側、すなわち、グランド側に接続されている。上アーム側のスイッチング素子 501～503と対応する下アーム側のスイッチング素子 504～506は、それぞれ、ソースがグランド側に接続され、ドレインがバッテリー 6側に接続されている。

ム側のスイッチング素子504～506との接続部は、モータ20に電氣的に接続されている。

[0033] 電源リレー507、508は、スイッチング素子501～506と同様、MOSFETにより構成されている。電源リレー507、508は、スイッチング素子501～506とコイル52との間に設けられ、異常時にスイッチング素子501～506を経由してモータ20側へ電流が流れるのを遮断可能である。

[0034] シャント抵抗509は、スイッチング素子504～506とグラウンドとの間に電氣的に接続されている。シャント抵抗509に印加される電圧または電流を検出することにより、モータ20に流れる電流を検出可能である。

[0035] 第2コンデンサ55は、上アーム側のスイッチング素子501～503のバッテリー6側の配線とグラウンドとに接続されている。つまり、第2コンデンサ55は、スイッチング素子501～506と並列接続されている。第2コンデンサ55は、電荷を蓄えることで、スイッチング素子501～506への電力供給を補助し、また、電流の切り替えにより生じるリップル電流を吸収する。

[0036] カスタムIC61は、レギュレータ64、信号増幅部65および検出電圧増幅部66等を含む半導体集積回路である。

[0037] レギュレータ64は、バッテリー6からの電力を安定化する安定化回路である。レギュレータ64は、各部へ供給される電力の安定化を行う。例えば後述するマイコン67は、このレギュレータ64により、安定した所定の電圧（例えば5V）で動作する。

[0038] 信号増幅部65には、回転角センサ62およびトルクセンサ5等からの信号が入力される。回転角センサ62は、例えばホールIC等の磁束検出素子であり、後述する基板30においてモータ20のシャフト25の磁石27側の端部近傍、より具体的にはシャフト25の軸線A×1上に設けられ（図2B参照）、磁石27が発生する磁束、すなわち、周囲の磁束（磁界）の変化を検出し、当該検出値をロータ24（モータ20）の回転角度に関する信号

として信号増幅部65に伝送する。信号増幅部65は、回転角センサ62から伝送されたモータ20の回転角度に関する信号を増幅して、後述のマイコン67へ出力する。

[0039] 検出電圧増幅部66は、シャント抵抗509の両端電圧を検出し、当該検出した検出値を増幅して後述のマイコン67へ出力する。

[0040] マイコン67は、演算手段としてのCPU、記憶手段としてのROMおよびRAM等を有する小型のコンピュータである。マイコン67は、ROMに格納された各種プログラムに従い、CPUによって種々の処理が実行される。

[0041] マイコン67には、信号増幅部65からモータ20の回転角度に関する信号、検出電圧増幅部66からシャント抵抗509の両端電圧、トルクセンサ5からの操舵トルク信号、および、CANからの車速情報等が入力される。マイコン67は、これらの信号が入力されると、モータ20の回転角度に基づきプリドライバを介して第1インバータ部53を制御する。より具体的には、マイコン67は、プリドライバによりスイッチング素子501～506のゲート電圧を変化させ、スイッチング素子501～506のオンオフを切り替えることで、第1インバータ部53を制御する。

[0042] また、マイコン67は、検出電圧増幅部66から入力されるシャント抵抗509の両端電圧に基づき、モータ20（巻線23）へ供給する電流を正弦波に近づけるよう第1インバータ部53を制御する。なお、マイコン67は、プリドライバにより第1インバータ部53を制御するのと同様、プリドライバにより第2インバータ部54を制御する。

[0043] マイコン67は、回転角センサ62、トルクセンサ5、シャント抵抗509、CANからの車速情報等に基づき、車速に応じてステアリング4の操舵をアシストするように、プリドライバを介してPWM制御により作出されたパルス信号を生成する。このパルス信号は、第1インバータ部53および第2インバータ部54により構成される2系統のインバータ回路に出力され、第1インバータ部53および第2インバータ部54のスイッチング素子50

1～506のオンオフの切り替え動作を制御する。これにより、モータ20の巻線23の各相には、位相の異なる正弦波電流が流れ、回転磁界が生じる。この回転磁界を受けてロータ24およびシャフト25が一体となって回転する。そして、シャフト25の回転により、出力端26からコラム軸2のギア3に駆動力が出力され、運転者のステアリング4による操舵がアシストされる。

[0044] このように、本実施形態では、電子制御ユニット10は、2系統のインバータ部(53、54)を有し、巻線23への通電を制御する。ここで、各系統は、それぞれ、U相、V相、W相を含む。また、第1インバータ部53、第2インバータ部54(スイッチング素子501～506)は、作動(スイッチング)時、発熱する。

[0045] 上述の第1コンデンサ51およびコイル52は、ノイズ低減素子に相当する。また、マイコン67およびカスタムIC61は、制御部に相当する。また、トルクセンサ5からの信号、および、CANからの車速情報等は、制御信号に相当する。

[0046] ヒートシンク80は、例えばアルミニウム等の金属により形成されている。ヒートシンク80は、本体81およびボス82を有している。本体81は、板状に形成されている。ボス82は、本体81の一方の面801から柱状に突出するよう複数形成されている。図2Bに示すように、本体81は、モータケース21の開口部の一部を塞ぐようにしてモータケース21に固定されている。本体81は、板厚方向に貫く穴部810を中央に有している。穴部810には、シャフト25の磁石27側の端部が挿通されている。なお、本実施形態では、ヒートシンク80は、バッテリー6の低電位側に接続されている。

[0047] 基板30は、例えばガラス繊維とエポキシ樹脂からなるFR-4等のプリント基板であり、一方の面として第1面301と他方の面として第2面302とを有する。基板30は、ヒートシンク80の本体81と略平行となるよう、本体81に対しロータ24とは反対側に設けられている。本実施形態で

は、基板 30 は、ねじ 83 によりヒートシンク 80 のボス 82 にねじ止めされている（図 4 参照）。そのため、ボス 82 の本体 81 とは反対側の端部は、基板 30 の第 2 面 302 に当接している。これにより、基板 30 とヒートシンク 80 の本体 81 との間には、ボス 82 の高さと同等の隙間が形成されている。

[0048] カバー 28 は、皿状に形成され、基板 30 を覆うとともにモータケース 21 の開口部を塞ぐようにしてモータケース 21 に取り付けられている。

[0049] 図 1 に示すように、電流回路部 50、制御回路部 60 および電流入力部 70 は、基板 30 に設けられている。ここで、電流入力部 70 は、電流回路部 50 に対し制御回路部 60 とは反対側に位置するよう基板 30 に設けられている。すなわち、電流入力部 70、電流回路部 50、制御回路部 60 は、この順で並ぶようにして基板 30 に設けられている。

[0050] 本実施形態では、電流回路部 50 は、1 つの基板 30 に対し 1 つ設けられている。1 つの電流回路部 50 は、2 系統のインバータ部（53、54）を含んでいる。なお、第 1 コンデンサ 51、コイル 52 および電流入力部 70 は、1 つの電流回路部 50 に対し 1 つ設けられている。

[0051] 電流入力部 70 の P I G 端子 701、G N D 端子 702 は、例えば銅等の金属により棒状に形成されている。P I G 端子 701、G N D 端子 702 は、それぞれ、一端が基板 30 に接続し、他端がカバー 28 の外側に露出するよう設けられている（図 2 B 参照）。カバー 28 の P I G 端子 701、G N D 端子 702 の他端の周囲には、電源コネクタ 71 が形成されている。電源コネクタ 71 には、バッテリー 6 に接続されているハーネス 7 が接続される。これにより、P I G 端子 701 はバッテリー 6 の高電位側に接続され、G N D 端子 702 はバッテリー 6 の低電位側に接続される。

[0052] 制御回路部 60 の制御信号入力部 68 は、制御端子 681、基準電位端子 682 を有している。制御端子 681、基準電位端子 682 は、例えば銅等に金属により形成されている。制御端子 681、基準電位端子 682 は、一端が基板 30 に接続し、他端がカバー 28 の外側に露出するよう設けられて

いる（図2B参照）。カバー28の制御端子681、基準電位端子682の他端の周囲には、制御コネクタ69が形成されている。制御コネクタ69には、トルクセンサ5に接続されているハーネス8、および、CANからの信号線等が接続される。これにより、制御回路部60の制御信号入力部68の制御端子681には、ハーネス8を経由して、マイコン67に伝送される制御信号の1つであるトルクセンサ5からの信号が入力される。

[0053] 本実施形態では、基準電位端子682は、ハーネス8を経由してトルクセンサ5のGND端子9に接続される。そのため、基準電位端子682とGND端子9とは、共通電位となる。このように、基準電位端子682は、外部センサとしてのトルクセンサ5の基準電位を決める。

[0054] 電流回路部50の制御対象接続部56は、モータ端子561を有している。モータ端子561は、例えば銅等の金属により棒状に形成されている。モータ端子561は、一端が巻線23に接続し、他端が基板30に接続するよう設けられている（図2B参照）。モータ端子561の他端は、第1インバータ部53、第2インバータ部54を経由してPIG端子701に電氣的に接続している。すなわち、モータ端子561は、モータ20と電流入力部70とを電氣的に接続している。

[0055] 図1、4に示すように、第1コンデンサ51、コイル52、第2コンデンサ55、マイコン67は、基板30の第1面301に実装されている。スイッチング素子501～506、カスタムIC61、回転角センサ62は、基板30の第2面302に実装されている。

[0056] なお、回転角センサ62は、制御回路部60に含まれているため、基板30の板厚方向においてスイッチング素子501～506の一部とは重ならない位置に設けられている。

[0057] マイコン67は、一部が基板30の板厚方向においてカスタムIC61の一部と重なる位置に設けられている。

[0058] 図4に示すように、基板30は、ヒートシンク80側の面、すなわち、第2面302に表面配線32を有している。表面配線32は、例えば銅等の金

属により形成されている。熱伝導部材 84、85 は、基板 30 とヒートシンク 80 の本体 81 との間に設けられている。熱伝導部材 84、85 は、例えばシリコン樹脂と酸化アルミニウム等のフィラとを混合したゲル状の絶縁性部材である。熱伝導部材 84 は、本体 81 の一方の面 801、スイッチング素子 501～506 のヒートシンク 80 側の面、スイッチング素子 501～506 の側面、基板 30 の第 2 面 302 に接するようにして設けられている。熱伝導部材 85 は、本体 81 の一方の面 801、カスタム IC 61 のヒートシンク 80 側の面に接するようにして設けられている。そのため、スイッチング素子 501～506 およびカスタム IC 61 の作動時の熱は、熱伝導部材 84、85 を経由してヒートシンク 80 に伝導する。これにより、ヒートシンク 80 は、スイッチング素子 501～506 およびカスタム IC 61 の作動時の熱を効果的に放熱することができる。

[0059] 図 4 に示すように、ノイズ低減素子としての第 1 コンデンサ 51 およびコイル 52 は、基板 30 の第 1 面 301 に設けられている。第 1 コンデンサ 51 およびコイル 52 の基板 30 からの高さは、それぞれ異なるとともに、スイッチング素子 501～506、カスタム IC 61 および回転角センサ 62 の基板 30 からの高さに比べ、大きい。本実施形態では、高さの小さいスイッチング素子 501～506、カスタム IC 61 および回転角センサ 62 を基板 30 の第 2 面 302 側、すなわち、ヒートシンク 80 の本体 81 側に設け、高さの大きい第 1 コンデンサ 51 およびコイル 52 を基板 30 の第 1 面 301 側に設けている。これにより、基板 30 と本体 81 との距離を小さくできるとともに、本体 81 の一方の面 801 を平面状に形成することができる。

[0060] 図 1 に示すように、第 1 インバータ部 53、第 2 インバータ部 54 は、ノイズ低減素子としての第 1 コンデンサ 51、コイル 52 に対し電流入力部 70 とは反対側に位置するよう基板 30 に設けられている。

[0061] 図 4 に示すように、表面配線 32 は、ヒートシンク 80 のボス 82 と電氣的に接続する接続点 321 を有している。

- [0062] 図1に示すように、接続点321は、1つの電流回路部50に対し2つ設けられている。また、制御対象接続部56は、接続点321に対し電流入力部70とは反対側に位置するよう基板30に設けられている。
- [0063] 以上説明したように、(1)本実施形態において、モータ20を制御する電子制御ユニット10は、基板30と電流回路部50と制御回路部60と電流入力部70とを備えている。
- [0064] 電流回路部50は、基板30に設けられ、スイッチング素子501～506を含み、モータ20の制御時、比較的大きい所定値以上の電流が流れる。なお、スイッチング素子501～506は、作動時、発熱する。
- [0065] 制御回路部60は、基板30に設けられ、制御信号に基づきスイッチング素子501～506の作動を制御することでモータ20を制御可能なマイコン67およびカスタムIC61を含んでいる。
- [0066] 電流入力部70は、電流回路部50に対し制御回路部60とは反対側に位置するよう基板30に設けられ、電流回路部50を経由してモータ20に流れる電流が入力される。
- [0067] このように、本実施形態では、電流回路部50、制御回路部60および電流入力部70は、電流入力部70、電流回路部50、制御回路部60の順で基板30に設けられている。つまり、制御回路部60は、電流入力部70および電流回路部50が並ぶ方向、すなわち、大電流が流れる方向に沿うようにして配置されていない。そのため、大電流の電气的変動によるノイズや電位変動が及ばず、制御回路部60のマイコン67およびカスタムIC61等の各部品への影響が小さくなり、各部品間における変動が小さくなる。そのため、製品性能およびノイズ性能や、外乱に対するロバスト性を向上することができる。これにより、モータ20を高精度に制御することができる。
- [0068] また、本実施形態では、制御回路部60がノイズの影響を受けないよう制御回路部60と電流回路部50とを離して配置したり制御回路部60と電流回路部50との間にスリット等を形成したりする必要がないため、基板サイズの小型化および基板設計の単純化を図ることができる。そのため、小型の

電子制御ユニット１０とすることができる。

[0069] （２）制御回路部６０は、マイコン６７およびカスタムＩＣ６１に伝送される制御信号が入力される制御信号入力部６８を含んでいる。この場合、電流入力部７０および電流回路部５０を流れる電流により生じるノイズが制御信号に影響するのを抑制することができる。これにより、モータ２０をより高精度に制御することができる。

[0070] （３）制御信号入力部６８は、トルクセンサ５のＧＮＤ端子９に接続される基準電位端子６８２を有している。この場合、基準電位端子６８２とＧＮＤ端子９とは、共通電位となる。そのため、トルクセンサ５は、制御回路部６０の基準電位が変動しても、制御回路部６０と同じように電氣的に振動するため、トルクセンサ５から出力される制御信号が基準電位の変動から受ける影響を低減することができる。これにより、モータ２０をさらに高精度に制御することができる。

[0071] （４）スイッチング素子５０１～５０６の作動時の熱を放熱可能なヒートシンク８０をさらに備えている。基板３０は、ヒートシンク８０側の面３０２に表面配線３２を有している。表面配線３２は、ヒートシンク８０と電氣的に接続する接続点３２１を有している。そのため、表面配線３２を、ヒートシンク８０を経由してバッテリー６の低電位側に接続させることができる。また、カスタムＩＣ６１等の作動時の熱を、表面配線３２、接続点３２１、ボス８２を経由して放熱することができる。

[0072] また、接続点３２１は、１つの電流回路部５０に対し２つ設けられている。そのため、ノイズ性能および放熱性を向上することができる。

[0073] （５）電流回路部５０は、モータ２０と電流入力部７０とを電氣的に接続する制御対象接続部５６をさらに含んでいる。そのため、モータ２０の制御時、制御対象接続部５６には大きな電流が流れるが、制御対象接続部５６を流れる電流の変動が制御回路部６０に影響するのを抑制することができる。

[0074] また、制御対象接続部５６は、接続点３２１に対し電流入力部７０とは反対側に位置するよう基板３０に設けられている。そのため、電子制御ユニッ

ト 10 の内部で発生するノイズが外部に放出されるのを抑制することができる。

[0075] (6) ヒートシンク 80 は、基板 30 から所定距離離れた位置に設けられる本体 81、および、本体 81 から基板 30 に向かって延び基板 30 に当接するボス 82 を有している。そのため、基板 30 と本体 81 との距離をボス 82 の本体 81 からの高さに維持することができる。つまり、ボス 82 により、基板 30 と本体 81 とのギャップ管理をすることができる。なお、ボス 82 は、基板 30 の表面配線 32 に電氣的に接続している。

[0076] (7) 制御回路部 60 は、制御信号に基づき演算を行うマイコン 67 と、マイコン 67 に供給する電流を安定化するレギュレータ 64、および、入力された制御信号を増幅する信号増幅部 65 を有するカスタム IC 61 とを有している。マイコン 67 は、基板 30 の第 1 面 301 に設けられている。カスタム IC 61 は、一部が基板 30 の板厚方向においてマイコン 67 の一部と重なるようにして基板 30 の第 2 面 302 に設けられている。つまり、カスタム IC 61 は、マイコン 67 の近傍に設けられている。

[0077] (8) スイッチング素子 501～506 は、基板 30 の第 2 面 302 に設けられている。基板 30 の第 2 面 302 側に設けられ、スイッチング素子 501～506 およびカスタム IC 61 の作動時の熱を放熱可能なヒートシンク 80 をさらに備えている。そのため、スイッチング素子 501～506 およびカスタム IC 61 の作動時の温度上昇を抑えることができる。これにより、モータ 20 を高精度に制御できるとともに、基板 30 を小型にすることができる。

[0078] (9) 電流回路部 50 は、基板 30 の第 1 面 301 に設けられ外部に伝搬するノイズを低減可能なコイル 52 および第 1 コンデンサ 51 をさらに含んでいる。コイル 52 および第 1 コンデンサ 51 等、基板 30 からの高さが異なる素子を、基板 30 の第 1 面 301、すなわち、ヒートシンク 80 とは反対側の面に設けることにより、ヒートシンク 80 の本体 81 の一方の面 801 を単純な平面状に形成することができる。これにより、ヒートシンク 80

の形状を簡素化でき、品質向上、小型化、低コスト化を図ることができる。

[0079] (10) 電流回路部50は、スイッチング素子501～506の作動時に生じるリップル電流を吸収可能な第2コンデンサ55をさらに含んでいる。第2コンデンサ55は、ノイズ低減素子としての第1コンデンサ51、コイル52に対し電流入力部70とは反対側に位置するよう基板30に設けられている。そのため、電子制御ユニット10の内部で発生するノイズが外部に放出されるのを抑制することができる。

[0080] (11) 基板30とヒートシンク80との間に設けられ、スイッチング素子501～506およびカスタムIC61の作動時の熱をヒートシンク80に伝導可能な熱伝導部材84、85をさらに備えている。

[0081] 熱伝導部材84、85は、スイッチング素子501～506およびカスタムIC61のヒートシンク80側の面に接した状態で設けられている。そのため、スイッチング素子501～506およびカスタムIC61の作動時の熱を速やかに放熱することができる。

[0082] (12) 熱伝導部材84は、スイッチング素子501～506のヒートシンク80側の面以外の面、および、基板30の第2面302に当接した状態で設けられている。この場合、スイッチング素子501～506の作動時の熱をより速やかに放熱することができる。また、スイッチング素子501～506の作動時の熱が制御回路部60に伝わるのを抑制することができる。

[0083] (13) 制御対象としてのモータ20は、ステータ22、ステータ22に対し相対回転可能に設けられるロータ24、および、ステータ22に設けられる巻線23を有している。

[0084] 制御回路部60は、ロータ24の回転角を検出可能な回転角センサ62をさらに含んでいる。回転角センサ62は、制御回路部60に含まれているため、基板30の板厚方向においてスイッチング素子501～506の一部とは重ならない位置に設けられている。これにより、電流回路部50に流れる電流により生じる磁束が回転角センサ62に影響するのを抑制することができる。したがって、モータ20を高精度に制御することができる。

[0085] (17) 電動パワーステアリング装置1は、上記電子制御ユニット10とモータ20とを備えている。モータ20は、電子制御ユニット10により制御され、運転者による操舵を補助するアシストトルクを出力可能である。本実施形態の電子制御ユニット10は、小型でモータ20を高精度に制御することができる。したがって、本実施形態の電子制御ユニット10は、車両における搭載スペースが限られ、高精度に作動することが求められる電動パワーステアリング装置の電子制御ユニットとして用いるのに好適である。

[0086] (第2実施形態)

本開示の第2実施形態による電子制御ユニットを図5に示す。

[0087] 第2実施形態では、電流回路部50、制御回路部60および電流入力部70は、それぞれ、2つずつ設けられている。

[0088] 2つの電流回路部50は、一方が第1インバータ部53を含み、他方が第2インバータ部54を含んでいる。2つの制御回路部60は、それぞれ、マイコン67、カスタムIC61、回転角センサ62を含んでいる。なお、2つの回転角センサ62は、いずれもシャフト25の軸線A×1上または軸線A×1近傍に位置するよう設けられている。また、第1コンデンサ51およびコイル52は、第1インバータ部53、第2インバータ部54のそれぞれに対し1つずつ設けられている。

[0089] 電流入力部70は、2つの電流回路部50のそれぞれに対応するよう2つ設けられている。

[0090] 図5に示すように、2つの電流回路部50、2つの制御回路部60は、基板30においてシャフト25の軸線A×1に直交する仮想線VLを対称軸として線対称となるよう配置されている。また、2つの電流入力部70も、仮想線VLを対称軸として線対称となるよう配置されている。

[0091] 以上説明したように、(14)本実施形態では、電流回路部50は、1つの基板30に対し2つ設けられている。そのため、モータ20へ供給する電力の変換に関し冗長性を確保することができる。

[0092] 2つの電流回路部50は、基板30において線対称となるよう配置されて

いる。そのため、電流回路部 50 を流れる電流により生じるノイズの制御回路部 60 への影響を抑制することができる。

[0093] (15) 電流入力部 70 は、2つの電流回路部 50 のそれぞれに対応するよう 2つ設けられている。この場合、モータ 20 への給電に関し冗長性を確保することができる。

[0094] (16) 制御回路部 60 は、1つの基板 30 に対し 2つ設けられている。この場合、モータ 20 の制御に関し冗長性を確保することができる。

[0095] 2つの制御回路部 60 は、基板 30 において線対称となるよう配置されている。そのため、電流回路部 50 を流れる電流により生じるノイズの制御回路部 60 への影響をより抑制することができる。

[0096] (他の実施形態)

本開示の他の実施形態では、制御信号入力部 68 は、制御回路部 60 から離れた位置に設けられていてもよい。

[0097] 本開示の他の実施形態では、制御信号入力部 68 の制御端子 681 は、トルクセンサ 5 の GND 端子 9 に接続されなくてもよい。

[0098] 本開示の他の実施形態では、カスタム IC 61 は、レギュレータ 64 または信号増幅部 65 のいずれか一方のみ有することとしてもよい。

[0099] 本開示の他の実施形態では、カスタム IC 61 は、一部が基板 30 の板厚方向においてマイコン 67 の一部と重なるよう配置されていなくてもよい。

[0100] 本開示の他の実施形態では、ヒートシンク 80 を備えていなくてもよい。

[0101] 本開示の他の実施形態では、ノイズ低減素子としての第 1 コンデンサ 51 およびコイル 52 は、基板 30 の第 2 面 302 に設けられていてもよい。

[0102] 本開示の他の実施形態では、第 1 インバータ部 53 は、第 1 コンデンサ 51、コイル 52 に対し電流入力部 70 とは反対側に位置するよう設けられていなくてもよい。すなわち、第 1 インバータ部 53、第 2 インバータ部 54、第 1 コンデンサ 51、コイル 52 および電流入力部 70 は、基板 30 上にどのように配置してもよい。

[0103] 本開示の他の実施形態では、熱伝導部材 84、85 の少なくとも一方を備

えていなくてもよい。

[0104] 本開示の他の実施形態では、ヒートシンク 80 は、ボス 82 を有していなくてもよい。また、表面配線 32 は、接続点 321 を有していなくてもよい。

[0105] 本開示の他の実施形態では、制御対象接続部 56 は、接続点 321 に対し電流入力部 70 とは反対側に位置するよう設けられていなくてもよい。すなわち、制御対象接続部 56 は、接続点 321 および電流入力部 70 は、基板 30 上にどのように配置してもよい。

[0106] 上述の第 2 実施形態では、1 つの基板 30 に対し 2 つの回転角センサ 62 を設ける例を示した。これに対し、本開示の他の実施形態では、基板 30 に対し、回転角センサ 62 以外の制御回路部 60 の部品は 2 つずつ設けつつ、回転角センサ 62 は 1 つ設けることとしてもよい。また、本開示の他の実施形態では、制御回路部 60 は、回転角センサ 62 を含んでいなくてもよい。

[0107] 上述の第 2 実施形態では、電流回路部 50、制御回路部 60 および電流入力部 70 をそれぞれ 2 つずつ設ける例を示した。これに対し、本開示の他の実施形態では、電流回路部 50、制御回路部 60 および電流入力部 70 のうち少なくとも 1 つについて、2 つ設ける構成としてもよい。この場合、各部の各機能を冗長化できる。

[0108] 上述の実施形態では、電子制御ユニット 10 がモータ 20 と一体に設けられる、いわゆる機電一体のモータを示した。これに対し、本開示の他の実施形態では、電子制御ユニット 10 とモータ 20 とは別体に設けられていてもよい。

[0109] 本開示による電子制御ユニットは、電動パワーステアリング装置に限らず、他の装置のモータ等、電動機器の駆動を制御するのに用いてもよい。

[0110] このように、本開示は、上記実施形態に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲で種々の形態で実施可能である。

請求の範囲

- [請求項1] 制御対象（20）を制御する電子制御ユニット（10）であって、
 基板（30）と、
 前記基板に設けられ、スイッチング素子（501～506）を含み、
 前記制御対象の制御時、電流が流れる電流回路部（50）と、
 前記基板に設けられ、制御信号に基づき前記スイッチング素子の作動を制御することで前記制御対象を制御する制御部（61、67）を含む制御回路部（60）と、
 前記電流回路部に対し前記制御回路部とは反対側に位置するよう前記基板に設けられ、前記電流回路部を経由して前記制御対象に流れる電流が入力される電流入力部（70）と、
 を備える電子制御ユニット。
- [請求項2] 前記制御回路部は、前記制御部に伝送される前記制御信号が入力される制御信号入力部（68）をさらに含む請求項1に記載の電子制御ユニット。
- [請求項3] 前記制御信号入力部は、外部センサ（5）のGND端子（9）に接続される基準電位端子（682）を有し、
 前記基準電位端子と前記GND端子とは、共通電位となる請求項2に記載の電子制御ユニット。
- [請求項4] 前記スイッチング素子の作動時の熱を放熱可能な放熱体（80）をさらに備え、
 前記基板は、前記放熱体側の面（302）に表面配線（32）を有し、
 前記表面配線は、前記放熱体と電氣的に接続する接続点（321）を有し、
 前記接続点は、1つの前記電流回路部に対し1つ以上設けられている請求項1～3のいずれか一項に記載の電子制御ユニット。
- [請求項5] 前記電流回路部は、前記制御対象と前記電流入力部とを電氣的に接

続する制御対象接続部（５６）をさらに含み、

前記制御対象接続部は、前記接続点に対し前記電流入力部とは反対側に位置するよう前記基板に設けられている請求項４に記載の電子制御ユニット。

[請求項6] 前記放熱体は、前記基板から所定距離離れた位置に設けられる本体（８１）、および、前記本体から前記基板に向かって延び前記基板に当接するボス（８２）を有している請求項４または５に記載の電子制御ユニット。

[請求項7] 前記制御部は、前記制御信号に基づき演算を行うマイコン（６７）と、前記マイコンに供給する電流を安定化するレギュレータ（６４）、および、入力された前記制御信号を増幅する信号増幅部（６５）の少なくとも一方を有するカスタムＩＣ（６１）とを含み、

前記マイコンは、前記基板の第１面（３０１）に設けられ、

前記カスタムＩＣは、少なくとも一部が前記基板の板厚方向において前記マイコンの少なくとも一部と重なるようにして前記基板の第２面（３０２）に設けられている請求項１～６のいずれか一項に記載の電子制御ユニット。

[請求項8] 前記スイッチング素子は、前記基板の第２面に設けられ、

前記基板の第２面側に設けられ、前記スイッチング素子および前記カスタムＩＣの作動時の熱を放熱可能な放熱体（８０）をさらに備える請求項７に記載の電子制御ユニット。

[請求項9] 前記電流回路部は、前記基板の第１面に設けられ外部に伝搬するノイズを低減可能なノイズ低減素子（５１、５２）をさらに含む請求項８に記載の電子制御ユニット。

[請求項10] 前記ノイズ低減素子は、コイル（５２）および第１コンデンサ（５１）を含み、

前記電流回路部は、前記スイッチング素子の作動時に生じるリップル電流を吸収可能な第２コンデンサ（５５）をさらに含み、

前記第2コンデンサは、前記ノイズ低減素子に対し前記電流入力部とは反対側に位置するよう前記基板に設けられている請求項9に記載の電子制御ユニット。

[請求項11] 前記基板と前記放熱体との間に設けられ、前記スイッチング素子および前記カスタムICの作動時の熱を前記放熱体に伝導可能な熱伝導部材(84、85)をさらに備え、

前記熱伝導部材は、前記スイッチング素子および前記カスタムICの前記放熱体側の面に接した状態で設けられている請求項8～10のいずれか一項に記載の電子制御ユニット。

[請求項12] 前記熱伝導部材は、前記スイッチング素子の前記放熱体側の面以外の面、および、前記基板に当接した状態で設けられている請求項11に記載の電子制御ユニット。

[請求項13] 前記制御対象は、ステータ(22)、前記ステータに対し相対回転可能に設けられるロータ(24)、および、前記ステータに設けられる巻線(23)を有するモータ(20)であり、

前記制御回路部は、前記ロータの回転角を検出可能な回転角センサ(62)をさらに含む請求項1～12のいずれか一項に記載の電子制御ユニット。

[請求項14] 前記電流回路部は、1つの前記基板に対し2つ設けられており、

2つの前記電流回路部は、前記基板において線対称となるよう配置されている請求項1～13のいずれか一項に記載の電子制御ユニット。

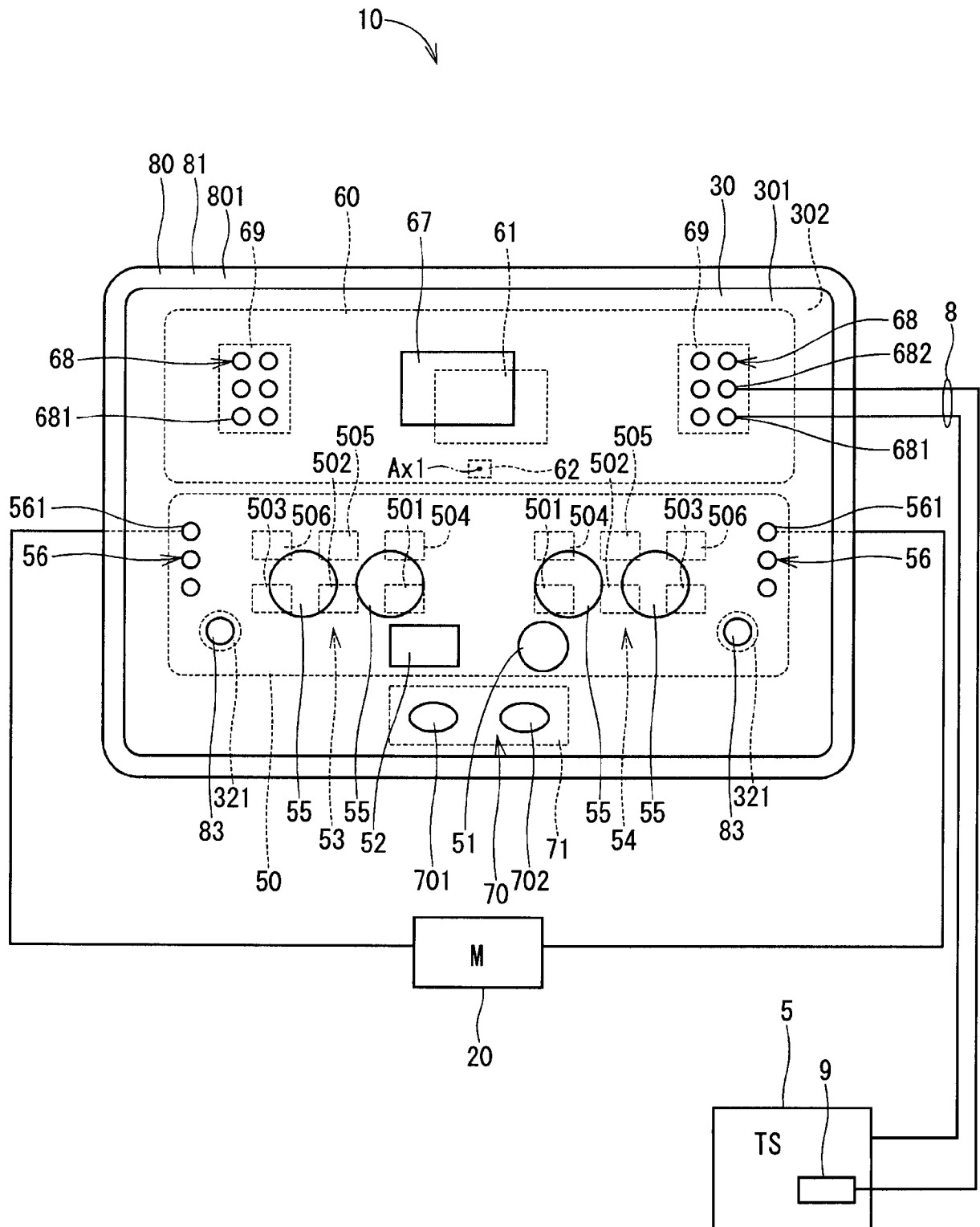
[請求項15] 前記電流入力部は、2つの前記電流回路部のそれぞれに対応するよう2つ設けられている請求項14に記載の電子制御ユニット。

[請求項16] 前記制御回路部は、1つの前記基板に対し2つ設けられており、

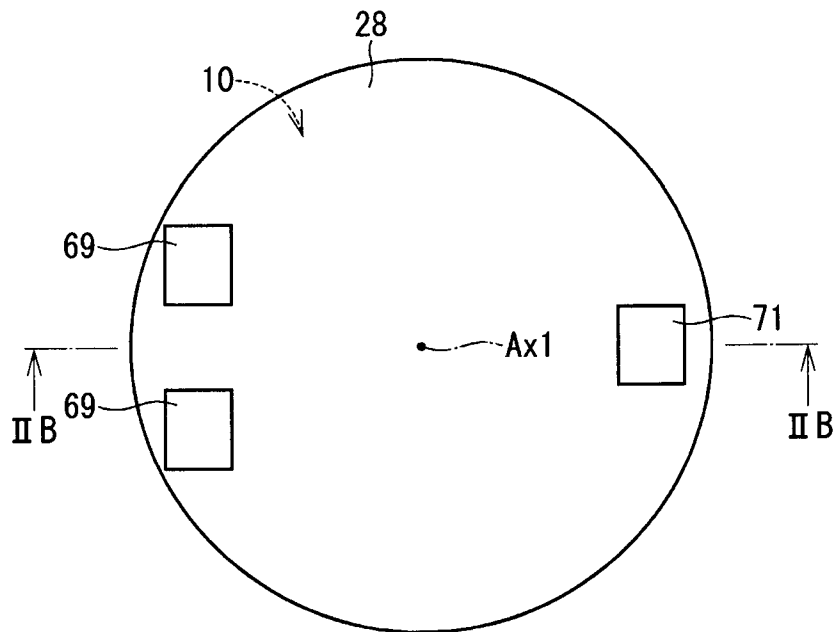
2つの前記制御回路部は、前記基板において線対称となるよう配置されている請求項1～15のいずれか一項に記載の電子制御ユニット。

- [請求項17] 請求項1～16のいずれか一項に記載の電子制御ユニット（10）と、
- 前記電子制御ユニットにより制御され、運転者による操舵を補助するアシストトルクを出力可能な前記制御対象（20）と、
- を備える電動パワーステアリング装置。

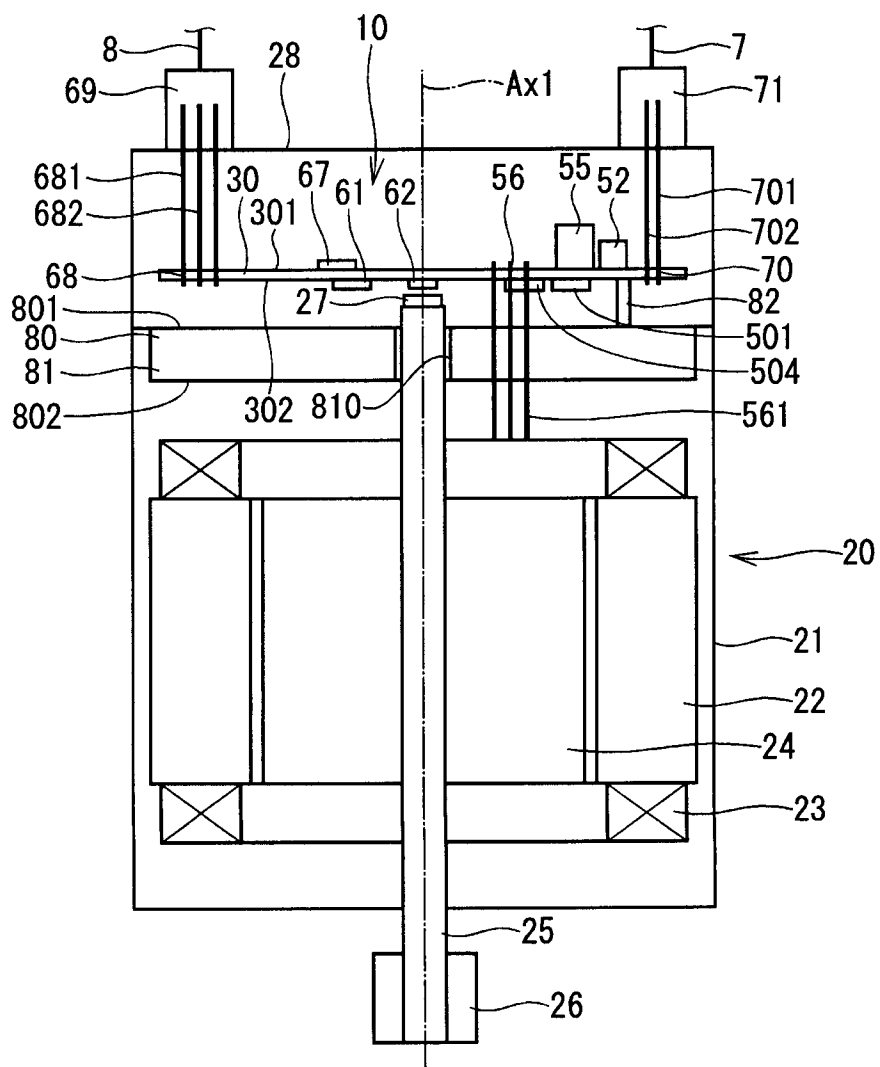
[図1]



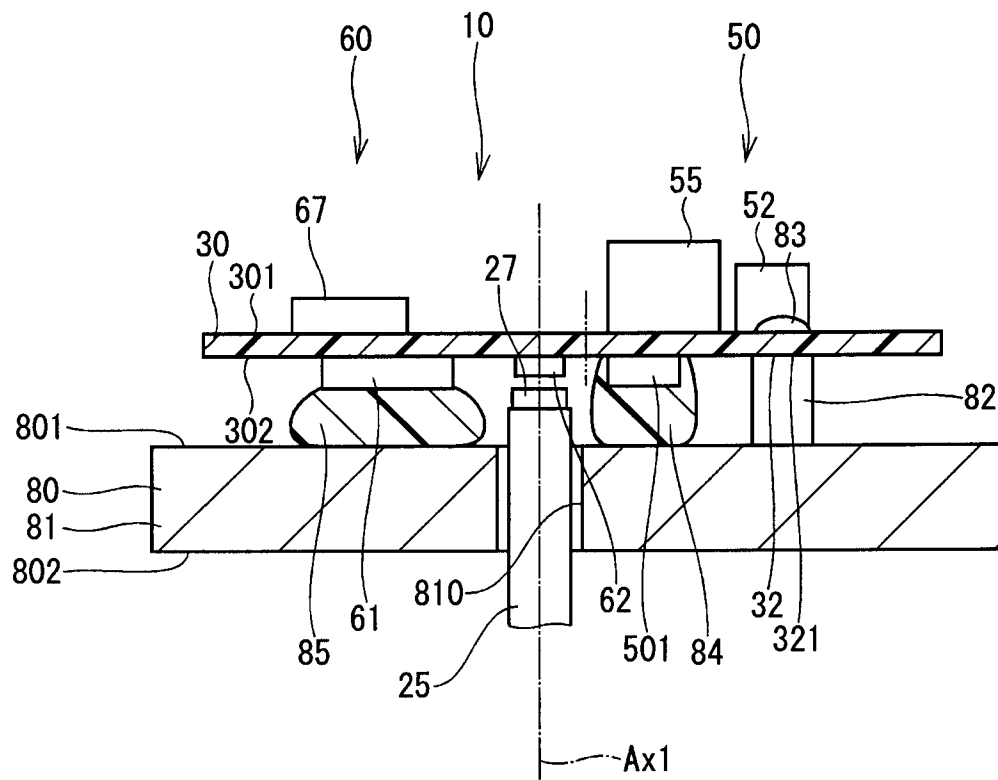
[図2A]



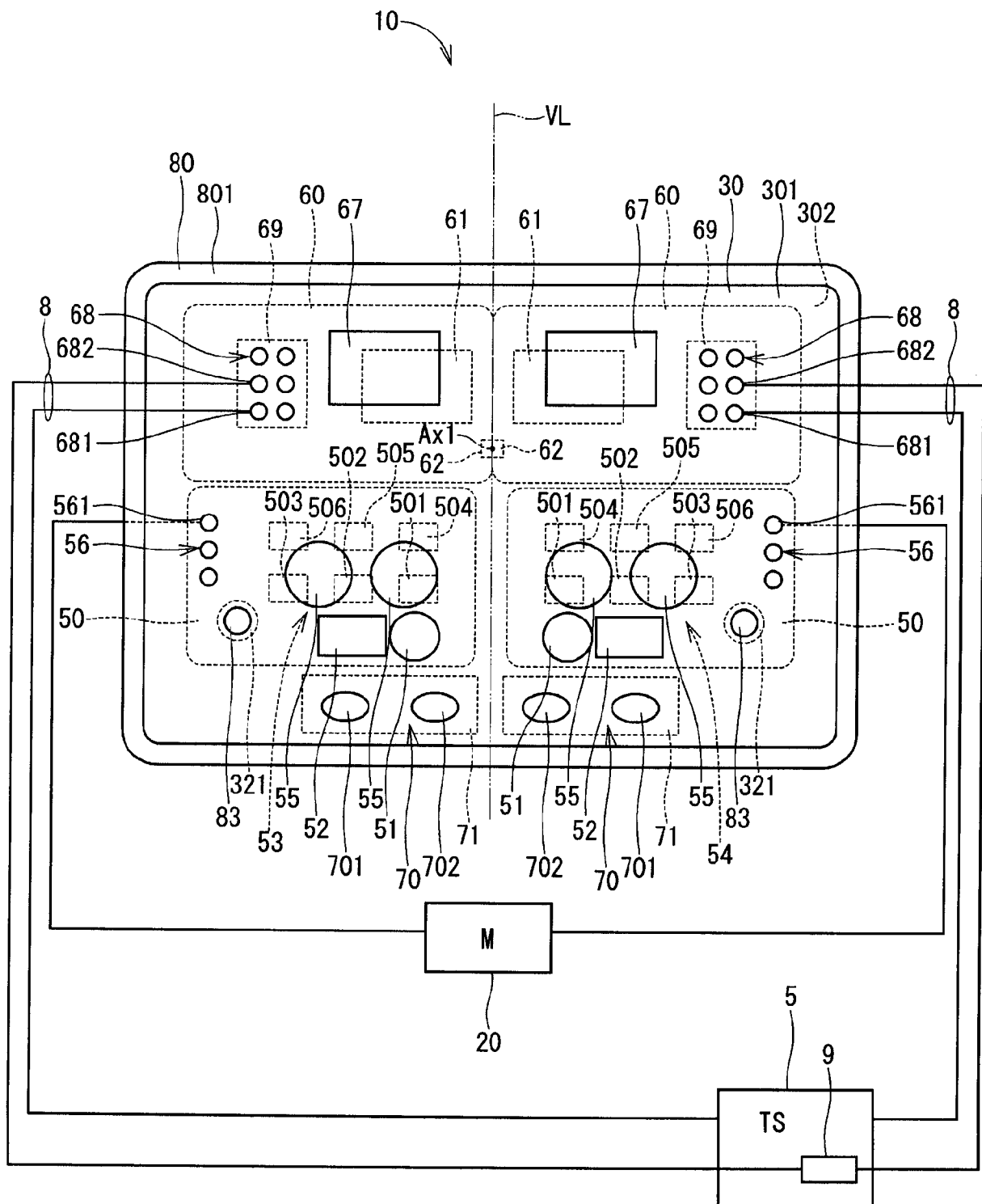
[図2B]



[図4]



【図5】



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/002208

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H02P29/00(2016.01)i, B62D5/04(2006.01)i, H01L25/07(2006.01)i, H01L25/18(2006.01)i, H05K7/20(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)

H02P29/00, B62D5/04, H01L25/07, H01L25/18, H05K7/20

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	1996-2017
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2017	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2017

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 2014-166043 A (Hitachi Automotive Systems, Ltd.), 08 September 2014 (08.09.2014), entire text; all drawings (Family: none)	1-17
A	JP 2009-207282 A (Hitachi, Ltd.), 10 September 2009 (10.09.2009), entire text; all drawings & EP 2096742 A1 entire text; all drawings & CN 101521469 A	1-17
A	JP 2006-295997 A (Denso Corp.), 26 October 2006 (26.10.2006), entire text; all drawings (Family: none)	1-17

☒ 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
30 March 2017 (30.03.17)

Date of mailing of the international search report
11 April 2017 (11.04.17)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/002208

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 10-145013 A (Denso Corp.), 29 May 1998 (29.05.1998), entire text; all drawings (Family: none)	1-17
A	CN 102315821 A (Shandong Lijiu Special Motor Co., Ltd.), 11 January 2012 (11.01.2012), entire text; all drawings (Family: none)	1-17
A	CN 102361425 A (Shenzhen Mcquay Air Conditioning Co., Ltd.), 22 February 2012 (22.02.2012), entire text; all drawings (Family: none)	1-17

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. H02P29/00(2016.01)i, B62D5/04(2006.01)i, H01L25/07(2006.01)i, H01L25/18(2006.01)i, H05K7/20(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 (IPC))

Int.Cl. H02P29/00, B62D5/04, H01L25/07, H01L25/18, H05K7/20

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	1971-2017年
日本国実用新案登録公報	1996-2017年
日本国登録実用新案公報	1994-2017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
A	JP 2014-166043 A (日立オートモティブシステムズ株式会社) 2014.09.08, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-17
A	JP 2009-207282 A (株式会社日立製作所) 2009.09.10, 全文, 全図 & EP 2096742 A1, 全文, 全図 & CN 101521469 A	1-17
A	JP 2006-295997 A (株式会社デンソー) 2006.10.26, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-17

☑ 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

30.03.2017

国際調査報告の発送日

11.04.2017

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/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)

池田 貴俊

3 V

9 2 5 6

電話番号 03-3581-1101 内線 3357

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 10-145013 A (株式会社デンソー) 1998. 05. 29, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-17
A	CN 102315821 A (山东力久特种电机有限公司) 2012. 01. 11, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-17
A	CN 102361425 A (深圳麦克维尔空调有限公司) 2012. 02. 22, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-17