

(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 4 月 6 日(06.04.2017)



(10) 国際公開番号
WO 2017/057682 A1

- (51) 国際特許分類:
H03K 17/00 (2006.01) *H03K 17/08* (2006.01)
B60R 16/02 (2006.01) *H03K 17/695* (2006.01)
H02H 3/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/079030
- (22) 国際出願日: 2016 年 9 月 30 日(30.09.2016)
- (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 2015-194353 2015 年 9 月 30 日(30.09.2015) JP
- (71) 出願人: アイシン・エイ・ダブリュ株式会社
(AISIN AW CO., LTD.) [JP/JP]; 〒4441192 愛知県安
城市藤井町高根 10 番地 Aichi (JP).
- (72) 発明者: 山下 賢人(YAMASHITA, Kento); 〒
4441192 愛知県安城市藤井町高根 10 番地 ア
イシン・エイ・ダブリュ株式会社内 Aichi (JP).
川崎 純一(KAWASAKI, Junichi); 〒4441192 愛知

県安城市藤井町高根 10 番地 アイシン・
エイ・ダブリュ株式会社内 Aichi (JP).

- (74) 代理人: 近島 一夫(CHIKASHIMA, Kazuo); 〒
1050014 東京都港区芝 1 丁目 4 番 3 号 S A N
K I 芝金杉橋ビル 6 階 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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG,
ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL,
IN, IR, IS, JP, KE, KG, 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

[続葉有]

(54) Title: DRIVE DEVICE

(54) 発明の名称: 駆動装置

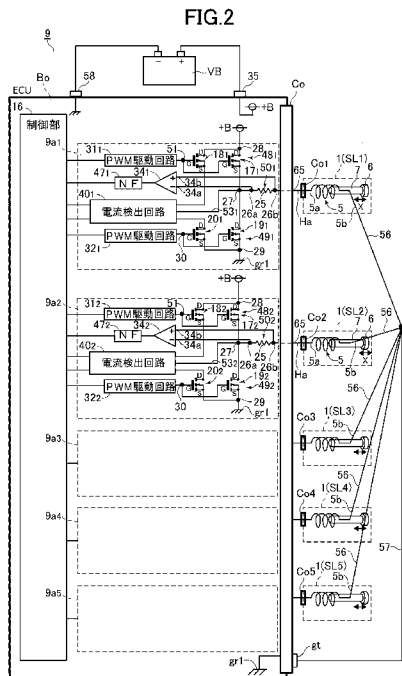


FIG. 2:
16 Control unit
31, 32, 32, 32 PWM drive circuit
40, 41, 42 Current detecting circuit

(57) Abstract: This drive device (9) controls the driving of linear solenoid valves (SL1 to SL5) by inputting a drive signal via a connector (Co) and a wire (Ha) into one end portion (5a) of each solenoid valve (SL1 to SL5). Wires (56) are connected to other end portions (5b) of each linear solenoid valve (SL1 to SL5), and the wires (56) are collected together in common to a common wire (57) which is connected to the connector (Co). The invention makes it possible to reduce the number of ground terminals gt in the connector (Co), and therefore makes it possible to reduce the size of the connector (Co).

(57) 要約: 駆動装置 (9) は、リニアソレノイドバルブ (SL1~SL5) の一端部 (5a) のそれぞれにコネクタ (Co) 及び配線 (Ha) を介して駆動信号を入力することでリニアソレノイドバルブ (SL1~SL5) を駆動制御する。リニアソレノイドバルブ (SL1~SL5) の他端部 (5b) のそれぞれには配線 (56) が接続され、配線 (56) はまとめて共通配線 (57) に共通化されてコネクタ (Co) に接続される。コネクタ (Co) のグランド端子 gt の数を減らすことが可能となり、コネクタ (Co) の小型化が可能となる。



ロツパ (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： 駆動装置

技術分野

[0001] この技術は、駆動制御されるソレノイドバルブ等の誘導性負荷に接続される駆動装置に関する。

背景技術

[0002] 従来、ソレノイドバルブを励磁、非励磁に切り換えることにより油圧回路を切り換えて変速を行う機構が車両用自動変速機の変速制御に用いられている。このような技術において、変速用のソレノイドバルブに対しては、変速ショックを低減するために、高い精度の電流制御が要求される。このようなソレノイドバルブ等の誘導性負荷を制御する制御装置として、該誘導性負荷に流れる電流を、該誘導性負荷の通電経路に接続された電流検出用抵抗の両端電圧という形で検出し、該検出電圧に基づき、誘導性負荷に流れる電流を制御上の目標値となるように、通電用スイッチング素子へのオンオフのデューティ比を調節する電流フィードバック制御を行うものが知られている（特許文献1 参照）。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2002-84175号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] ところで、誘導性負荷におけるコイルの端部をバルブボディ側にフレームグランドすると、グランド抵抗値が高くなり、誘導性負荷の動作電圧範囲が狭くなる虞がある。そのため、特許文献1に記載の制御装置では、1本の誘導性負荷に対して電流を供給する配線とグランドに接続する配線との2本の配線を用いている。しかしながら、近年、自動変速機にあっては、多段化の開発が進んでおり、それに伴い、誘導性負荷（ソレノイドバルブ）の本数が

多く必要となっているため、配線の本数が多数必要となると共に、制御装置に配線を接続するコネクタにおける端子の数も増加し、コネクタのサイズの大型化を招いてしまうという問題があった。

[0005] そこで、接続部のサイズを小型化することが可能な駆動装置を提供することを目的とするものである。

課題を解決するための手段

[0006] 本開示に係る駆動装置は、一端部と他端部とを夫々有し、駆動信号が夫々入力されることに応じて駆動制御され、前記他端部がバッテリーの正極と負極との一方の極に接続される複数の誘導性負荷を制御する駆動装置において、前記複数の誘導性負荷の一端部のそれぞれに接続される複数の配線と、前記複数の誘導性負荷の他端部のそれぞれに接続される複数の配線の2本以上をまとめて共通化した共通配線と、を接続する接続部を備える。

[0007] これにより、複数の誘導性負荷の他端部のそれぞれに接続される複数の配線の2本以上をまとめて共通化した共通配線で、接続部に接続する構成とするので、接続部の端子の数を減らすことができ、接続部の小型化を可能にすることができる。

図面の簡単な説明

[0008] [図1]第1の実施形態に係る駆動装置、及び該駆動装置が接続されるリニアソレノイドバルブを示す構成図。

[図2]本駆動装置を全体的に示す回路図。

[図3]PWM制御で用いられるPWM信号を簡略的に示す図。

[図4]第1の実施形態に係る断線判定処理を示すフローチャート。

[図5]第2の実施形態に係る断線判定処理を示すフローチャート。

[図6]本実施形態に係る自動変速機及び駆動装置を示すブロック図。

発明を実施するための形態

[0009] <第1の実施の形態>

以下、本第1の実施の形態について、図1乃至図4、及び図6に沿って説明する。なお、本実施の形態に係る駆動装置9が駆動制御する誘導性負荷と

して、リニアソレノイドバルブを用いている。

[0010] [自動変速機]

まず、本実施の形態に係る駆動装置 9 及び自動変速機 100 の概略構成について説明する。図 6 に示すように、自動変速機 100 は、エンジン（駆動源）200 に駆動連結されるトルクコンバータ（流体伝動装置）101 と、トルクコンバータ 101 の出力回転を変速してプロペラシャフト 301 を介して車輪 302 に出力する変速機構 102 と、それらトルクコンバータ 101 の循環油圧、変速機構 102 の不図示の摩擦係合要素（クラッチやブレーキ）の油圧サーボに供給する作動油圧、並びに変速機構 102 に潤滑油を供給するための潤滑油圧などを油圧制御する油圧制御装置 103 と、詳しくは後述する駆動装置（ECU）9 と、を備えて構成されている。油圧制御装置 103 には、摩擦係合要素の油圧サーボの係合圧などを油圧制御する例えば 5 本のリニアソレノイドバルブ SL1～SL5 が内蔵される形で配置されている。なお、図 6 において駆動装置 9 は、自動変速機 100 から離れた位置に記載しているが、実際には自動変速機 100 の側方或いは上方に隣接して固定される形で配置されたり、自動変速機 100 の内部に内蔵される形で配置されたりする。勿論であるが、駆動装置 9 は、不図示のボンネットの内部における電子機器の収納ボックス内などに配置されていてもよい。

[0011] [駆動装置]

続いて、本実施の形態に係る駆動装置 9 及びその関連する構成部分について、図 1 及び図 2 に沿って説明する。図 1 は、本駆動装置及び該駆動装置が接続されるリニアソレノイドバルブを、図 2 の構成から一部抜粋して示す構成図であり、図 2 は、本駆動装置を全体的に示す構成図である。図 2 では、リニアソレノイドバルブ SL1 に対応する制御駆動部 9a₁、及びリニアソレノイドバルブ SL2 に対応する制御駆動部 9a₂ 以外は、便宜上、図示を省略した白抜きの制御駆動部 9a₃～9a₅ として記載しているが、制御駆動部 9a₃～9a₅ はいずれも上記制御駆動部 9a₁、9a₂ と同様の構成を備えている。

[0012] なお、制御駆動部 9 a₁～9 a₅は、夫々に異なる機能を有するリニアソレノイドバルブに使用される点で異なるが、その構成は互いに実質的に同じである。従って、以下、特に区別を要しない場合には、制御駆動部 9 a₁～9 a₅に備えられた各構成部分の符号に与えられる添え字 1、2等を省略して、統括的に説明することもある。また、白抜きの制御駆動部 9 a₃～9 a₅に配置されている、制御駆動部 9 a₁、9 a₂と同様の各構成部分は、不図示であっても説明に必要な場合には、制御駆動部 9 a₁、9 a₂と同様の構成部分を示す符号の末尾に添え字 1、2等を加えた形で述べることもある。

[0013] 本実施の形態では、車両に用いて好適な自動変速機（不図示）に、E C U（Electronic Control Unit）から構成される駆動装置 9が備えられている。図 2において、駆動装置（E C U）9は、駆動信号（電流信号）が各コイル 5に夫々入力されることに応じて駆動制御される誘導性負荷としてのリニアソレノイドバルブ S L 1～S L 5の、上記駆動信号の供給方向の上流側に接続されている。

[0014] 駆動装置 9は、C P U、R A M、R O Mを有する制御部 1 6と、該制御部 1 6に接続され、リニアソレノイドバルブ（誘導性負荷）S L 1～S L 5に夫々対応する制御駆動部 9 a₁～9 a₅とを有している。なお、本実施の形態では、制御駆動部 9 a₁～9 a₅によって駆動可能なリニアソレノイドバルブを、リニアソレノイドバルブ S L 1～S L 5の 5個として記載しているが、個数はこれに限定されることはなく、2～4個でもよく、或いは6個以上でも可能である。

[0015] 図 2において、駆動装置（E C U）9が設けられている基板 B oの一側部には、接続部の一例であるコネクタ C oが配置されている。該コネクタ C oは、リニアソレノイドバルブ S L 1～S L 5にそれぞれ備えられたコネクタ C o 1、C o 2、C o 3、C o 4、C o 5に接続された各配線 H aをそれぞれに接続させる接続端子 6 5を有している。各配線 H aに取り付けられたコネクタ C o 1～C o 5は、リニアソレノイドバルブ S L 1～S L 5における後述の各ソレノイド部 1に備えられた不図示のターミナルの端子に接続され

ている。

[0016] また、駆動装置 9 が設けられている基板 B o には、バッテリー V B の正極（+）側が接続されるコネクタ 3 5 が配置されており、制御駆動部 9 a₁ に接続された該コネクタ 3 5 は、基板 B o に設けられた配線を介して（図 6 参照）、制御駆動部 9 a₂～9 a₅ 夫々における接続ノード 2 8 にバッテリー V B の正極（+）側を接続している。また、基板 B o には、バッテリー V B の負極（-）側が接続されるコネクタ 5 8 が配置されており、制御駆動部 9 a₁ のグランド g t 1 は、基板 B o に設けられた配線を介して（図 6 参照）、制御駆動部 9 a₂～9 a₅ 夫々における接続ノード 2 9 にバッテリー V B の負極（-）側を接続している。

[0017] 上述のように駆動装置 9 のコネクタ C o にそれぞれ接続されたリニアソレノイドバルブ S L 1～S L 5 は、油圧制御装置 1 0 3 に設けられた状態で、各コイル 5 の、一端部 5 a と逆側の他端部 5 b がそれぞれ 5 本の配線 5 6 を介して接続部 6 0 で 1 本の共通配線 5 7 にまとめられ、この状態で、該共通配線 5 7 を介して駆動装置 9 のコネクタ C o のグランド端子 g t に接続され、つまりグランド g r 1 及びバッテリー V B の負極（-）に接続されている。

[0018] 通常、コイル 5 がフレームグランドされるべきグランド部分は、バルブボディ（不図示）及び車両フレーム（不図示）等を介してバッテリー V B の負極側に接続されているため、僅かながら抵抗値を有していて電位は 0 [V] にはならない。このため、リニアソレノイドバルブは、バルブボディにアースされてもグランド抵抗値が比較的高いため、動作電圧範囲が狭くなる虞がある。

[0019] しかし、本駆動装置 9 は、リニアソレノイドバルブ S L 1～S L 5 の各コイル夫々の他端部 5 b が配線 5 6 を介して共通配線 5 7 にまとめられた形で、該共通配線 5 7 がグランド端子 g t に接続されている。該グランド端子 g t は、基板 B o に備えられた不図示の配線を介してコネクタ 5 8 からバッテリー V B の負極（-）に接続されている。そして、制御駆動部 9 a₁～9 a₅ における各グランド g r 1 も全て、不図示の配線を介してバッテリー V B の負極

(一) に接続されている。

[0020] 本実施の形態では、このように各リニアソレノイドバルブのコイル5の他端部5bを全て1本の共通配線57にまとめてグランド端子gtに接続する構成のため、動作電圧範囲を十分に得ることができる。これは、図2に示すように、駆動装置9のグランド端子gtは、バルブボディや車両フレーム等を介さずに、基板Boにパターン形成されたグランド導体からなる配線のみを介してバッテリーVBの負極側に接続されていて、抵抗値が限りなく低く、その電位が0Vに近いからである。

[0021] なお、本実施の形態においての後述する断線(OPEN)は、コネクタCoから配線HaやコネクタCo1~Co5のいずれかが外れたり、配線Haや配線56そのものが切断されたりすることではなく、各配線56を1本にまとめた共通配線57そのものが切断される場合について想定している。また、本実施の形態においては、5本の配線56を1本の共通配線にまとめたものを説明するが、2本以上の配線56を1本の共通配線にまとめてもよく、言い換えれば、例えば2本の配線56を1本目の共通配線にまとめ、残りの3本の配線56を2本目の共通配線にまとめてもよい。

[0022] 次に、図2に示したリニアソレノイドバルブSL1とこれに対応する制御駆動部9a₁の詳細な構成について、図1に沿って説明する。なお、ここではリニアソレノイドバルブSL1について説明するが、他のリニアソレノイドバルブSL2~SL5については、リニアソレノイドバルブSL1と同様の構成を有するためその説明を省略する。

[0023] すなわち、図1に示すように、上記油圧制御装置(不図示)に配置可能なリニアソレノイドバルブSL1は、コネクタCo1に接続されている配線Ha及びコネクタCoを介して、対応する制御駆動部9a₁に接続されている。リニアソレノイドバルブSL1は、上記グランド端子gtに導通する低抵抗のグランドgr1にコイル5の他端部5bが配線56及び共通配線57を介して接続され、且つ駆動信号が該コイル5の一端部5aに入力されることに応じて駆動制御される。

[0024] 上記リニアソレノイドバルブSL1は、油圧制御装置に設けられて、供給される油圧を、入力される駆動信号に応じた制御油圧として出力するものであり、ソレノイド部1及び調圧バルブ部（不図示）から構成される。ソレノイド部1では、ステータコア（不図示）の外径側にコイル5が嵌合され、該ステータコアの先端に対向してプランジャ6が配置され、該プランジャ6と一体に固定されているシャフト7が、ステータコア（不図示）に支持されている。該シャフト7は、ステータコアの中心孔を貫通して調圧バルブ部のスプール（不図示）に当接している。該ソレノイド部1は、駆動信号を供給されてコイル5に流れる電流に基づき、プランジャ6及びステータコアを通る磁気回路を形成し、プランジャ6及びステータコアの吸引部により、コイル5に流れる電流値に応じた磁気吸引力をプランジャ6に発生させ、該磁気吸引力によるプランジャ6の移動が、シャフト7を介してスプールに伝達され、調圧バルブ部（不図示）を操作する。これにより、出力ポート（不図示）からの出力圧がリニアに調圧される。シャフト7及びプランジャ6からなる可動子は、コイル5に対して矢印X方向に進退移動する。

[0025] 一方、駆動装置（ECU）9は、不図示の車両の運転席近傍に設置されたシフト操作レバー（不図示）等に接続されており、制御部16と、該制御部16に接続された複数の制御駆動部9a₁～9a₅（図2参照）とを有している。すなわち、駆動装置9は、リニアソレノイドバルブSL1に対応する図1の制御駆動部9a₁に加え、他のリニアソレノイドバルブSL2～SL5にそれぞれ対応する個数の制御駆動部9a₂～9a₅を有している。制御部16は、それら制御駆動部9a₁～9a₅を介してリニアソレノイドバルブSL1～SL5をそれぞれに駆動制御する。

[0026] 図1に示すように、リニアソレノイドバルブSL1に対応する制御駆動部9a₁は、バッテリーVBの正極（+）側と、負極（-）側に導通するグラウンドgr1と、の間に直列に設けられた電流路48₁及び電流路49₁を有している。また、制御駆動部9a₁は、電流路48₁と電流路49₁との間の接続ノード27に接続された電流路50₁を有している。

[0027] 電流路50₁には、コネクタC_oと、接続ノード27と該コネクタC_oとの間に一方の端子26aと他方の端子26bとを夫々接続された抵抗器（シャント抵抗）25とが設けられている。接続ノード27は、配線53₁を介して電流検出回路40₁に接続されている。なお、電流路48₁と電流路50₁とにより第1の電流路が構成され、電流路49₁と電流路50₁とにより第2の電流路が構成され、電流路50₁により、第1の電流路及び第2の電流路の共通電流路が構成されている。これらは他の制御駆動部9a₂～9a₅においても同様であることは勿論である。

[0028] 制御駆動部9a₁において、電流路48₁には、バッテリーVBの正極側（+）に接続された第1のスイッチング素子としてのMOSFET（Metal oxide semiconductor field effect transistor）17₁が設けられている（以下、ハイスайдMOSFET17₁という）。また電流路49₁には、バッテリーVBの負極（-）側に導通するグランドgr₁側に接続された第2のスイッチング素子としてのローサイドMOSFET19₁が設けられている。ハイスайдMOSFET17₁及びローサイドMOSFET19₁は、互いに同じ導電型であるNチャネル型MOSFETから構成されている。これらMOSFETは、パワーMOSFETから構成されており、後述するMOSFET18₁及び電流検出用MOSFET20₁も同様である。これらについても制御駆動部9a₂～9a₅において同様であることは勿論である。

[0029] ハイスайдMOSFET17₁は、ゲートGがPWM駆動回路31₁に接続され、電流路の一端であるドレインDがバッテリーの正極（+）側に接続され、電流路の他端であるソースSが接続ノード（接続部）27に接続されている。また、ローサイドMOSFET19₁は、ゲートGがPWM駆動回路32₁に接続され、電流路の一端であるソースSがグランドgr₁に接続され、電流路の他端であるドレインDが接続ノード27に接続されている。

[0030] 信号生成制御部としてのPWM駆動回路31₁、32₁は、ハイスайдMOSFET17₁及びローサイドMOSFET19₁に夫々PWM信号（制御信号）を供給し、バッテリーVBの正極（+）側とコイル5の一端部5aとの間

の電流路48₁、50₁と、グラウンドgr1側とコイル5の一端部5aとの間の電流路49₁、50₁とを、導通状態と遮断状態とに切換えて駆動信号を生成するようにPWM制御する。これらについても制御駆動部9a₂~9a₅において同様であることは勿論である。

[0031] 本実施の形態において、主に、ハイサイドMOSFET17₁は、リニアソレノイドバルブSL1に駆動信号を供給するために電流を制御するように機能し、ローサイドMOSFET19₁は、ハイサイドMOSFET17₁がオフのとき、リニアソレノイドバルブSL1に蓄えられたエネルギーを放出させるように機能する。すなわち、本駆動装置9では、同期整流方式を採用しており、ハイサイドMOSFET17₁は、入力をON、OFFしてリニアソレノイドバルブSL1に供給するエネルギー量を制御し、ローサイドMOSFET19₁は、リニアソレノイドバルブSL1のエネルギーを入力と異なる出力電圧へ供給するための整流動作を行う。

[0032] また、駆動装置9の制御駆動部9a₁は、ハイサイドMOSFET17₁及びローサイドMOSFET19₁と同じ導電型であるNチャネル型のMOSFET18₁及び電流検出用MOSFET20₁を有している。MOSFET18₁は、ゲートGがPWM駆動回路31₁に接続され、電流路の一端であるドレインDが、電流路48₁におけるハイサイドMOSFET17₁とバッテリーの正極(+)との間に接続されている。MOSFET18₁における電流路の他端であるソースSは、後述の電流検出回路40₁に接続されている。なお、図1における符号51は、PWM駆動回路31₁の出力にMOSFET18₁及びハイサイドMOSFET17₁の各ゲートGを接続する接続ノードを示している。

[0033] 電流検出用MOSFET20₁は、ゲートGがPWM駆動回路32₁に接続され、電流路の一端であるソースSが、電流路49₁におけるローサイドMOSFET19₁の電流路の一端であるソースSとグラウンドgr1との間の接続ノード(接続部)29に接続されている。電流検出用MOSFET20₁における電流路の他端であるドレインDは、電流検出回路40₁に接続されている。

。なお、符号30は、PWM駆動回路32₁の出力に電流検出用MOSFET 20₁及びローサイドMOSFET 19₁の各ゲートGを接続する接続ノードを示している。制御駆動部9a₁に備えられたハイサイドMOSFET 17₁、ローサイドMOSFET 19₁、MOSFET 18₁及び電流検出用MOSFET 20₁は、いずれもエンハンスメント型のNチャネル型MOSFETから構成されている。

[0034] 制御駆動部9a₁は、制御部16に接続された、上述のPWM駆動回路31₁、32₁と、電流検出回路40₁と、電流検出回路34₁とを有している。該PWM駆動回路31₁は、制御部16の指令に基づきハイサイドMOSFET 17₁のゲートGに制御信号であるPWM信号（図3参照）を供給し、PWM駆動回路32₁は、制御部16の指令に基づきローサイドMOSFET 19₁のゲートGに制御信号であるPWM信号（図3参照）を供給する。信号生成制御部であるPWM駆動回路31₁、32₁は、上述のように、電流路48₁及び電流路50₁と、電流路49₁及び電流路50₁とを、導通状態と遮断状態とに切換えて、リニアソレノイドバルブSL1への駆動信号を生成するようにPWM制御する。

[0035] また、PWM駆動回路31₁には、ハイサイドMOSFET 17₁のゲートGと共にMOSFET 18₁のゲートGが接続されているため、PWM駆動回路31₁がハイサイドMOSFET 17₁のゲートGにPWM信号の例えばHigh（+）を印加した後にLow（-）を印加したときは、MOSFET 18₁のゲートGにもPWM信号のHigh（+）が印加された後にLow（-）が印加され、MOSFET 18₁がハイサイドMOSFET 17₁と同じタイミング（同じ位相）で作動する。更に、PWM駆動回路32₁には、ローサイドMOSFET 19₁のゲートGと共に電流検出用MOSFET 20₁のゲートGが接続されているため、PWM駆動回路32₁がローサイドMOSFET 19₁のゲートGにPWM信号の例えばHigh（+）を印加した後にLow（-）を印加したときは、ローサイドMOSFET 19₁のゲートGにもPWM信号のHigh（+）が印加された後にLow（-）が印加され、電流検出用MOSFET 20₁がロ

ーサイドMOSFET 19₁と同じタイミング（同じ位相）で作動する。これらについても制御駆動部 9 a₂～9 a₅において同様であることは勿論である。

[0036] リニアソレノイドバルブSL 1では、抵抗器 25、コネクタC o及び配線Haを介して供給される駆動信号（電流信号）が一端部5 aからコイル5に供給されると、該コイル5が駆動信号の電流値に応じて励磁し、シャフト7及びプランジャ6から構成される可動子が引き付けられて図1左方に移動せられる。これにより、不図示のスプールが可動子とともに調圧位置に移動し、出力ポート（不図示）からの出力圧を調圧する。この際、抵抗器 25に接続ノード27から駆動信号（電流信号）が流れると、電流が流れた方向に電圧降下を生じる。

[0037] 電流検出回路34₁は、ハイサイドMOSFET 17₁及びローサイドMOSFET 19₁からコイル5にPWM信号が供給される際に抵抗器 25の両端に発生した電圧（電圧降下）を差動増幅しつつ電流値を検出し、差動増幅した信号をノッチフィルタ（NF）47₁を介して制御部16に出力する。ここで、電流路50におけるコネクタC oと接続ノード27との間に接続された抵抗器 25は、一方の端子26 aが、オペアンプから構成される電流検出回路34₁の反転入力端子（－）34 aに接続され、他方の端子26 bが、電流検出回路34₁の非反転入力端子（＋）34 bに接続されている。電流検出回路40₁は、電流検出用MOSFET 20₁を介してリニアソレノイドバルブSL 1への駆動信号の供給時においてフィードバックされる電流を常時モニタリングする。

[0038] ここで、電流路48₁に電流が流れた場合には、ハイサイドMOSFET 17₁と同じ位相で作動するMOSFET 18₁を介して電流検出回路40₁に該電流が流れ込むため、電流検出回路40₁によって電流が適正に検出される。また、電流路49₁に電流が流れた場合、該電流は、ローサイドMOSFET 19₁を介してグランドgr 1に流れ込むと共に、電流検出用MOSFET 20₁がローサイドMOSFET 19₁と同じ位相で作動することで、接続ノ

ド27及び配線53₁を介して電流検出回路40₁に流れる電流が電流検出用MOSFET20₁を介して接続ノード29からグラウンドgr1に流れ込む。これにより、電流路49₁に流れる電流は、電流検出回路40₁によって適正に検出される。

[0039] 電流検出回路34₁は、オペアンプ (Operational Amplifier) から構成され、共通電流路としての電流路50₁を経由してコイル5に流れる電流を検出することができる。該電流検出回路34₁は、PWM駆動回路31₁, 32₁によるPWM制御時に電流路49₁, 50₁に流れる電流をモニタリングする電流モニタ部を構成することも可能である。上記第1及び第2の電流路の共通電流路である電流路50₁には、抵抗器25が直列に接続されている。以上についても制御駆動部9a₂~9a₅において同様であることは勿論である。

[0040] 制御部16は、PWM駆動回路31₁, 32₁からの駆動信号の出力で電流路（共通電流路）50₁, 50₂に流れて電流検出回路（電流モニタ部）40₁, 40₂によりモニタリングされる電流をフィードバック電流として用い、PWM駆動回路31₁, 32₁から適切なPWM信号が出力されるようにフィードバック制御する。また、制御部16は、リニアソレノイドバルブSL1~SL5のうちの2つ（例えばSL1, SL2）において夫々対応するPWM駆動回路31₁, 32₁から出力される駆動信号の指令値と、該駆動信号の出力後に夫々の電流路（共通電流路）50₁, 50₂に流れて電流検出回路（電流モニタ部）40₁, 40₂でモニタリングされる電流とを比較し、電流路50₁, 50₂の電流が指令値よりも小さい場合には、断線異常の発生と判定する。ここで、上記のように、電流検出回路34₁, 34₂を電流モニタ部として用いることもできる。なお、リニアソレノイドバルブSL1~SL5のうちの2つとは、それぞれの作動によってクラッチ、ブレーキ等の係合要素（不図示）を同時係合するようにPWM制御で作動させられるリニアソレノイドバルブを意味する。

[0041] 以上の構成において、リニアソレノイドバルブSL1~SL5を備え、必ず複数（例えば2つ以上）のリニアソレノイドバルブの作動でクラッチやブ

レーキを同時係合させて変速するので、1本の共通配線57に断線異常が発生した場合、例えば、リニアソレノイドバルブSL1に対応する制御駆動部9a₁のハイサイドMOSFET17₁のON作動でその対応するコイル5に流れる駆動電流が、共通配線57を介してグラウンドgr1に流れ込むことができず、クラッチやブレーキを同時係合するように作動する例えばリニアソレノイドバルブSL2（図2）に対応する制御駆動部9a₂のローサイドMOSFET19₂側に、配線56とその対応するコイル5を経由して流れ込んでしまうことが考えられる。

[0042] その場合、リニアソレノイドバルブSL1に対応するPWM駆動回路31₁によるPWM信号の指令値が例えば1[A]で、リニアソレノイドバルブSL2に対応するPWM駆動回路32₂によるPWM信号の指令値が例えば0.1[A]である場合に、一方のリニアソレノイドバルブSL1側では指令値1[A]に対して、電流検出回路40₁でモニタリングされる電流が小さくなるので、制御部16は、この状態を認識しつつ、他方のリニアソレノイドバルブSL2側における電流（フィードバック電流）を判定する。この判定時、リニアソレノイドバルブSL2側にて、電流検出回路40₂でモニタリングされる電流が指令値0.1[A]より小さい場合、制御部16は、この状態を断線異常の発生と判定する。

[0043] この現象は、上記リニアソレノイドバルブSL1、SL2の場合に限らず、リニアソレノイドバルブSL1～SL5においてクラッチやブレーキを同時係合するように作動する他の組み合わせにおいても同様に判定され、上記と同様にPWM駆動回路31、32から出力されている指令値より小さい電流が電流検出回路40でのモニタリングで検出された場合には、制御部16が断線異常の発生と判定する。但し、その場合、同時係合するように作動するリニアソレノイドバルブの一方で指令値より小さい電流が検出されたとしても、他方において指令値より小さい電流が検出されない場合、制御部16は、後述するように、共通配線57の断線以外の、他の異常が発生していると判断する。

[0044] 本実施の形態に係る駆動装置 9 は、以下のように作動する。なお、図 4 は、本実施の形態に係る断線の判定処理を示すフローチャートである。

[0045] すなわち、本実施の形態では、共通配線 5 7 の断線異常が発生しない正常時には、以下のように作動する。例えば、シフト操作レバー（不図示）が操作されて例えば D レンジ（ドライブレンジ）に切換えられた場合、制御部 1 6 の指令に基づく、各制御駆動部 9 a 内の PWM 駆動回路 3 1, 3 2 によりハイサイド MOSFET 1 7 及びローサイド MOSFET 1 9 が交互にオン作動する。

[0046] つまり、制御部 1 6 の制御による PWM 駆動回路 3 1, 3 2 の駆動時、一定周期のパルス信号（PWM 信号）のハイ（High “1”）とロー（Low “0”）の割合を可変にしてパルスのデューティ比（オン時間の比率）を変え、通過する時間の平均出力を可変制御しつつフィードバック制御を行うことで、例えばリニアソレノイドバルブ SL 1, SL 2 の各ソレノイド部 1 をリニアに駆動させる。

[0047] この際、PWM 駆動回路 3 1, 3 2 は、図 3 に示すような、一定の周期 t にて PWM パルス幅 T （つまり、ハイのパルス幅）の PWM 信号を接続ノード 5 1, 3 0 を介してハイサイド MOSFET 1 7 とローサイド MOSFET 1 9 の各ゲート G に与える。すると、PWM 信号がそれぞれゲート G に印加されることで、ハイサイド MOSFET 1 7 は、PWM 信号のパルスが High（+）のときにオンし、Low（-）のときにオフするように作動する。一方、ローサイド MOSFET 1 9 は、ハイサイド MOSFET 1 7 側の PWM 信号とは位相がずれた PWM 信号により、そのパルスが High（+）のときにオンし、Low（-）のときにオフするように作動する。

[0048] これにより、PWM 信号に対応した駆動信号（電流信号）が、ハイサイド MOSFET 1 7 のドレイン・ソース間の電流路を通り、またローサイド MOSFET 1 9 のソース・ドレイン間の電流路を通り、電流路 5 0 と配線 H a を介してソレノイド部 1 のコイル 5 の一端部 5 a に供給され、例えばリニアソレノイドバルブ SL 1, SL 2 を、クラッチやブレーキを同時係合する

ように作動させる。このため、断線異常等が発生していない場合には、リニアソレノイドバルブSL1, SL2の各スプールがリニアに駆動される。

[0049] 上記のように作動している間、制御部16は、電流検出回路40₁, 40₂を介して、1本の共通配線57の断線異常を常時モニタリングしている。

[0050] すなわち、制御部16は、各制御駆動部9a₁, 9a₂の電流検出回路40₁, 40₂によりモニタリングしているフィードバック電流の電流変化に基づき、共通配線57の断線異常が発生していると判定する断線判定処理を実行する。まず、制御駆動部9a₁~9a₅のうちで、クラッチやブレーキを同時係合するように駆動させる例えばリニアソレノイドバルブSL1, SL2において、PWM駆動回路31₂, 32₂により夫々電流を出力するための指令値と、電流路50₁, 50₂に流れて電流検出回路40₁, 40₂でモニタリングされる電流（フィードバック電流）とを比較する。そして、制御部16は、ステップS1において、一方のリニアソレノイドバルブSL1側における電流路50₁に、指令値よりも小さい電流が流れたか否かを判断する。

[0051] 例えば、共通配線57が断線している状態で、制御駆動部9a₁におけるハイサイドMOSFET17₁がオンして駆動信号が電流路50₁から、リニアソレノイドバルブSL1のコイル5に入力され、配線56を介して接続部60からリニアソレノイドバルブSL2のコイル5に入力されて、制御駆動部9a₂の電流路（共通電流路）50₂に流れると、共通配線57が断線していない場合に比して、少なくともリニアソレノイドバルブSL2のコイル分の抵抗値が増加するため、例えばPWM駆動回路31₁の指令値よりも小さいフィードバック電流が電流検出回路40₁で検出されることになる。この現象は、制御駆動部9a₂側におけるハイサイドMOSFET17₂から駆動信号を出力する際も同様に、PWM駆動回路31₂の指令値よりも小さいフィードバック電流が電流検出回路40₂で検出されることになる。

[0052] 従って、制御部16は、ステップS1において、例えばPWM駆動回路31₁に指令したPWM制御の指令値よりも小さい電流（フィードバック電流）が電流路50₁に流れたか否かを判断する。その結果、流れていないと判断し

た場合には、制御部 16 は、ステップ S 2 において正常フラグを ON して、共通配線 57 の断線異常が発生していないとして変速処理を継続する。

[0053] 一方、制御部 16 は、ステップ S 1 において、指令値よりも小さい電流が電流路 50₁に流れたと判断した場合には、ステップ S 3 において、他方のリニアソレノイドバルブ SL 2 側における電流路 50₂に、指令値よりも小さい電流が流れたか否かを判断する。その結果、制御部 16 が、他方のリニアソレノイドバルブ SL 2 側の電流路 50₂にも、指令値よりも小さい電流が流れたと判断した場合には、ステップ S 4 に進む。該ステップ S 4 では、制御部 16 は、断線フラグを ON して断線異常の発生と判定し、ステップ S 5 に進んでエラー信号を出力する。制御部 16 は、該エラー信号を出力した時点で、PWM 駆動回路 31₁, 32₁による PWM 制御を直ちに停止すると共に、リニアソレノイドバルブ SL 1, SL 2 を含む全てのリニアソレノイドバルブ SL 1 ~ SL 5 によるクラッチやブレーキの係合動作を全て遮断し、例えば運転席（不図示）に配置されている表示パネルにランプ等による表示を行い、ドライバーへの注意を促す。

[0054] 一方、制御部 16 は、ステップ S 3 において、他方のリニアソレノイドバルブ SL 2 側の電流路 50₂には、指令値よりも小さい電流が流れないと判断した場合には、ステップ S 6 において、他の異常があると判定する。すなわち、制御部 16 は、クラッチやブレーキを同時係合するように作動するリニアソレノイドバルブの一方では指令値より小さいフィードバック電流が検出されたとしても、他方では指令値より小さいフィードバック電流が検出されない場合、制御部 16 は、共通配線 57 の断線以外の、他の異常（別の原因による異常）が発生していると判定する。

[0055] 以上のように本実施の形態では、リニアソレノイドバルブ SL 1 ~ SL 5 の全てをまとめてグラウンド g r 1 に接地している 1 本の共通配線 57 の断線異常が発生すると、制御部 16 は、PWM 駆動回路 31, 32 に指令した PWM 制御の指令値よりも小さい電流が電流路（共通電流路）50 に流れたと判断することで、断線異常の発生を素早く判定することができる。この時点

で、各制御駆動部 $9a_1 \sim 9a_5$ は、制御部16によりPWM駆動回路 $31_1 \sim 31_5$ 、 $32_1 \sim 32_5$ の何れからもPWM信号を出力しないように制御される。このため、ハイサイドMOSFET $17_1 \sim 17_5$ 及びローサイドMOSFET $19_1 \sim 19_5$ の全てがオフ状態になって各電流路が遮断された状態（オフ状態）となり、リニアソレノイドバルブ $SL_1 \sim SL_5$ の全てが動作できなくなる。

[0056] <第2の実施の形態>

次に、第2の実施の形態について図2及び図5を参照して説明する。図5は、本実施の形態に係る断線判定処理を示すフローチャートである。なお、本実施の形態では、図1及び図2に示した構成は全て同様であるが、第1の実施の形態では電流路（共通電流路） $50_1 \sim 50_5$ に流れる電流の電流モニタ部としてのみ使用していた電流検出回路 $34_1 \sim 34_5$ を、電流路 $50_1 \sim 50_5$ の抵抗器25の両端子間を流れる電流の方向を検出する電流方向検出部としても用いている。

[0057] すなわち、本実施の形態では、図2における制御駆動部 $9a_1 \sim 9a_5$ が夫々、電流路（共通電流路） $50_1 \sim 50_5$ を流れる電流の方向を検出する電流方向検出部としての電流検出回路 $34_1 \sim 34_5$ を有している。そして、制御部16は、駆動信号の指令とは逆方向の電流が電流検出回路 $34_1 \sim 34_5$ により検出された場合に、断線異常の発生と判定する。

[0058] 共通配線57に断線異常が発生した場合、例えば、リニアソレノイドバルブ SL_1 に対応する制御駆動部 $9a_1$ のハイサイドMOSFET 17_1 がON作動したタイミングで、リニアソレノイドバルブ SL_2 に対応する制御駆動部 $9a_2$ のローサイドMOSFET 19_2 がON作動すると、ハイサイドMOSFET 17_1 のON作動でその対応するコイル5に流れる駆動電流が、共通配線57を介してグラウンド gr_1 に流れ込むことができないことで、クラッチ等を同時係合するように作動する制御駆動部 $9a_2$ のローサイドMOSFET 19_2 側に、配線56とその対応するコイル5を経由して流れ込むことが考えられる。

- [0059] その場合、リニアソレノイドバルブSL1に対応するPWM駆動回路31₁によるPWM信号の指令値が例えば1[A]で、リニアソレノイドバルブSL2に対応するPWM駆動回路31₂によるPWM信号の指令値が例えば0.1[A]である場合に、リニアソレノイドバルブSL1側では指令値1[A]に対して電流検出回路40₁（または電流検出回路34₁）でモニタリングされる電流が小さくなり、また、リニアソレノイドバルブSL2側では指令値0.1[A]に対して電流検出回路40₂でモニタリングされる電流が小さくなり、駆動信号の指令とは逆方向の電流が電流検出回路40₂により検出されることになる。これにより、制御部16は、この状態を断線異常の発生と判定する。
- [0060] すなわち、ステップS11において、制御部16は、例えばクラッチ等を同時係合するように駆動する2つのPWM駆動回路の一方（31₂）におけるローサイドMOSFET19₂のONにより、電流路（共通電流路）50₂に逆電流が流れたかを判断する。その結果、逆電流は流れていないと判断した場合、制御部16は、ステップS12において正常フラグをONして、共通配線57の断線異常が発生していないとして変速処理を継続する。
- [0061] 一方、ステップS11において、逆電流が流れたと判断した場合、制御部16は、ステップS13において、断線フラグをONして断線異常の発生と判定し、ステップS14に進んでエラー信号を出力する。制御部16は、該エラー信号を出力した時点で、PWM駆動回路31₁、32₁によるPWM制御を直ちに停止すると共に、リニアソレノイドバルブSL1、SL2を含む全てのリニアソレノイドバルブSL1～SL5によるクラッチやブレーキの係合動作を全て遮断し、不図示の表示パネルにランプ等による表示を行い、ドライバーへの注意を促す。
- [0062] 以上の本実施の形態によると、制御部16は、複数の制御駆動部9a₁～9a₅夫々のローサイドMOSFET19へのPWM信号の指令タイミングに基づき、駆動信号の指令とは逆方向の電流が電流検出回路34により検出された場合に、共通配線57の断線異常の発生と判定することができる。このよ

うな本実施の形態によっても、第1の実施の形態と同様の効果を得ることが可能である。

[0063] なお、前述した第1の実施の形態に係る電流検出回路40₁～40₅によるフィードバック電流の大きさに基づいた断線判定（図4参照）に、第2の実施の形態に係る電流検出回路34₁～34₅による逆電流の検出に基づいた断線判定（図5参照）を組み合わせることにより、共通配線57の断線異常の発生を、より精度良く検出することが可能になる。

[0064] また、本実施の形態では、電流検出回路34₁～34₅によって電流路（共通電流路）50₁～50₅に流れる逆電流を検出するように構成したが、例えば、制御駆動部9a₁～9a₅夫々の各ローサイドMOSFET19₁～19₅に、現在の動作タイミングでは流れないはずの電流が流れたことを電流検出用MOSFET20₁～20₅を介して電流検出回路40₁～40₅が検出した場合に、これを逆電流の発生として異常判定するように構成することも可能である。

[0065] なお、第1及び第2の実施の形態において、制御駆動部9a₁～9a₅は夫々、リニアソレノイドバルブSL1～SL5の各他端部5bが、駆動信号の供給方向の下流側でバッテリーVBの負極（グラウンド端子gt）側に接続されたが、この構成に限定されるものではない。すなわち、リニアソレノイドバルブSL1～SL5の各他端部5bを、駆動信号の供給方向の下流側において、バッテリーVBの正極（+）側に接続するように構成することも可能である。

[0066] [実施の形態のまとめ]

以上説明したように、本実施の形態に係る駆動装置（9）は、一端部（5a）と他端部（5b）とを夫々有し、駆動信号が夫々入力されることに応じて駆動制御され、前記他端部（5b）がバッテリー（VB）の正極と負極との一方の極に接続される複数の誘導性負荷（SL1～SL5）を制御する駆動装置（9）において、

前記複数の誘導性負荷（SL1～SL5）の一端部（5a）のそれぞれに

接続される複数の配線（H a）と、前記複数の誘導性負荷（S L 1～S L 5）の他端部（5 b）のそれぞれに接続される複数の配線（5 6）の2本以上をまとめて共通化した共通配線（5 7）と、を接続する接続部（C o）を備える。

[0067] これにより、複数のリニアソレノイドバルブS L 1～S L 5の他端部5 bのそれぞれに接続される複数の配線5 6の2本以上をまとめて共通化した共通配線5 7で、接続部であるコネクタC oに接続する構成とするので、コネクタC oのグランド端子g tの数を減らすことができ、コネクタC oの小型化を可能にすることができる。また、複数の配線5 6を駆動装置9にそのまま接続する場合に比して、配線5 6の簡素化が可能となり、例えば油圧制御装置1 0 3を収納する不図示のオイルパンの内部における配線の取り回しも良好とすることができ、自動変速機1 0 0を製造する際における配線の接続作業も簡略化することができる。

[0068] また、本実施の形態に係る駆動装置（9）は、制御部（1 6）と、
前記制御部（1 6）に接続され、前記複数の誘導性負荷の前記一端部に夫々接続された複数の制御駆動部（9 a₁～9 a₅）と、を備え、
前記複数の制御駆動部（9 a₁～9 a₅）は夫々、
前記バッテリーの正極側に導通するように接続された第1のスイッチング素子（1 7₁～1 7₅）と、
前記バッテリーの負極側に接続された第2のスイッチング素子（1 9₁～1 9₅）と、
前記第1のスイッチング素子及び前記第2のスイッチング素子に夫々制御信号を供給し、前記誘導性負荷の前記一端部（5 a）と前記バッテリーの正極側との間の第1の電流路（4 8₁～4 8₅， 5 0₁～5 0₅）と、前記誘導性負荷の前記一端部（5 a）と前記バッテリーの負極側との間の第2の電流路（4 9₁～4 9₅， 5 0₁～5 0₅）とを、導通状態と遮断状態とに切換えて前記駆動信号を生成するように制御する信号生成制御部（3 1₁～3 1₅， 3 2₁～3 2₅）と、

前記信号生成制御部（ $31_1 \sim 31_5$, $32_1 \sim 32_5$ ）による前記制御時に、前記第1の電流路（ $48_1 \sim 48_5$, $50_1 \sim 50_5$ ）及び前記第2の電流路（ $49_1 \sim 49_5$, $50_1 \sim 50_5$ ）に共通する共通電流路（ $50_1 \sim 50_5$ ）に流れる電流をモニタリングする電流モニタ部（ $34_1 \sim 34_5$, $40_1 \sim 40_5$ ）と、を有し、

前記制御部（16）は、

各前記制御駆動部（ $9a_1 \sim 9a_5$ ）の前記電流モニタ部（ $34_1 \sim 34_5$, $40_1 \sim 40_5$ ）によりモニタリングしている前記共通電流路（ $50_1 \sim 50_5$ ）の電流変化に基づき、前記共通配線（57）の断線異常が発生していると判定する断線判定処理（S4, S13）を実行する。

[0069] これにより、複数のリニアソレノイドバルブSL1～SL5の各コイル5を共通配線57にまとめて駆動装置側のグラウンド端子gtに接続する構成とした場合に、該共通配線57が断線した際には断線異常の発生を素早く判定することが可能になる。

[0070] また、本実施の形態に係る駆動装置（9）は、前記一方の極が負極（gr1, gt）である。

[0071] これにより、リニアソレノイドバルブSL1～SL5の各コイル5の他端部5bを全て1本の共通配線57にまとめてグラウンド端子gt（グラウンドgr1）に接続することが可能になり、動作電圧範囲を十分に得ることが可能になる。

[0072] また、本実施の形態に係る駆動装置（9）は、前記制御部（16）が、前記複数の誘導性負荷（SL1～SL5）のうちの少なくとも2つ（例えばSL1, SL2）において夫々対応する前記信号生成制御部（例えば 31_1 , 32_1 ）から出力される前記駆動信号の指令値と、該駆動信号の出力後に夫々の前記共通電流路（ 50_1 , 50_2 ）に流れて前記電流モニタ部（ 40_1 , 40_2 ）でモニタリングされる電流とを比較し、該共通電流路の電流が前記指令値よりも小さい場合に、前記断線異常の発生と判定する。

[0073] これにより、PWM制御で出力される電流の指令値と電流検出回路40で

モニタリングされる電流との比較により、共通配線 5 7 の断線異常の発生を素早く且つ確実に判定することが可能になる。

- [0074] また、本実施の形態に係る駆動装置 (9) は、前記複数の制御駆動部 ($9a_1 \sim 9a_5$) が夫々、前記共通電流路 ($50_1 \sim 50_5$) を流れる電流の方向を検出する電流方向検出部 ($34_1 \sim 34_5$) を有し、
前記制御部 (16) が、
前記駆動信号の指令とは逆方向の電流が前記電流方向検出部 ($34_1 \sim 34_5$) により検出された場合に、前記断線異常の発生と判定する。

- [0075] これにより、ローサイド MOSFET 19 への PWM 信号の指令タイミングに基づき、駆動信号の指令とは逆方向の電流が電流検出回路 34 で検出された場合に、共通配線 5 7 の断線異常の発生を素早く且つ確実に判定することが可能になる。

- [0076] また、本実施の形態に係る駆動装置 (9) は、前記第 1 のスイッチング素子及び前記第 2 のスイッチング素子は、互いに同じ導電型のハイサイド MOSFET ($17_1 \sim 17_5$) 及びローサイド MOSFET ($19_1 \sim 19_5$) から構成され、

前記ハイサイド MOSFET ($17_1 \sim 17_5$) 及び前記ローサイド MOSFET ($19_1 \sim 19_5$) と同じ導電型の電流検出用 MOSFET ($20_1 \sim 20_5$) を備え、

前記ハイサイド MOSFET ($17_1 \sim 17_5$) は、ゲート (G) が前記信号生成制御部 ($31_1 \sim 31_5$ の対応するもの) に接続され、且つ電流路の一端 (D) が前記バッテリーの正極側に接続され、

前記ローサイド MOSFET ($19_1 \sim 19_5$) は、ゲート (G) が前記信号生成制御部 ($32_1 \sim 32_5$ の対応するもの) に接続され、且つ電流路の一端 (S) が前記バッテリーの負極 (gr1) 側に接続され、

前記電流検出用 MOSFET ($20_1 \sim 20_5$) は、ゲート (G) が前記信号生成制御部 ($32_1 \sim 32_5$ の対応するもの) に接続され、電流路の一端 (S) が前記第 2 のスイッチング素子 ($19_1 \sim 19_5$ の対応するもの) の前記

電流路の一端（S）と前記負極（ g_{r1} ）側との間に接続され、且つ電流路の他端（D）が前記電流モニタ部（ $40_1 \sim 40_5$ の対応するもの）に接続されている。

[0077] これにより、ハイサイドMOSFET17とローサイドMOSFET19とを介して例えばリニアソレノイドバルブSL1を適正に駆動制御することができ、また制御部16が、ローサイドMOSFET19に接続された電流検出用MOSFET20を介して電流検出回路40から信号を受信することで、共通配線57の断線異常の発生を素早く且つ確実に判定することが可能になる。

[0078] <他の実施の形態の可能性>

なお、以上説明した実施の形態においては、駆動装置9を、スイッチング素子としてNチャネル型のMOSFETを用いるものを一例として説明したが、これに限らず、例えばPチャネル型のMOSFETを用いたものであってもよい。また、スイッチング素子としては、MOSFETに代えてバイポーラトランジスタを用いることも可能であり、更には、機械的にスイッチング動作する他のスイッチング素子を用いることも可能である。

[0079] また、以上説明した実施の形態においては、リニアソレノイドバルブを使用する、車両用の伝動装置として用いることが可能な駆動装置9を説明したが、例えばトルクコンバータの代わりにモータ・ジェネレータを搭載した、リニアソレノイドバルブを使用するハイブリッド車両用の伝動装置としての駆動装置であってもよく、更には、電動モータで車両を駆動させる電気自動車（Electric Vehicle）用の伝動装置としての駆動装置であってもよい。

産業上の利用可能性

[0080] 本駆動装置は、油圧を制御するソレノイドバルブを電氣的に制御するものに用いることが可能であり、特に駆動装置の接続部の小型化が求められるものに用いて好適である。

符号の説明

[0081] 5a…誘導性負荷の一端部（リニアソレノイドバルブの一端部）

5 b …誘導性負荷の他端部（リニアソレノイドバルブの他端部）

9 …駆動装置

9 a₁ ～ 9 a₅ …制御駆動部

1 6 …制御部

1 7₁ ～ 1 7₅ …第 1 のスイッチング素子（ハイサイド MOS F E T）

1 9₁ ～ 1 9₅ …第 2 のスイッチング素子（ローサイド MOS F E T）

2 0₁ ～ 2 0₅ …電流検出用 MOS F E T

3 1₁ ～ 3 1₅, 3 2₁ ～ 3 2₅ …信号生成制御部（P W M 駆動回路）

3 4₁ ～ 3 4₅ …電流モニタ部，電流方向検出部（電流検出回路）

4 0₁ ～ 4 0₅ …電流モニタ部（電流検出回路）

4 8₁ ～ 4 8₅, 4 9₁ ～ 4 9₅, 5 0₁ ～ 5 0₅ …第 1 の電流路，第 2 の電流路，共通電流路（電流路）

5 7 …共通配線

C o …接続部（コネクタ）

D …電流路の一端

G …ゲート

g r 1, g t …他方の極，負極（グラウンド，グラウンド端子）

S …電流路の一端

S 4, 1 3 …断線判定処理

S L 1 ～ S L 5 …誘導性負荷（リニアソレノイドバルブ）

V B …バッテリー

請求の範囲

[請求項1] 一端部と他端部とを夫々有し、駆動信号が夫々入力されることに応じて駆動制御され、前記他端部がバッテリーの正極と負極との一方の極に接続される複数の誘導性負荷を制御する駆動装置において、

前記複数の誘導性負荷の一端部のそれぞれに接続される複数の配線と、前記複数の誘導性負荷の他端部のそれぞれに接続される複数の配線の2本以上をまとめて共通化した共通配線と、を接続する接続部を備える、

駆動装置。

[請求項2] 制御部と、

前記制御部に接続され、前記複数の誘導性負荷の前記一端部に夫々接続された複数の制御駆動部と、を備え、

前記複数の制御駆動部は夫々、

前記バッテリーの正極側に導通するように接続された第1のスイッチング素子と、

前記バッテリーの負極側に接続された第2のスイッチング素子と、

前記第1のスイッチング素子及び前記第2のスイッチング素子に夫々制御信号を供給し、前記誘導性負荷の前記一端部と前記バッテリーの正極側との間の第1の電流路と、前記誘導性負荷の前記一端部と前記バッテリーの負極側との間の第2の電流路とを、導通状態と遮断状態とに切換えて前記駆動信号を生成するように制御する信号生成制御部と、

前記信号生成制御部による前記制御時に、前記第1の電流路及び前記第2の電流路に共通する共通電流路に流れる電流をモニタリングする電流モニタ部と、を有し、

前記制御部は、

各前記制御駆動部の前記電流モニタ部によりモニタリングしている前記共通電流路の電流変化に基づき、前記共通配線の断線異常が発生

していると判定する断線判定処理を実行する、

請求項 1 に記載の駆動装置。

[請求項3] 前記一方の極は負極である、

請求項 2 に記載の駆動装置。

[請求項4] 前記制御部は、

前記複数の誘導性負荷のうちの少なくとも 2 つにおいて夫々対応する前記信号生成制御部から出力される前記駆動信号の指令値と、該駆動信号の出力後に夫々の前記共通電流路に流れて前記電流モニタ部でモニタリングされる電流とを比較し、該共通電流路の電流が前記指令値よりも小さい場合に、前記断線異常の発生と判定する、

請求項 2 または 3 に記載の駆動装置。

[請求項5] 前記複数の制御駆動部は夫々、前記共通電流路を流れる電流の方向を検出する電流方向検出部を有し、

前記制御部は、

前記駆動信号の指令とは逆方向の電流が前記電流方向検出部により検出された場合に、前記断線異常の発生と判定する、

請求項 2 ないし 4 のいずれか 1 項に記載の駆動装置。

[請求項6] 前記第 1 のスイッチング素子及び前記第 2 のスイッチング素子は、互いに同じ導電型のハイサイド MOSFET 及びローサイド MOSFET から構成され、

前記ハイサイド MOSFET 及び前記ローサイド MOSFET と同じ導電型の電流検出用 MOSFET を備え、

前記ハイサイド MOSFET は、ゲートが前記信号生成制御部に接続され、且つ電流路の一端が前記バッテリーの正極側に接続され、

前記ローサイド MOSFET は、ゲートが前記信号生成制御部に接続され、且つ電流路の一端が前記バッテリーの負極側に接続され、

前記電流検出用 MOSFET は、ゲートが前記信号生成制御部に接続され、電流路の一端が前記第 2 のスイッチング素子の前記電流路の

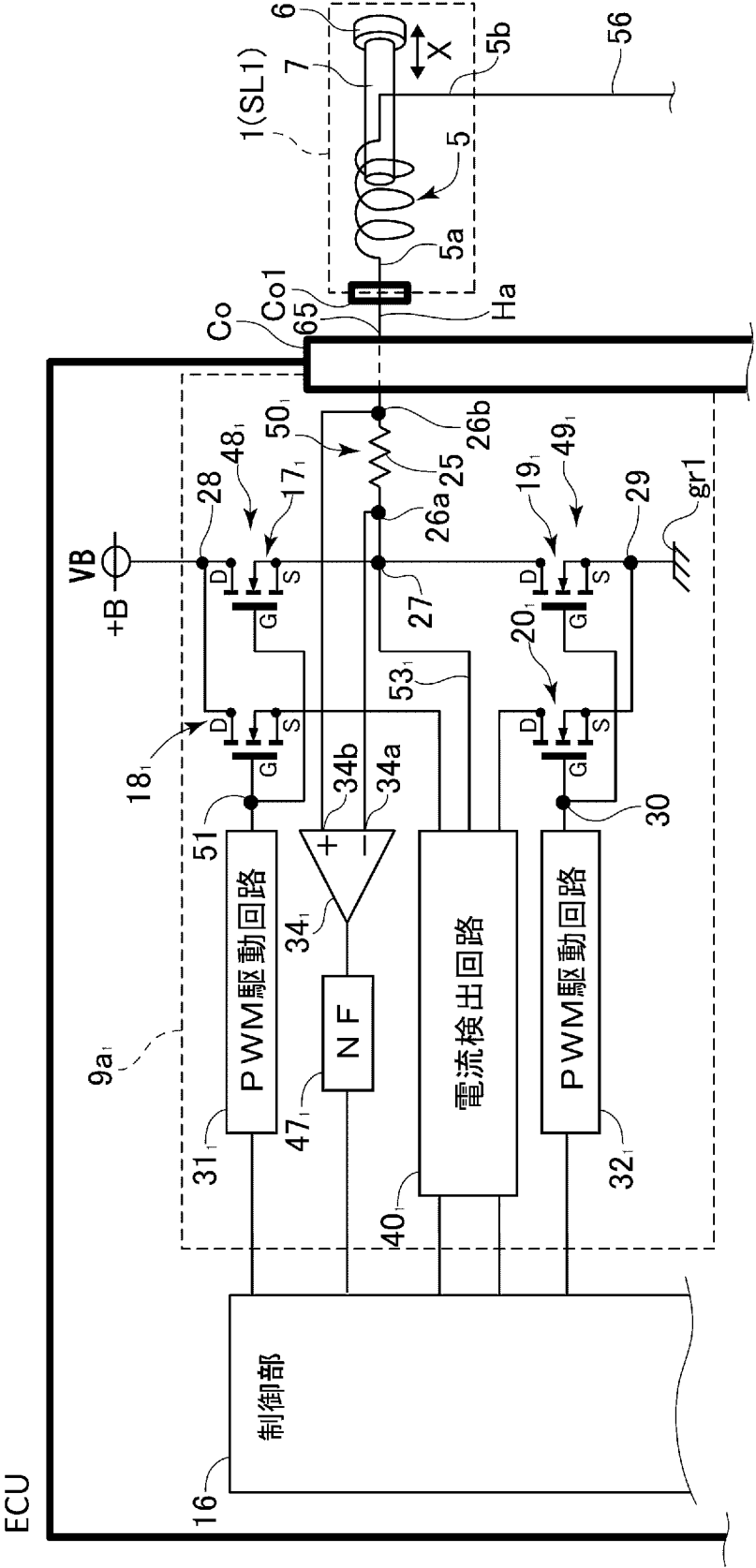
一端と前記負極側との間に接続され、且つ電流路の他端が前記電流モニタ部に接続されている、

請求項 2 ないし 5 のいずれか 1 項に記載の駆動装置。

[図1]

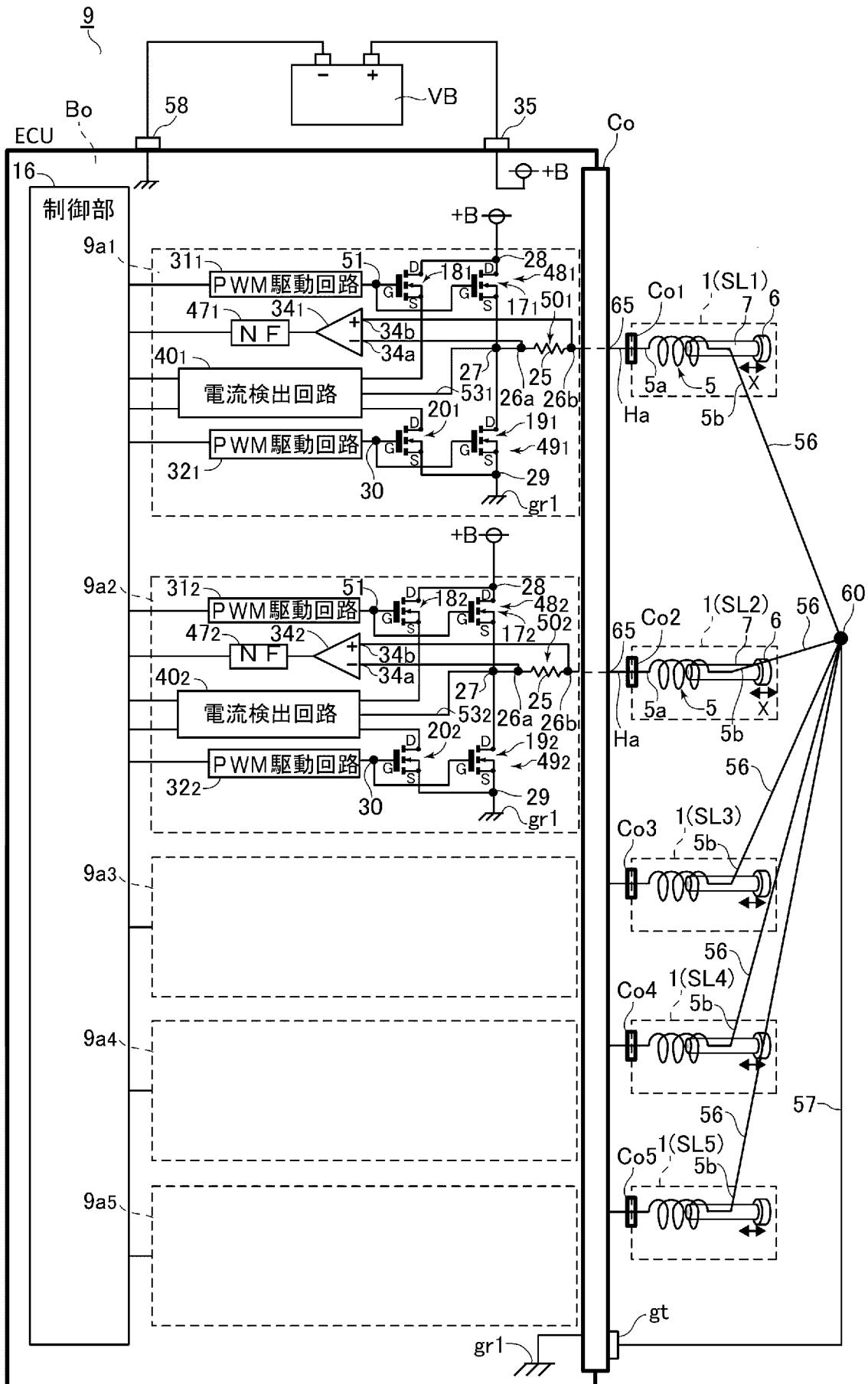
FIG.1

9



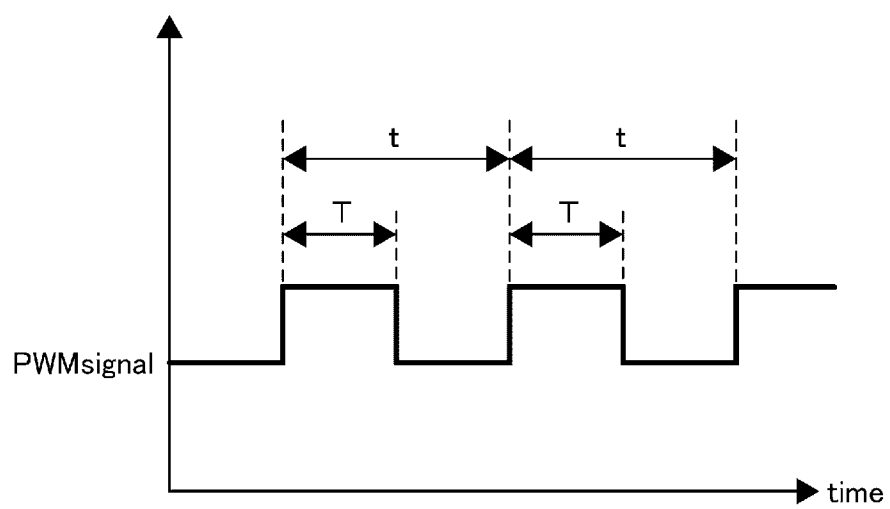
[図2]

FIG.2



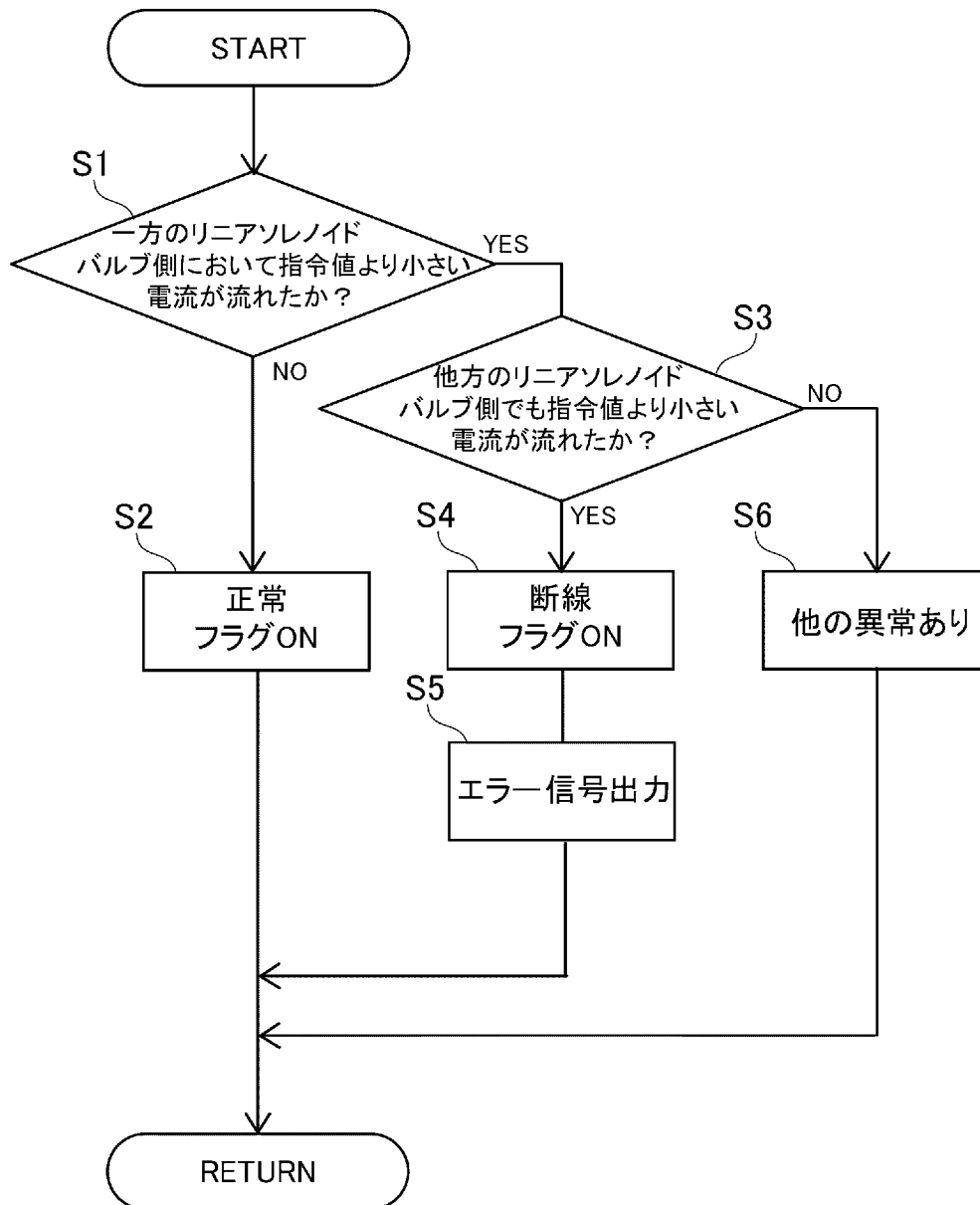
[図3]

FIG.3



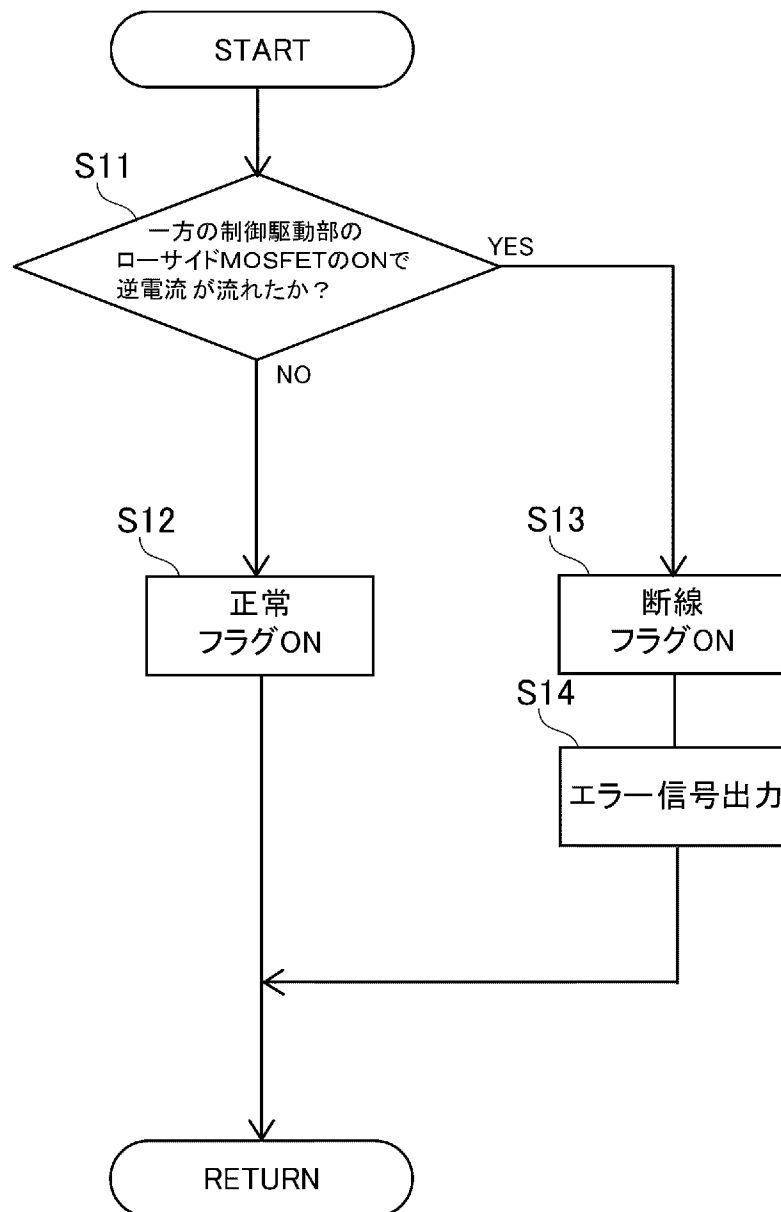
[図4]

FIG.4



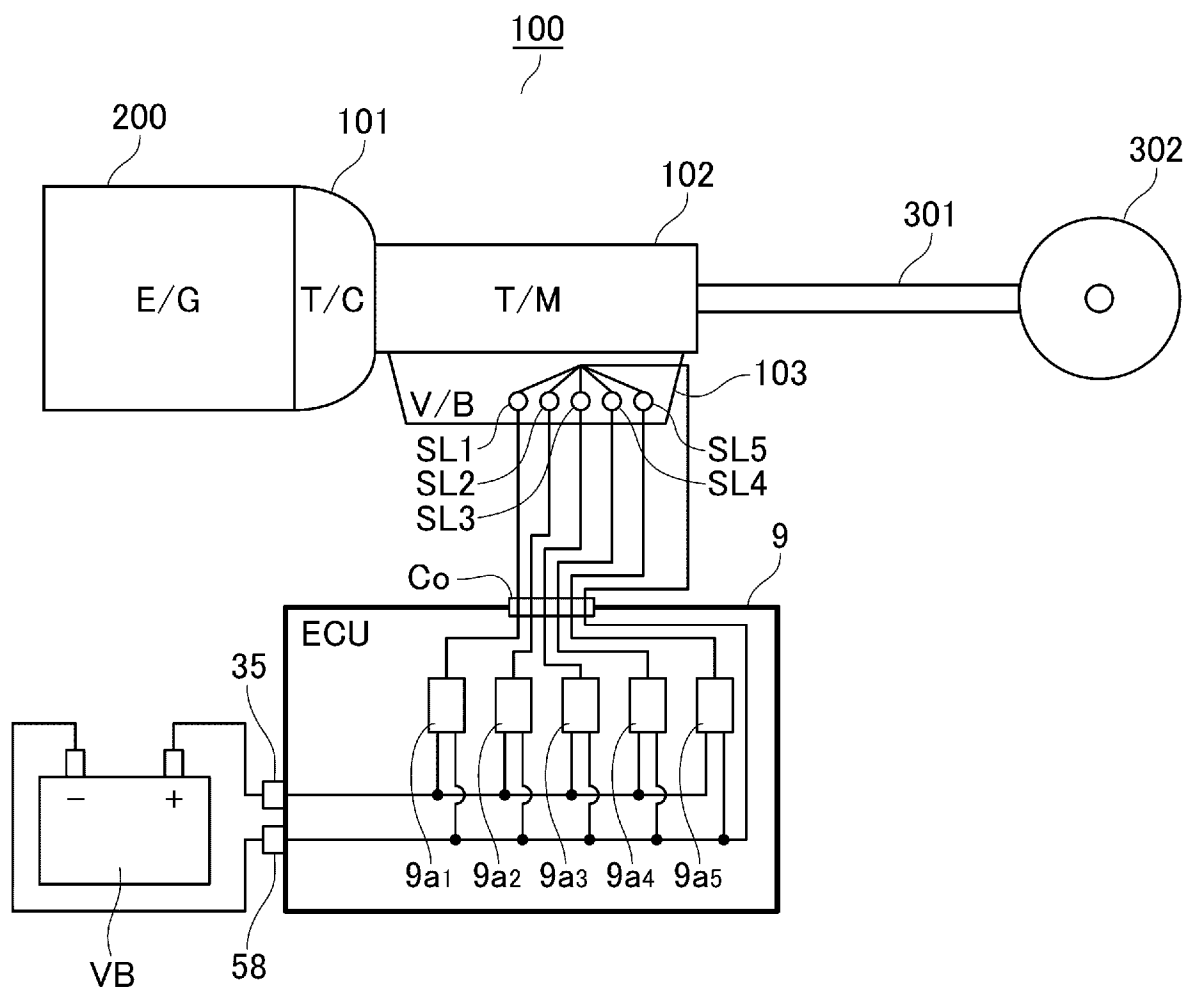
[図5]

FIG.5



[図6]

FIG.6



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/079030

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H03K17/00(2006.01)i, B60R16/02(2006.01)i, H02H3/00(2006.01)i, H03K17/08(2006.01)i, H03K17/695(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)

H03K17/00, B60R16/02, H02H3/00, H03K17/08, H03K17/695

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	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

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 A	JP 2008-253122 A (Denso Corp.), 16 October 2008 (16.10.2008), fig. 1; paragraph [0050] & US 2008/0218103 A1 fig. 1; paragraph [0074] & DE 102007055837 A1	1 2-6
A	JP 2006-303992 A (Calsonic Kansei Corp.), 02 November 2006 (02.11.2006), fig. 1 & US 2006/0238950 A1 fig. 1 & EP 1715575 A1	1-6

☒ 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
13 December 2016 (13.12.16)

Date of mailing of the international search report
20 December 2016 (20.12.16)

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/JP2016/079030

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 2006-203415 A (Toyota Motor Corp.), 03 August 2006 (03.08.2006), fig. 3; paragraph [0016] (Family: none)	2-6
A	JP 2012-085038 A (Denso Corp.), 26 April 2012 (26.04.2012), fig. 1 (Family: none)	2-6

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. H03K17/00(2006.01)i, B60R16/02(2006.01)i, H02H3/00(2006.01)i, H03K17/08(2006.01)i, H03K17/695(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. H03K17/00, B60R16/02, H02H3/00, H03K17/08, H03K17/695

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	1971-2016年
日本国実用新案登録公報	1996-2016年
日本国登録実用新案公報	1994-2016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 A	JP 2008-253122 A（株式会社デンソー）2008.10.16, 図1, 段落 [0050] & US 2008/0218103 A1, 図1, 段落[0074] & DE 102007055837 A1	1 2-6
A	JP 2006-303992 A（カルソニックカンセイ株式会社）2006.11.02, 図 1 & US 2006/0238950 A1, 図1 & EP 1715575 A1	1-6

☑ 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

13.12.2016

国際調査報告の発送日

20.12.2016

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）

白井 亮

5W

3363

電話番号 03-3581-1101 内線 3576

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 2006-203415 A (トヨタ自動車株式会社) 2006.08.03, 図3, 段落 [0016] (ファミリーなし)	2-6
A	JP 2012-085038 A (株式会社デンソー) 2012.04.26, 図1 (ファミリーなし)	2-6