



ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG,
US, UZ, VC, VN, WS, 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:

一 国際調査報告 (条約第21条(3))

enabling detection of occurrence of an overcurrent in the driving transistor 4 on the basis of a voltage of the shunt resistor 5 is provided. A microcomputer 110 is configured to be able to determine the presence or absence of occurrence of a battery short-circuit equivalent to an electrical short-circuit state between the first connection terminal 3a and the second connection terminal 3b on the basis of an output of the overcurrent detection circuit 11.

(57) 要約: ソレノイド抵抗値検出の分解能、精度を確保しつつ、既存の回路を極力利用した異常検出が可能なパージバルブ駆動制御装置を提供する。ソレノイド1aは、一端が第1の接続端子3aを介してバッテリー電圧が印加される一方、他端が第2の接続端子3bに接続され、ドライバ回路120には、駆動トランジスタ4がシャント抵抗器5と共に、第2の接続端子3bとグランドとの間に、直列接続されて設けられてなり、シャント抵抗器5の電圧を基に駆動トランジスタ4における過電流の発生を検出可能とする過電流検出回路11が設けられ、マイクロコンピュータ110は、過電流検出回路11の出力に基づいて、第1の接続端子3aと第2の接続端子3bの電氣的短絡状態に等価なバッテリー短絡の発生の有無を判定可能に構成されている。

明 細 書

発明の名称： パージバルブ駆動制御装置

技術分野

[0001] 本発明は、パージバルブ駆動制御装置に係り、特に、駆動制御の信頼性、安定性の向上等を図ったものに関する。

背景技術

[0002] ガソリン自動車においては、燃料蒸発ガスの排出抑止装置の搭載が義務化されており、車両の構造等に応じた構成の燃料蒸発ガス排出抑止装置が搭載されていることは良く知られている通りである。

例えば、キャニスタ内に収納された活性炭に燃料蒸発ガスを吸着させると共に、エンジン稼働時にエンジンの吸入空気の一部をキャニスタに通過させ、パージバルブを介してエンジンの吸気系に放出（パージ）、すなわち、エンジンの吸入口へ流入せしめてエンジンの燃料に供するようにした構成などが、比較的良く知られている。

[0003] 適切なエンジン制御の実現のためには、パージバルブを介してエンジンの吸気口へ供給される蒸発燃料の量も可能な限り正確に把握される必要がある。

そのため、パージバルブは、通常、フィードバック制御等でその開度制御が行われる。

特に、ソレノイド式のパージバルブの場合、その開度は通電電流の大きさで決定されるが、通電電流を決定する主要因であるバッテリー電圧とソレノイドの抵抗値が、車両の動作状態や周囲の温度に依存して変化する。

[0004] そのため、通常は、ソレノイドの抵抗値を検出する検出回路を設け、逐次抵抗値を検出しつつ、通電電流の目標値とのずれをフィードバック補正して、適切な通電電流を確保することで所望する開度を確実に確保可能とする構成が採られる（例えば、特許文献1等参照）。

[0005] 一方、上述のようなパージバルブ駆動制御装置においては、装置の重要度

等の観点から、パージバルブとの接続端子における短絡や開放等の異常状態の検出が求められる。

図6には、従来のパージバルブ駆動制御装置の構成例が示されており、以下、同図を参照しつつ従来装置における異常検出について説明する。

この車両用電子制御ユニットECUを用いた従来のパージバルブ駆動制御装置においては、パージバルブ51のソレノイド51a一端にはバッテリー電圧VBが印加される一方、ソレノイド51aの他端は、いわゆるローサイドトランジスタ53により構成されたドライバ回路52に接続されている。

[0006] ドライバ回路52のローサイドトランジスタ53は、マイクロコンピュータ（図6においては「CPU」と表記）54によるPWM制御に応じてオン・オフされることで、ソレノイド51aの通電電流が制御されることで、弁開度調整が可能に構成されている。

[0007] また、この従来装置においては、ソレノイド51aの抵抗値（以下、説明の便宜上「ソレノイド抵抗値」と称する）を検出するための抵抗検出回路55が設けられている。ソレノイド51aとローサイドトランジスタ53との接続点とグランドとの間には、分圧抵抗器（図6においては「Rdiv」と表記）56が設けられている。

抵抗検出回路55は、バッテリー電圧VBと、分圧抵抗器56に得られる分圧電圧Vdivとの差である差電圧Vdefを増幅出力して検出電圧Vdetとしてマイクロコンピュータ54へ出力するものとなっている。

[0008] マイクロコンピュータ54においては、抵抗検出回路55の出力電圧と、バッテリー電圧検出回路（図6においては「VB-DET」と表記）により検出された実際のバッテリー電圧VBと、先の分圧抵抗器56の抵抗値とを基に、演算によりソレノイド抵抗値が算出されるようになっている。

そして、算出されたソレノイド抵抗値はPWM制御におけるデューティ補正に供されるものとなっている。

[0009] かかる従来装置においては、上述のようなソレノイド抵抗値の検出に加えて、ソレノイド51aが接続された第1及び第2の接続端子58a, 58b

における異常の有無を検出可能するため、第1及び第2の比較器59, 60が設けられている。

すなわち、抵抗検出回路55の出力電圧を、第1及び第2の比較器59, 60において、それぞれの閾値 V_{th1} , V_{th2} と比較し、その比較結果によってマイクロコンピュータ54において異常の有無が判定されるようになっている。

[0010] 例えば、何らかの原因により、バッテリー電圧 V_B の供給ラインがドライバ回路52の出力と直接接続された状態、すなわち、換言すれば、第1の接続端子58aと第2の接続端子58bとが電氣的に直接接続されたと等価な状態（以下、説明の便宜上「バッテリー短絡」と称する）となると、差分電圧 V_{def} は、ほぼ零 V となり、当然、抵抗検出回路55の検出電圧 V_{det} もほぼ零 V となる。

この場合、第1の比較器59において、抵抗検出回路55の出力電圧が第1の閾値 V_{th1} を下回り、その結果、マイクロコンピュータ54においてバッテリー短絡発生と判定される。

[0011] 一方、ドライバ回路52とソレノイド51aとの接続が断たれた状態となる端子開放や、ドライバ回路52の出力段がグランドと直接接続された状態、すなわち、換言すれば、第2の接続端子58bがグランドと接続された状態となるグランド短絡が発生した場合、差分電圧 V_{def} は、いずれの場合もほぼバッテリー電圧 V_B 近傍となる。

[0012] この場合、第2の比較器60において、抵抗検出回路55の出力電圧が第2の閾値 V_{th2} を上回り、その結果、マイクロコンピュータ54において端子開放又はグランド短絡の発生と判定される。

先行技術文献

特許文献

[0013] 特許文献1：特開2013-199874号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0014] しかしながら、従来のように抵抗検出回路 55 の検出電圧 V_{det} を異常検出に流用する構成においては、ソレノイドの電気的特性に起因する異常検出の検出タイミングの制限や、ソレノイド抵抗値検出における分解能や精度の低下を招くという問題がある。

まず、図 7 には、ソレノイド 51a の通電制御の際の主要部の波形図が模式的に示されており、以下、同図を参照しつつ、異常検出の検出タイミングについて説明する。

[0015] パージバルブ 51 のソレノイド 51a の通電制御は、通常、いわゆる PWM 制御により行われるため、ローサイドトランジスタ 53 は、マイクロコンピュータ 54 により所定のデューティ比でオン・オフ駆動される。

ソレノイド 51a の通電に際して、ローサイドトランジスタ 53 がオンとされると、第 2 の接続端子 58b における電圧 V_{out} は、零 V 近傍の電圧に降下する一方、通電電流 I_s は、徐々に増大してゆく（図 7（A）及び図 7（B）参照）。

また、抵抗検出回路 55 の検出電圧 V_{det} も通電電流 I_s の増加に伴い上昇し、その後、一定の電圧となる（図 7（C）参照）。

[0016] 所定の通電時間後、マイクロコンピュータ 54 によりローサイドトランジスタ 53 はオフとされるが、ソレノイド 51a のインダクタンスのため、第 2 の接続端子 58b における電圧 V_{out} は一時的に急上昇し所定のクランプ電圧 V_{cl} に達した後、時間経過と共に徐々に低下して所定のバッテリー電圧 V_B となる（図 7（A）参照）。

通電電流 I_s もインダクタンスの影響で、ローサイドトランジスタ 53 のオフ時に直ぐさま零とはならず、時間経過と共に減少してゆく（図 7（B）参照）。

[0017] また、抵抗検出回路 55 の出力電圧 V_{det} は、ローサイドトランジスタ 53 のオフ時にインダクタンスの影響により一時的に最大出力（この例の場合、5 V ）となった後、インダクタンスの減少と共に一旦零 V まで低下し、

その後、出力状態は正常状態に復帰する（図 7（C）参照）。なお、図 7（C）において、 T_{tr} で表された期間は、インダクタンスによる過渡応答が生じている期間であり、この期間経過後、抵抗検出回路 55 の出力状態は正常に復帰した状態となる。

[0018] 結局、抵抗検出回路 55 によるソレノイド抵抗値の検出、及び、バッテリー短絡等の異常検出は、上述の過渡応答期間 T_{tr} 経過後、すなわち、時刻 t_a 以降、ローサイドトランジスタ 53 が再びオンとされる時刻 t_b までの間に限定されることとなる。

[0019] 次に、ソレノイド抵抗値検出における分解能や精度の低下について、図 8 を参照しつつ説明する。

図 8 には、ソレノイド抵抗値が $38.5\ \Omega$ の場合におけるバッテリー電圧 V_B の変化に対する抵抗検出回路 55 の出力電圧 V_{det} の変化特性例が符号 L_1 を付した実線の特性線（以下、説明の便宜上「特性線 L_1 」と称する）により示されている。なお、特性線 L_1 の上下の点線は変動範囲の例を示している。なお、図 8 は、抵抗検出回路 55 の最大出力電圧が $5\ V$ の場合の例である。

[0020] また、ソレノイド抵抗値が $17\ \Omega$ の場合におけるバッテリー電圧 V_B の変化に対する抵抗検出回路 55 の出力電圧 V_{det} の変化特性例が符号 L_2 を付した実線の特性線（以下、説明の便宜上「特性線 L_2 」と称する）により示されている。

なお、特性線 L_2 の上下の点線は変動範囲の例を示している。

[0021] さらに、この例においては、第 1 の比較器 59 の閾値 V_{th1} が $500\ mV$ 、第 2 の比較器 60 の閾値 V_{th2} が $4500\ mV$ の場合を想定している。

したがって、この場合、マイクロコンピュータ 54 におけるソレノイド抵抗値の検出に用いることのできる抵抗検出回路 55 の出力電圧 V_{det} は、 $500\ mV < V_{det} < 4500\ mV$ の範囲に制限されることとなる。

[0022] 上述の特性線 L_1 、 L_2 は、出力電圧 V_{det} の制限範囲を考慮して抵抗

検出回路 55 の回路定数等を調整した結果である。

ソレノイド抵抗値検出において、より高い分解能、精度を確保するためには、例えば、特性線 L_1 、 L_2 の傾き、すなわち、バッテリー電圧 V_B の変化に対する出力電圧 V_{det} の変化を可能な範囲で大きく確保することが必要となる。

[0023] したがって、上述のような出力電圧 V_{det} の制限は、ソレノイド抵抗値検出の分解能、精度を自ず限定することとなる。

例えば、仮に、図 8 に示された特性線 L_1 を、その上端側、すなわち、バッテリー電圧 $V_B = 16V$ 付近の出力電圧 V_{det} が $5V$ 近傍となるように回路定数等を調整し、特性線の傾きを大きくしてソレノイド抵抗値検出の分解能、精度をより高く確保できるようにしたとする。

[0024] この場合、特性線 L_1 の中央部付近、すなわち、バッテリー電圧が大凡 $10V \sim 14V$ 近辺（図 8 において網掛け部分）におけるソレノイド抵抗値検出の分解能、精度の向上は可能となとしても、特性線 L_1 の上端側の部分で、先の閾値 V_{th2} 付近と重なる範囲は、異常判定の範囲と重複してしまう。このため、この重複部分は、異常判定、ソレノイド抵抗値検出双方の対象外とせざる得ない。すなわち、ソレノイド抵抗値検出の分解能、精度の向上は、部分的な範囲に限定されてしまい、所望範囲において斑のない分解能、精度の向上が困難になるという問題がある。

[0025] 本発明は、上記実状に鑑みてなされたもので、ソレノイド抵抗値検出の分解能、精度を確保しつつ、既存の回路を極力利用した回路構成で異常検出が可能なパージバルブ駆動制御装置を提供するものである。

課題を解決するための手段

[0026] 上記本発明の目的を達成するため、本発明に係るパージバルブ駆動制御装置は、

ソレノイド式パージバルブのソレノイドへの通電を行うドライバ回路が設けられると共に、前記ドライバ回路を介して前記ソレノイド式パージバルブの開閉度を制御可能に構成されてなるマイクロコンピュータを有してなるパ

ージバルブ駆動制御装置であって、

前記ソレノイドは、一端が前記バージバルブ駆動制御装置に設けられた第1の接続端子を介してバッテリー電圧が印加される一方、他端が前記バージバルブ駆動制御装置に設けられた第2の接続端子に接続され、

前記ドライバ回路は、ローサイドトランジスタとしての駆動トランジスタがシャント抵抗器と共に、前記第2の接続端子とグランドとの間に、前記第2の接続端子側から前記駆動トランジスタ、シャント抵抗器の順に直列接続されて設けられてなり、

前記シャント抵抗器の電圧を基に前記駆動トランジスタにおける過電流の発生を検出可能に構成されてなる過電流検出回路が設けられ、

前記マイクロコンピュータは、前記過電流検出回路の出力に基づいて、前記第1の接続端子と前記第2の接続端子の電氣的短絡状態に等価なバッテリー短絡の発生の有無を判定可能に構成されてなるものである。

発明の効果

[0027] 本発明によれば、駆動トランジスタとソレノイドの接続点の電位がバッテリー電圧となるようなバッテリー短絡を、駆動トランジスタを流用し、駆動トランジスタを流れる電流に基づいて検出できるような構成としたので、既存の回路を利用した構成を採ることができ、しかも、従来回路と異なり、ソレノイド抵抗値の検出回路とは別個としたので、ソレノイド抵抗値検出の分解能、精度を劣化させることがなく、安定したソレノイド抵抗値検出を確保することができる。

さらに、比較器を設け、駆動トランジスタとソレノイドの接続点の電圧を基準電圧と比較することで、その接続点がグランドと短絡状態となるグランド短絡、又は、駆動トランジスタとソレノイドとの接続が断たれた端子開放の検出が可能となり、バッテリー短絡同様、ソレノイド抵抗値検出の分解能、精度を劣化させることがなく、安定したソレノイド抵抗値検出を確保しつつ、回路の異常を検出することができるという効果を奏するものである。

図面の簡単な説明

[0028] [図1]本発明の実施の形態におけるパージバルブ駆動制御装置の構成例を示す構成図である。

[図2]本発明の実施の形態におけるパージバルブ駆動制御装置における異常検出処理によるバッテリー短絡の検出手順を示すフローチャートである。

[図3]本発明の実施の形態におけるパージバルブ駆動制御装置における異常検出処理によるグラウンド短絡・端子開放の検出手順を示すフローチャートである。

[図4]本発明の実施の形態におけるパージバルブ駆動制御装置によるパージバルブの駆動状態と異常検出のタイミングを説明する主要部の信号変化を模式的に示した波形図であって、図4（A）は、第2の接続端子の電圧 V_{out} の変化を模式的に示した波形図、図4（B）は、第2の接続端子を流れる電流 I_s の変化を模式的に示した波形図、図4（C）は、抵抗検出電圧増幅器の出力電圧 V_{det} の変化を模式的に示した波形図である。

[図5]本発明の実施の形態におけるパージバルブ駆動制御装置に設けられたバルブ駆動回路の駆動トランジスタのオン・オフと異常検出動作との関係を説明する模式図である。

[図6]従来装置の構成例を示す構成図である。

[図7]従来装置によるパージバルブの駆動状態と異常検出のタイミングを説明する主要部の信号変化を模式的に示した波形図であって、図7（A）は、第2の接続端子の電圧 V_{out} の変化を模式的に示した波形図、図7（B）は、ソレノイドの通電電流 I_s の変化を模式的に示した波形図、図7（C）は、抵抗検出回路の検出電圧の変化を模式的に示した波形図である。

[図8]従来装置によるソレノイド抵抗値の検出におけるバッテリー電圧と抵抗値検出回路の出力電圧との相関関係を示す特性線図である。

発明を実施するための形態

[0029] 以下、本発明の実施の形態について、図1乃至図5を参照しつつ説明する。

なお、以下に説明する部材、配置等は本発明を限定するものではなく、本

発明の趣旨の範囲内で種々改変することができるものである。

最初に、本発明の実施の形態におけるパージバルブ駆動制御装置の構成例について、図1を参照しつつ説明する。

本発明の実施の形態におけるパージバルブ駆動制御装置は、車両に搭載された車両用電子制御ユニット（図1においては「ECU」と表記）100を中心に、ソレノイド式パージバルブ1の駆動制御と共に異常検出（詳細は後述）が実行されるよう構成されたものとなっている。

[0030] 本発明の実施の形態における車両用電子制御ユニット100は、マイクロコンピュータ（図1においては「CPU」と表記）110と、ドライバ回路（図1においては「DRV」と表記）120と、抵抗検出電圧増幅器130と、バッテリー電圧検出回路（図1においては「VB-DET」と表記）140と、分圧抵抗器（図1においては「Rdiv」と表記）2とを主たる構成要素として構成されたものとなっている。

[0031] マイクロコンピュータ110は、RAMやROM等の記憶素子（図示せず）、アナログ・デジタル変換器（図示せず）やインターフェイス回路等を有し、公知・周知の構成を有してなるものである。

本発明の実施の形態におけるマイクロコンピュータ110は、詳細は後述するようにソレノイド抵抗値検出、パージバルブ駆動制御、異常検出等の各種の制御処理が実行可能に構成されている。

[0032] 本発明の実施の形態における車両用電子制御ユニット100には、外部に設けられたパージバルブ1との接続のため、第1及び第2の接続端子3a, 3bが設けられている。

すなわち、第1の接続端子3aには、バッテリー電圧VBが印加されると共に、パージバルブ1のソレノイド1aの一端が接続されている。

そして、ソレノイド1aの他端は、第2の接続端子3bに接続され、この第2の接続端子3bは、ドライバ回路120の出力段に接続されており、ソレノイド1aは、後述するようにドライバ回路120により通電制御されるようになっている。

[0033] 抵抗検出電圧増幅器 130 は、ソレノイド 1a の抵抗値であるソレノイド抵抗値をマイクロコンピュータ 110 において演算算出するために必要な電圧を増幅出力するものである。かかる抵抗検出電圧増幅器 130 は、良く知られた増幅回路の構成を有してなるものである。

[0034] 抵抗検出電圧増幅器 130 の一方の入力段は、第 1 の接続端子 3a と接続されており、バッテリー電圧 V_B が入力されるようになっている。

また、抵抗検出電圧増幅器 130 の他方の入力段は、第 2 の接続端子 3b に接続されており、この第 2 の接続端子 3b とグランドとの間には、分圧抵抗器 2 が接続されている。

[0035] したがって、抵抗検出電圧増幅器 130 の他方の入力段には、分圧抵抗器 2 における電圧降下に対応した電圧が印加される。

ここで、第 2 の接続端子 3b における電圧を駆動出力電圧 V_{out} 、抵抗検出電圧増幅器 130 の入力電圧を差分電圧 V_{def} 、抵抗検出電圧増幅器 130 の増幅度を α 、バッテリー電圧を V_B 、抵抗検出電圧増幅器 130 の出力電圧を検出電圧 V_{det} とすると、マイクロコンピュータ 110 に入力される検出電圧 V_{det} は、下記する式 1 で表される。

[0036]
$$V_{det} = \alpha \times V_{def} = \alpha \times (V_B - V_{out}) \cdots \text{式 1}$$

[0037] 一方、ソレノイド 1a のソレノイド抵抗値を R_{va} 、分圧抵抗器 2 の抵抗値を R_{div} とすると、これら 2 つの抵抗値と、駆動出力電圧 V_{out} 及び差分電圧 V_{def} との間には、下記する式 2 で表される関係が成立する。

[0038]
$$V_{def} / V_{out} = R_{va} / R_{div} \cdots \text{式 2}$$

[0039] また、 V_{out} は、下記する式 3 で表される。

[0040]
$$V_{out} = V_B \times R_{div} / (R_{va} + R_{div}) \cdots \text{式 3}$$

[0041] しかして、マイクロコンピュータ 110 においては、下記する式 4 に基づいてソレノイド抵抗値 R_{va} が算出されるようになっている。

[0042]
$$R_{va} = (V_{det} \times R_{div}) / (\alpha \times V_B - V_{det}) = \cdots \text{式 4}$$

[0043] しかして、上述のように算出されたソレノイド抵抗値は、マイクロコンピュータ 110 による後述するドライバ回路 120 に設けられた駆動トランジ

スタ４のPWM制御に供されるものとなっている。

[0044] バッテリ電圧検出回路１４０は、バッテリ電圧VBをマイクロコンピュータ１１０に適した電圧に変換して出力するよう構成されてなるものである。

マイクロコンピュータ１１０においては、バッテリ電圧VBが正常か否かの監視処理が実行されるようになっている。また、バッテリ電圧検出回路１４０により得られたバッテリ電圧VBの値は、上述のソレノイド抵抗値の算出等に供されるようになっている。

[0045] ドライバ回路１２０は、駆動用トランジスタ４と、シャント抵抗器（図１においては「Rs」と表記）５と、過電流検出回路（図１においては「I-DET」と表記）１１と、比較器１２と、エラーレジスタ（図１においては「F-REG」と表記）１３と、を主たる構成要素として構成されたものとなっている。

本発明の実施の形態におけるドライバ回路１２０は、従来同様のソレノイド１aの通電制御を行うと共に、詳細は後述するように、マイクロコンピュータ１１０と共に異常検出が可能に構成されている。

[0046] ここで、本発明の実施の形態において、異常検出は、第１及び第２の接続端子３a、３bにおける電圧、電流の異常状態の検出を意味する。

本発明の実施の形態における上述の異常状態は、具体的には、以下に説明するように、「バッテリ短絡」と「グランド短絡・端子開放」の２つに大別される。

「バッテリ短絡」は、第１の接続端子３aと第２の接続端子３bとが電氣的に短絡されたと等価な状態をいう。すなわち、「バッテリ短絡」は、換言すれば、バッテリ電圧VBが第２の接続端子３bに直接印加された状態を言う。

[0047] 次に、「グランド短絡・端子開放」は、グランド短絡と端子開放の総称である。本発明の実施の形態においては、グランド短絡か端子開放の判別は行われず、いずれかであることのみが判別されるものとなっている（詳細は後述）。

なお、「グランド短絡」は、第2の接続端子3bがグランドと接続された状態を、「端子開放」は、第2の接続端子3bとソレノイド1aの接続が断たれた状態、すなわち、後述する駆動トランジスタ4のドレインが開放状態をいう。

[0048] 次に、ドライバ回路120の具体的な構成について説明する。

最初に、駆動トランジスタ4は、マイクロコンピュータ110から入力されるバルブ駆動制御信号S_{vc}に応じてPWM制御されて、パージバルブ1のソレノイド1aの通電を制御するものとなっている。

マイクロコンピュータ110による駆動トランジスタ4のPWM制御は、基本的に従来同様のものであるので、以下に概略的に説明することとする。

[0049] マイクロコンピュータ110において、駆動トランジスタ4のPWM制御におけるデューティ比は、パージバルブ1の所望の弁開度、すなわち、換言すれば、車両の動作状態に応じて設定され、そのデューティ比で駆動トランジスタ4の駆動が行われる。

[0050] ところが、ソレノイド抵抗値は、バッテリー電圧の変動や温度変化によって変動するため、上述のようにして設定されたデューティ比では所望のバルブ開度は得られない。そのため、マイクロコンピュータ110においては、先に説明したようにして算出されたソレノイド抵抗値を基にデューティ比の補正を行いつつフィードバック制御による駆動トランジスタ4のPWM制御が実行されるものとなっている。

[0051] 本発明の実施の形態における駆動トランジスタ4は、いわゆるローサイドトランジスタとして機能するものとなっている。

具体的には、本発明の実施の形態において、駆動トランジスタ4には、MOSFET (Metal-Oxide-Semiconductor-Field-Effect-Transistor) が用いられている。駆動トランジスタ4のドレインは、第2の接続端子3bを介して、パージバルブ1のソレノイド1aの一端に接続されている。

ソレノイド1aの他端は、車両用電子制御ユニット100に設けられた第1の接続端子3aを介してバッテリー電圧V_Bが印加されるようになっている。

。

[0052] また、駆動トランジスタ 4 のソースとグランドとの間には、シャント抵抗器 5 が設けられている。

駆動トランジスタ 4 のゲートには、上述したバルブ駆動制御信号 S_{vc} が入力されて、先に述べたようにマイクロコンピュータ 110 による PWM 制御を受けて、駆動トランジスタ 4 によるソレノイド 1a の通電電流制御が行われるようになっている。

[0053] 過電流検出回路 11 は、“バッテリー短絡”の発生により駆動トランジスタ 4 に流れる過電流の検出を行うものである。

すなわち、まず、過電流検出回路 11 の入力段には、シャント抵抗器 5 の電圧（以下、説明の便宜上「シャント電圧」と称する）が入力されるようになっている。

[0054] “バッテリー短絡”によりシャント抵抗器 5 に流れる電流が過電流となると、シャント電圧は、過電流検出回路 11 において設定された所定の過電流基準電圧を超える。過電流検出回路 11 は、シャント電圧が所定の過電流基準電圧を超えると、シャント電流 I_{sh} が所定の基準過電流 I_{th} を越えたとして、所定の過電流検出電圧を出力するよう構成されたものとなっている。なお、このような過電流検出回路 11 は、本発明特有のものではなく、従来から良く知られた回路構成を有してなるものである。

[0055] 比較器 12 は、グランド短絡・端子開放の発生を検出するためのものである。

比較器 12 の非反転入力端子は、第 2 の接続端子 3b に接続される一方、反転入力端子には、所定の判定基準電圧 V_{th} が印加されている。

“バッテリー短絡”や“グランド短絡・端子開放”が発生しておらず、ドライバ回路 120 が正常に動作している状態にあっては、比較器 12 の非反転入力端子には、駆動トランジスタ 4 の動作状態に応じた所定の判定用基準電圧 V_{th} を越える電圧が印加される。

この場合、比較器 12 は、論理値“1”に相当する所定の正電圧を出力す

るようになっている。

[0056] 一方、第2の接続端子3bがグランドと接続された「グランド短絡」、又は、第2の接続端子3bとソレノイド1aの接続が断たれて第2の接続端子3bが開放状態の「端子開放」が発生した状態にあっては、いずれの場合も比較器12の非反転入力端子の電圧は、ほぼグランド電位近傍の電圧となり、上述の判定用基準電圧 V_{th} を下回ることとなる。

その結果、比較器12は、論理値”0”に相当する電圧、すなわち、0V、又は、所定の負電圧を出力するものとなっている。

[0057] エラーレジスタ13は、過電流検出回路11による”バッテリー短絡”の検出の有無と、比較器12による”グランド短絡・端子開放”の検出の有無を、それぞれ一時的に記憶するためのレジスタである。

かかるエラーレジスタ13は、たとえば、”バッテリー短絡”の検出の有無を一時的に書込、記憶するためのレジスタ領域（以下、説明の便宜上「バッテリー短絡レジスタ領域」称する）と、”グランド短絡・端子開放”の検出の有無を一時的に書込、記憶するためのレジスタ領域（以下、説明の便宜上「グランド短絡・端子開放レジスタ領域」称する）に、それぞれ区分されている（図示せず）。

[0058] 先に述べたように、”バッテリー短絡”が発生し、過電流検出回路11から所定の過電流検出電圧（例えば、5V）が出力されると、バッテリー短絡レジスタ領域には論理値”1”が書き込まれ、過電流検出回路11の出力電圧が零にリセットされるまで記憶、保持されるようになっている。

[0059] 一方、”グランド短絡・端子開放”が発生し、比較器12の出力電圧が論理値”1”に相当する電圧から論理値”0”に相当する電圧に変化すると、グランド短絡・端子開放レジスタ領域には、”グランド短絡・端子開放”発生とする論理値”1”が書き込まれ、比較器12の出力電圧が所定の正電圧に復帰するまで記憶、保持されるようになっている。

[0060] そして、上述のようにエラーレジスタ13に書き込まれた論理値データは、後述するようにマイクロコンピュータ110における異常判定処理に供さ

れるものとなっている。

なお、ここで、“論理値データ”は、論理値”1”と論理値”0”の総称である。

[0061] 次に、本発明の実施の形態におけるパージバルブ駆動制御装置における異常検出処理動作について、図2及び図3に示されたフローチャート並びに図4に示された波形図を参照しつつ説明する。

まず、マイクロコンピュータ110による処理が開始されると、“駆動トランジスタON”か否かの判定、すなわち、駆動トランジスタ4がオン状態（駆動状態）か否かが判定される（図2のステップS110参照）。

[0062] ステップS110において、駆動トランジスタ4は、オン状態であると判定された場合（YESの場合）、次述するようにバッテリー短絡検出が行われることとなる。また、ステップS110において、駆動トランジスタ4は、オン状態ではないと判定された場合（NOの場合）、後述するようにグラウンド短絡・端子開放検出が行われることとなる。

[0063] ステップS120乃至ステップS150は、過電流検出回路11によってバッテリー短絡による過電流が検出され、マイクロコンピュータ110によってバッテリー短絡の発生と判定されるまでの本装置全体の動作の流れを説明したものである。

また、ステップS120、ステップS160乃至ステップS180は、同様に、過電流検出回路11によってバッテリー短絡による過電流の検出がなく、マイクロコンピュータ110によってバッテリー電圧正常と判定されるまでの本装置全体の動作の流れを説明したものである。

[0064] 先ず、過電流検出回路11において、バッテリー短絡による”過電流発生”、すなわち、“ $I_{sh} > I_{th}$ ”の状態であるか否かの判定が行われる（図2のステップS120参照）。

[0065] 過電流検出回路11において、シャント電圧が所定の過電流基準電圧を超えると、過電流発生、すなわち、シャント電流 I_{sh} が所定の基準過電流 I_{th} を越えたとされ（YESの場合）、所定の過電流検出電圧が出力される

ものとなっている。

なお、過電流検出回路 11 は、ステップ S 120 のタイミングでのみ動作するものではなく、パージバルブ駆動制御装置の起動に伴い電源電圧の供給が開始された以降は、常時、上述の過電流発生の有無を検出可能な動作状態にある。

[0066] 図 2 における各ステップは、あくまでもマイクロコンピュータ 110 と過電流検出回路 11 や比較器 12、さらに、エラーレジスタ 13 による異常判定処理の全体的な流れを説明する便宜上のものであり、回路動作のタイミングを限定するものではない。

しかして、過電流検出回路 11 から所定の過電流検出電圧が出力されることで、”VB 短絡発生エラーレジスタ書込”が行われる（図 2 のステップ S 130 参照）。ここで、”VB 短絡発生”は、バッテリー短絡の発生を意味する。

[0067] すなわち、過電流検出回路 11 から所定の過電流検出電圧が出力に対応して、エラーレジスタ 13 において、先に述べたバッテリー短絡レジスタ領域に、バッテリー短絡が発生したとする論理値”1”が書き込まれることとなる。

一方、マイクロコンピュータ 110 においては、”エラーレジスタ読出”が行われる（図 2 のステップ S 140 参照）。

すなわち、マイクロコンピュータ 110 においては、エラーレジスタ 13 のバッテリー短絡レジスタ領域の論理値データの読み出しが、予め定められたタイミングで繰り返し行われる。

[0068] 本発明の実施の形態におけるパージバルブ駆動制御装置においては、駆動トランジスタ 4 がオン状態にある場合、異常検出はバッテリー短絡のみ可能であるため、マイクロコンピュータ 110 によるエラーレジスタ 13 の論理値データの読み出しの対象領域は、バッテリー短絡レジスタ領域のみとなる。

[0069] マイクロコンピュータ 110 においては、エラーレジスタ 13 のバッテリー短絡レジスタ領域から読み出された論理値データが”1”であると判定されると、”VB 短絡発生判定”、すなわち、バッテリー短絡の発生状態であると

判定されることとなる（図2のステップS150参照）。ステップS150の判定が行われた後は、図示されないメインルーチンへ戻り、他の所要の処理が実行された後、上述の動作が最初から再度開始されることとなる。

[0070] なお、バッテリー短絡発生と判定された場合、通常、警告灯等の点灯、警報器の鳴動等の警報処理や装置動作の強制停止等の異常対応処理等が実行されるが、その具体的な処理内容について車両の仕様等に応じて個々に定められるべきものであり、特定の処理内容等に限定されるものではない。

[0071] 一方、過電流検出回路11において、シャント電圧が所定の過電流基準電圧を超えてない場合（NOの場合）、過電流検出回路11の出力は、バッテリー短絡が生じていないことに対応した予め定められた所定の電圧（例えば、零V）が出力された状態となる。

これによって、エラーレジスタ13において、“エラーレジスタ正常書込”が行われる（図2のステップS160参照）。

すなわち、エラーレジスタ13のバッテリー短絡レジスタ領域には、バッテリー短絡が生じていない正常状態であることに対応する論理値“0”が書き込まれることとなる。

[0072] 一方、マイクロコンピュータ110においては、“エラーレジスタ読出”が行われる（図2のステップS170参照）。

すなわち、マイクロコンピュータ110は、エラーレジスタ13のバッテリー短絡レジスタ領域の論理値データの読み出しを行う。

[0073] マイクロコンピュータ110においては、エラーレジスタ13のバッテリー短絡レジスタ領域から読み出された論理値データが論理値“0”であると判定されると、“VB正常判定”、すなわち、バッテリー短絡が発生していない正常状態であると判定されることとなる（図2のステップS180参照）。

この後、図示されないメインルーチンへ戻り、他の所要の処理が実行された後、マイクロコンピュータ110を中心とした上述の動作が最初から再度開始されることとなる。

[0074] 一方、マイクロコンピュータ110による“駆動トランジスタON”か否

かの判定（図2のステップS110参照）において、駆動トランジスタ4はONではないと判定された場合（NOの場合）、次述するように比較器12とエラーレジスタ13の動作を基にしたマイクロコンピュータ110によるグラウンド短絡・端子開放検出が実行されることとなる。

以下、具体的に説明すれば、先ず、比較器12においては、”端子電圧検出”か否かの判定、すなわち、” $V_{out} > V_{th}$ ”か否かの判定が行われる（図3のステップS200参照）。

[0075] 比較器12の非反転入力端子には、先に述べたように第2の接続端子3bが接続されており、第2の接続端子3bにおける出力電圧 V_{out} が印加され、反転入力端子に設定された判定基準電圧 V_{th} との比較が行われるものとなっている。

グラウンド短絡・端子開放が発生していな状態においては、 $V_{out} > V_{th}$ となるため、比較器12は論理値Highに相当する所定の電圧（例えば、5V）の出力状態となる（図3のYESの場合）。

[0076] 比較器12の出力が論理値Highに相当する所定の電圧となった場合、エラーレジスタ13においては、”エラーレジスタ正常書込”が行われることとなる（図3のステップS210参照）。

すなわち、エラーレジスタ13のグラウンド短絡・端子開放レジスタ領域に、第2の接続端子3bにおける出力電圧 V_{out} が正常であることに対応する論理値”0”が書き込まれることとなる。

[0077] なお、比較器12も、先の過電流検出回路11同様、ステップS200のタイミングでのみ動作するものではなく、本装置の起動に伴い電源電圧の供給が開始された以降は、常時、動作状態となっているものである。

[0078] 一方、マイクロコンピュータ110においては、”エラーレジスタ読出”が行われる（図3のステップS220参照）。

すなわち、マイクロコンピュータ110においては、エラーレジスタ13のグラウンド短絡・端子開放レジスタ領域の論理値データの読み出しが行われる。

マイクロコンピュータ 110 は、エラーレジスタ 13 のグランド短絡・端子開放レジスタ領域から論理値データとして論理値” 0 ”を読み出すこととなる。

[0079] 次いで、マイクロコンピュータ 110 においては、グランド短絡・端子開放レジスタ領域から論理値” 0 ”が読み出されたことから”端子正常判定”、すなわち、第 1 及び第 2 の接続端子 3 a, 3 b が電氣的に正常状態であると判定されることとなる（図 3 のステップ S 230 参照）。

この後、図示されないメインルーチンへ戻り、他の所要の処理が実行された後、マイクロコンピュータ 110 を中心とした上述の動作が再度繰り返されることとなる。

[0080] 一方、 $V_{out} > V_{th}$ ではない場合、すなわち、出力電圧 V_{out} が判定基準電圧 V_{th} を下回る場合（図 3 のステップ S 200 において NO の場合）、比較器 12 は、先に述べたように論理値” 0 ”に相当する所定の電圧を出力する。

比較器 12 から論理値” 0 ”に相当する所定の電圧が出力されると、エラーレジスタ 13 において、”グランド短絡・開放エラーレジスタ書込”が行われることとなる（図 3 のステップ S 240 参照）。

すなわち、エラーレジスタ 13 において、先に述べたグランド短絡・端子開放レジスタ領域に、グランド短絡・端子開放が発生したとする論理値” 1 ”が書き込まれることとなる。

[0081] 一方、マイクロコンピュータ 110 においては、”エラーレジスタ読出”が行われる（図 3 のステップ S 250 参照）。

すなわち、マイクロコンピュータ 110 においては、エラーレジスタ 13 のグランド短絡・端子開放レジスタ領域から論理値” 1 ”の論理値データの読み出しが行われる。

[0082] 次いで、マイクロコンピュータ 110 においては、グランド短絡・端子開放レジスタ領域から読み出された論理値” 1 ”に基づいて”グランド短絡・開放判定”、すなわち、第 2 の接続端子 3 b において、グランド短絡・端子

開放が発生したと判定されることとなる（図3のステップS260参照）。

この後、図示されないメインルーチンへ戻り、他の所要の処理が実行された後、マイクロコンピュータ110を中心とした上述の動作が再度繰り返されることとなる。

[0083] 図4には、駆動トランジスタ4のオン・オフと上述した異常検出処理の時間的關係を説明する主要部の波形を模式的に示した波形図が示されており、以下、同図を参照しつつ、駆動トランジスタ4のオン・オフと異常検出処理の時間的關係について説明する。

図4（A）乃至図4（C）において、横軸はいずれも時間軸である。

また、図4（A）において縦軸は電圧を、図4（B）において縦軸は電流を、図4（C）において縦軸は電圧を、それぞれ示している。

[0084] 図4において、時刻 t_0 ～時刻 t_b の期間は駆動トランジスタ4がオフ状態の期間であり、時刻 t_b ～時刻 t_c の期間は駆動トランジスタ4がオン状態の期間である。

駆動トランジスタ4によるソレノイド1aへの通電制御は従来同様であるので、図4（A）に示された駆動トランジスタ4のオン・オフに伴う第2の接続端子3bにおける出力電圧 V_{out} の変化例、図4（B）に示された第2の接続端子3bを介してソレノイド1aに流れる通電電流 I_s の変化例、及び、図4（C）に示された抵抗検出電圧増幅器130の出力電圧 V_{det} の変化例は、いずれも従来と同様である。

[0085] 抵抗検出電圧増幅器130を、バッテリー短絡、グラウンド短絡、端子開放の検出に流用する従来回路にあっては、駆動トランジスタ4がオフになった後、インダクタンスに起因する過渡応答が生じている期間である時刻 t_0 ～時刻 t_a を経過し、駆動トランジスタ4がオンとなるまでの間、すなわち、時刻 t_a ～時刻 t_b の間にのみ、バッテリー短絡、グラウンド短絡、端子開放の検出が可能であった。

[0086] これに対して、本発明の実施の形態においては、駆動トランジスタ4がオフ状態の間、すなわち、時刻 t_0 ～時刻 t_b までの間であれば、特定のタイ

ミングに限定されずに比較器 12 によるグラウンド短絡・端子開放検出が可能である（図 3 のステップ S 200 乃至ステップ S 260 参照）。

また、駆動トランジスタ 4 がオン状態の間、すなわち、時刻 t_b ~ 時刻 t_c までの間であれば、特定のタイミングに限定されずに抵抗検出電圧増幅器 130 によるバッテリー短絡検出が可能である（図 2 のステップ S 110 乃至ステップ S 180 参照）。

[0087] 図 5 には、上述の駆動トランジスタ 4 のオン・オフと異常検出の関係を総括説明するための説明図が示されており、以下、図 5 を参照しつつ、その内容について説明する。

図 5 に示された説明図において、紙面左側上部の欄の” ECU 端子状態” は、車両用電子制御ユニット 100 の第 1 及び第 2 の接続端子 3a, 3b における電氣的状態を意味し、その列には、” 正常”、” VB 短絡”、” グラウンド短絡”、” 端子開放” が、それぞれ区分されて示されている。

[0088] ここで、” 正常” は、バッテリー短絡（VB 短絡）やグラウンド短絡・端子開放が生じておらず、駆動トランジスタ 4 によるソレノイド 1a の通電制御が正常に行われている状態を意味する。

また、” VB 短絡” は、バッテリー短絡が発生している状態を、” グラウンド短絡” は、第 2 の接続端子 3b がグラウンドと接続状態となる状態を、” 端子開放” は、第 2 の接続端子 3b とソレノイド 1a との接続が断たれた状態を、それぞれ意味する。

[0089] なお、” グラウンド短絡” と” 端子開放” は、先に述べたように本発明の実施の形態においては、比較器 12 を用いた比較動作によって、いずれの異常状態が発生しているかを区別することはできないが、ここでは、回路動作が同一となることを説明する趣旨で、別個に記載してある。

[0090] 次に、図 5 において、” ECU 端子状況” の右側の” FET 電圧状態” と表記された欄は、左欄の” ECU 端子状況” の各区分に対する駆動トランジスタ 4 のオン・オフに応じた第 2 の接続端子 3b の電圧が、それぞれ示されている。

[0091] 以下、“FET電圧状態”の欄の各々について、適宜、図2乃至図4を参照しつつ説明する。

まず、ECU端子状態が正常状態にあって、駆動トランジスタ4がオンの場合、第2の接続端子3bにおける電圧は零Vとなる（図4（A）参照）。

次に、ECU端子状態がVB短絡（バッテリー短絡）にあって、駆動トランジスタ4がオンの場合、シャント抵抗器5に過電流が流れることとなる。この場合、過電流検出に基づいてマイクロコンピュータ110によりバッテリー短絡が検出されることとなる（図2のステップS110乃至ステップS150参照）。

[0092] 次に、ECU端子状態がグランド短絡又は端子開放にあって、駆動トランジスタ4がオンの場合、第2の接続端子3bにおける電圧はいずれも零Vとなる。

この場合、駆動トランジスタ4の動作が正常状態にある場合と区別できないため、マイクロコンピュータ110によるグランド短絡・端子開放の発生か否かの判定は行われないことは先に述べた通りである。

[0093] 次に、ECU端子状態が正常状態にあって、駆動トランジスタ4がオフの場合、第2の接続端子3bにおける電圧は、バッテリー電圧VBとなる（図4（A）参照）。

次に、ECU端子状態がバッテリー短絡にあって、駆動トランジスタ4オフの場合、第2の接続端子3bにおける電圧は、バッテリー電圧VBとなる。

[0094] 次に、ECU端子状態がグランド短絡又は端子開放にあって、駆動トランジスタ4がオフの場合、第2の接続端子3bにおける電圧は、ほぼ零Vとなる。この場合、比較器12の出力に基づいてマイクロコンピュータ110によりバッテリー短絡・端子開放が検出されることとなる（図3のステップS200、並びに、ステップS240乃至ステップ260参照）。

[0095] このように、本発明の実施の形態におけるパージバルブ駆動制御装置においては、駆動トランジスタ4がオフの場合には、ドライバ回路120に設けられた比較器12によるグランド短絡・端子開放の検出を可能とする一方、

駆動トランジスタ 4 がオンの場合には、この駆動トランジスタ 4 を流用した過電流検出動作によりバッテリー短絡の検出を可能とし、従来と異なり、異常検出が極限られた短時間に限定されることがないので、従来に比して早期の異常検出が可能となる。

しかも、駆動トランジスタ 4 を流用することができるので、構成の簡素化が図られる。

またさらに、抵抗検出電圧増幅器 130 は、従来と異なり、その出力電圧は、第 1 及び第 2 の接続端子 3 a, 3 b における異常の有無の検出に用いることなく、ソレノイド抵抗値の検出にのみ供されるため、従来に比して、より高いソレノイド抵抗値検出の分解能、精度が確保されることとなる。

産業上の利用可能性

[0096] ソレノイド抵抗値検出の分解能、精度を確保しつつ、既存の回路を極力利用した回路構成で異常検出が所望されるパージバルブ駆動制御装置に適用できる。

請求の範囲

[請求項1]

ソレノイド式パージバルブのソレノイドへの通電を行うドライバ回路が設けられると共に、前記ドライバ回路を介して前記ソレノイド式パージバルブの弁開度を制御可能に構成されてなるマイクロコンピュータを有してなるパージバルブ駆動制御装置であって、

前記ソレノイドは、一端が前記パージバルブ駆動制御装置に設けられた第1の接続端子を介してバッテリー電圧が印加される一方、他端が前記パージバルブ駆動制御装置に設けられた第2の接続端子に接続され、

前記ドライバ回路は、ローサイドトランジスタとしての駆動トランジスタがシャント抵抗器と共に、前記第2の接続端子とグランドとの間に、前記第2の接続端子側から前記駆動トランジスタ、シャント抵抗器の順に直列接続されて設けられてなり、

前記シャント抵抗器の電圧を基に前記駆動トランジスタにおける過電流の発生を検出可能に構成されてなる過電流検出回路が設けられ、

前記マイクロコンピュータは、前記過電流検出回路の出力に基づいて、前記第1の接続端子と前記第2の接続端子の電氣的短絡状態に等価なバッテリー短絡の発生の有無を判定可能に構成されてなること特徴とするパージバルブ駆動制御装置。

[請求項2]

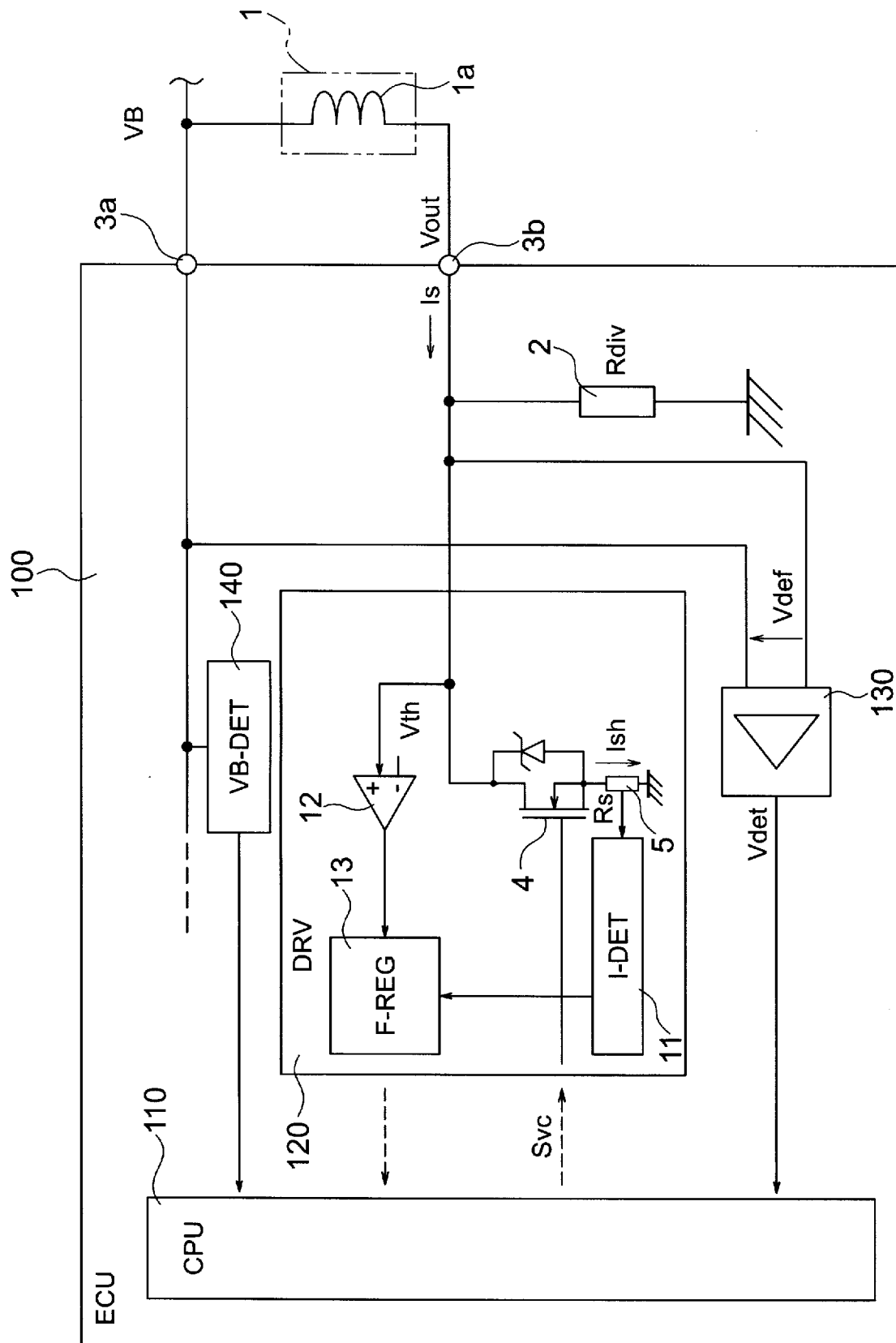
前記ドライバ回路には、前記第2の接続端子の電圧と判定基準電圧との比較に基づいて、前記第2の接続端子がグランドと短絡された状態に等価なグランド短絡、又は、前記第2の接続端子と前記ソレノイドとの接続が断たれた端子開放の発生を検出可能とする比較器が設けられ、

前記マイクロコンピュータは、前記比較器の出力に基づいて、グランド短絡か端子開放のいずれかであるグランド短絡・端子開放の発生の有無を判定可能に構成されてなることを特徴とする請求項2記載のパージバルブ駆動制御装置。

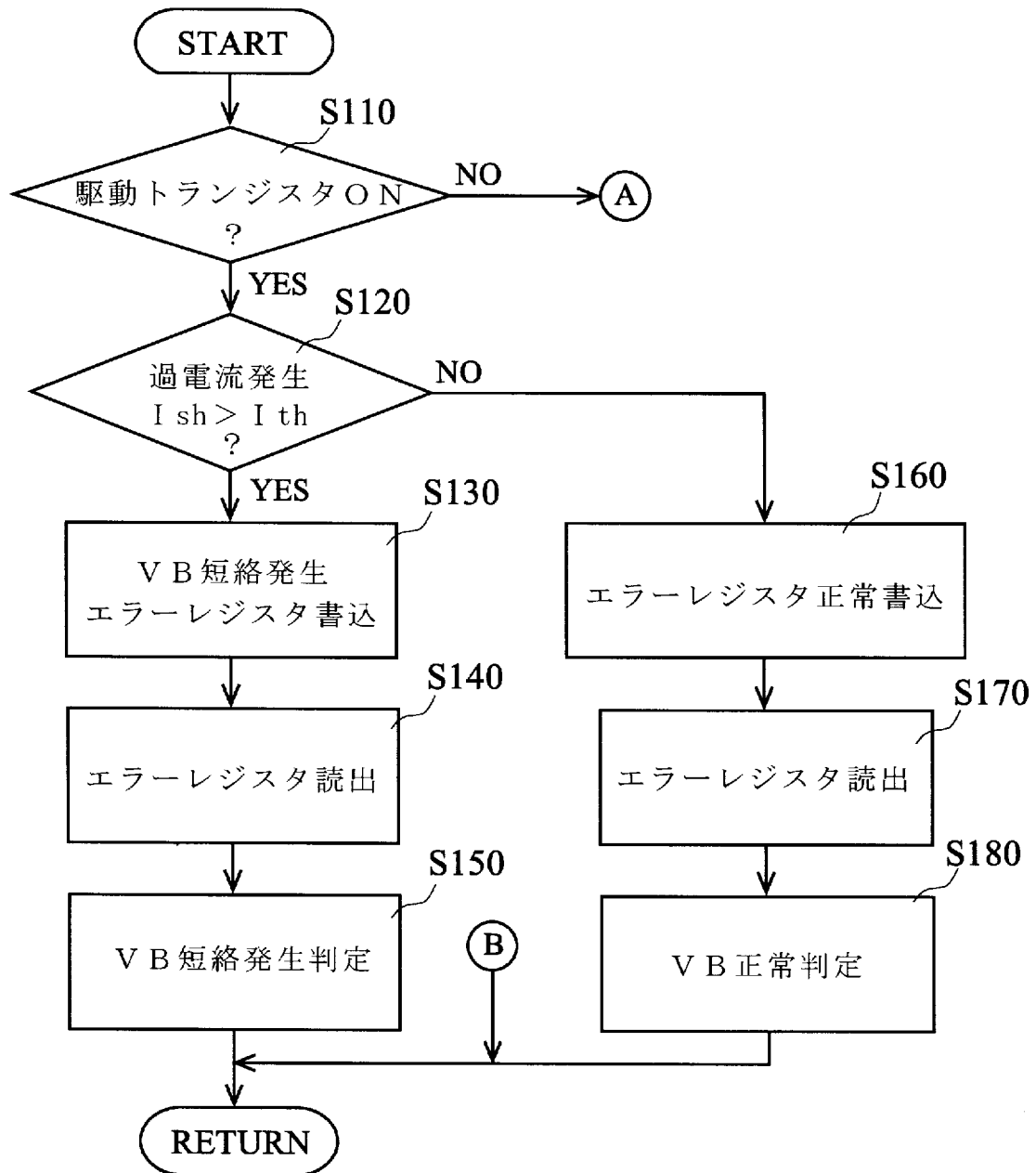
[請求項3] 前記ドライバ回路には、前記過電流検出回路による過電流検出の有無に応じた所定の論理値データ、及び、前記比較器によるグランド短絡、又は、端子開放の検出の有無に応じた所定の論理値データを、それぞれ別個に書込、蓄積可能に構成されたエラーレジスタが設けられ、

前記マイクロコンピュータは、前記エラーレジスタに前記論理値データに基づいて、バッテリー短絡、グランド短絡・端子開放の発生の有無を判定可能に構成されてなることを特徴とする請求項2記載のパーソナルブ駆動制御装置。

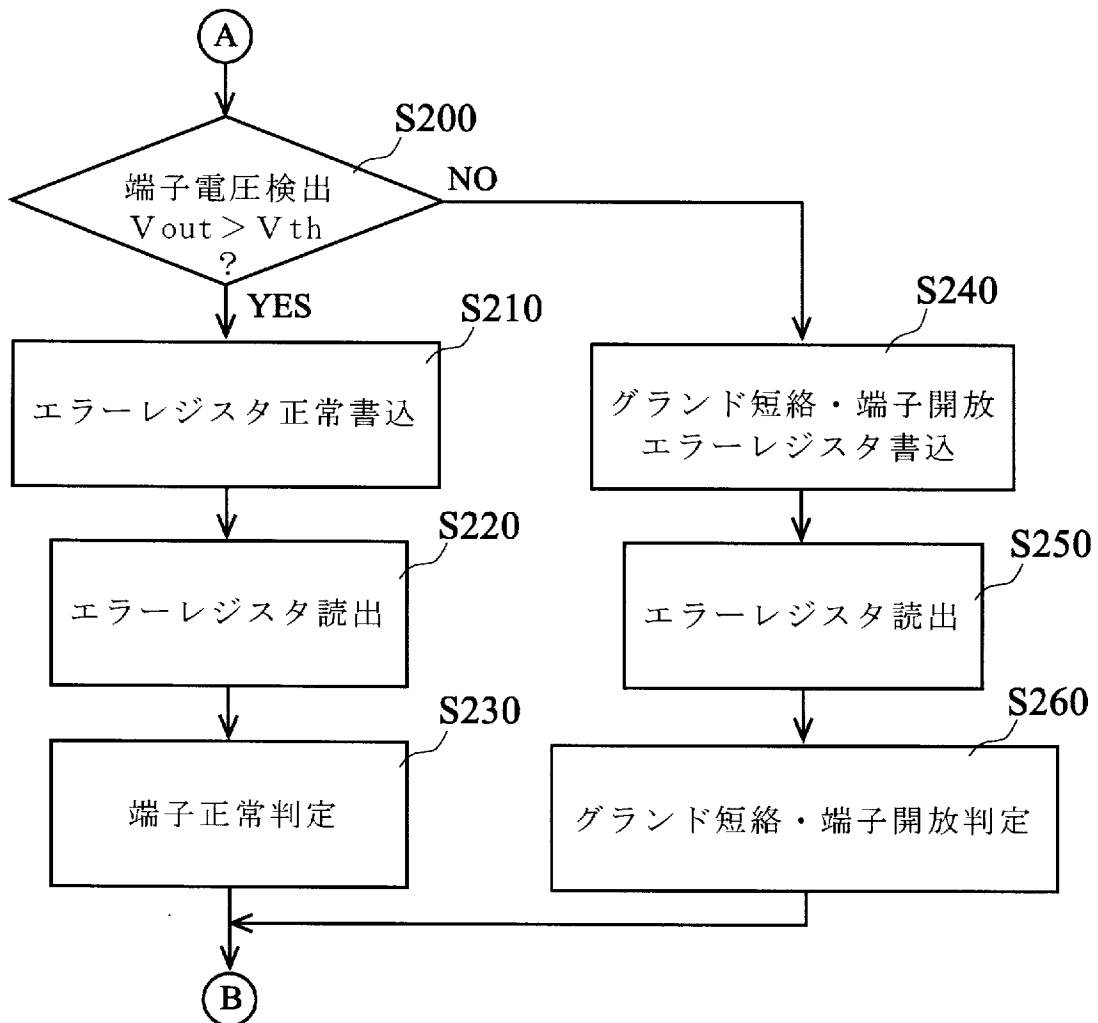
[図1]



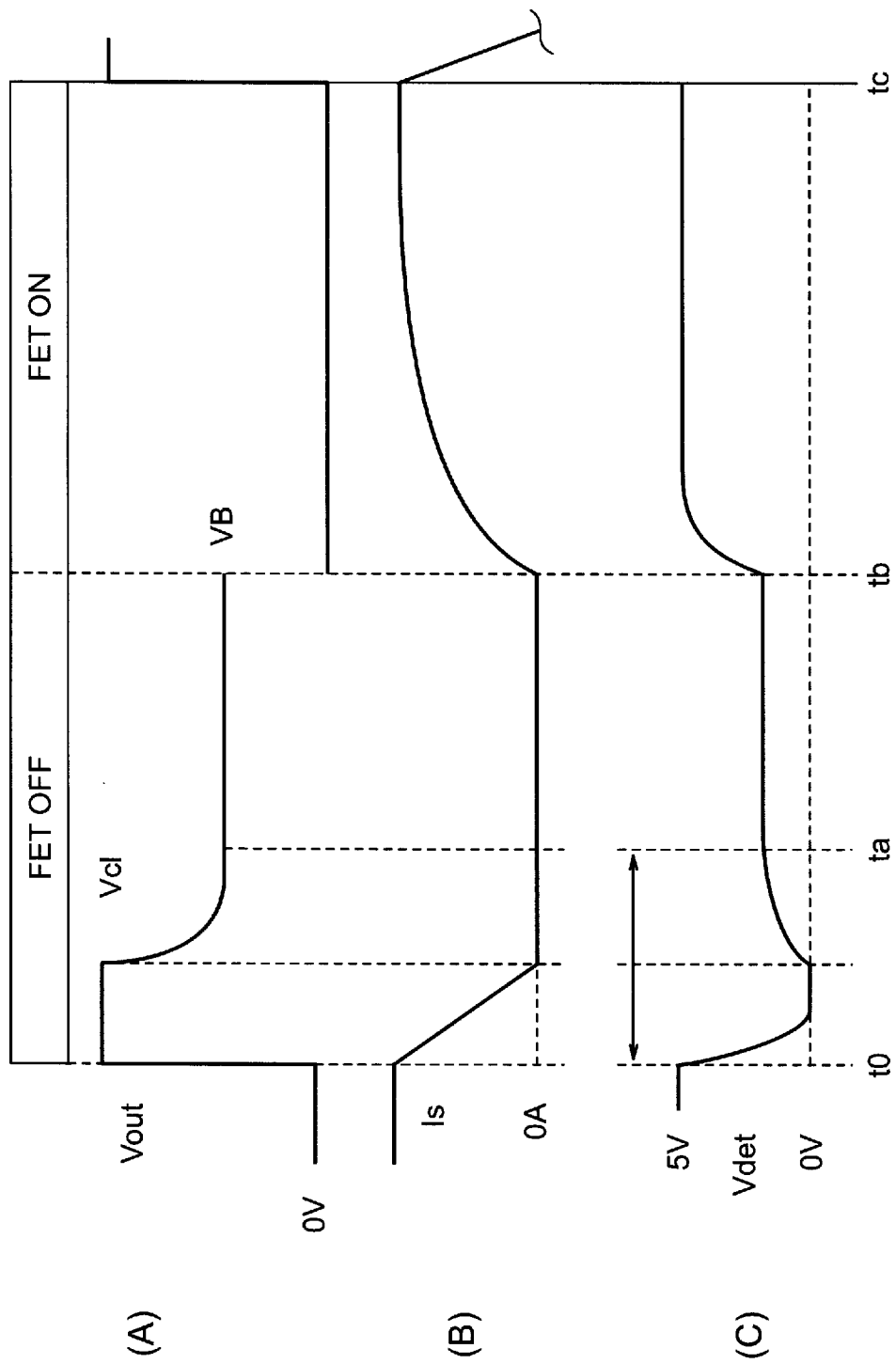
[図2]



[図3]



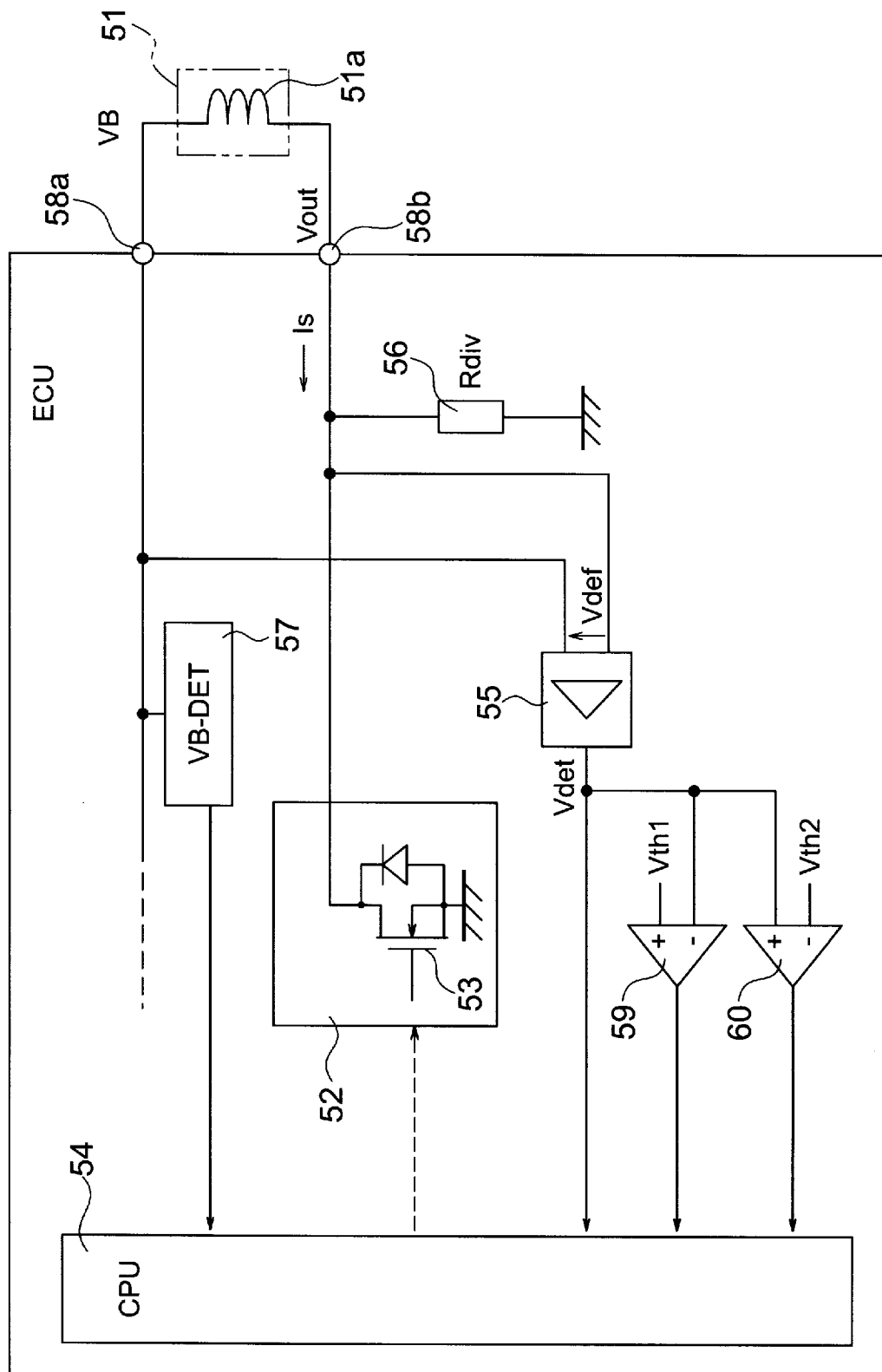
[図4]



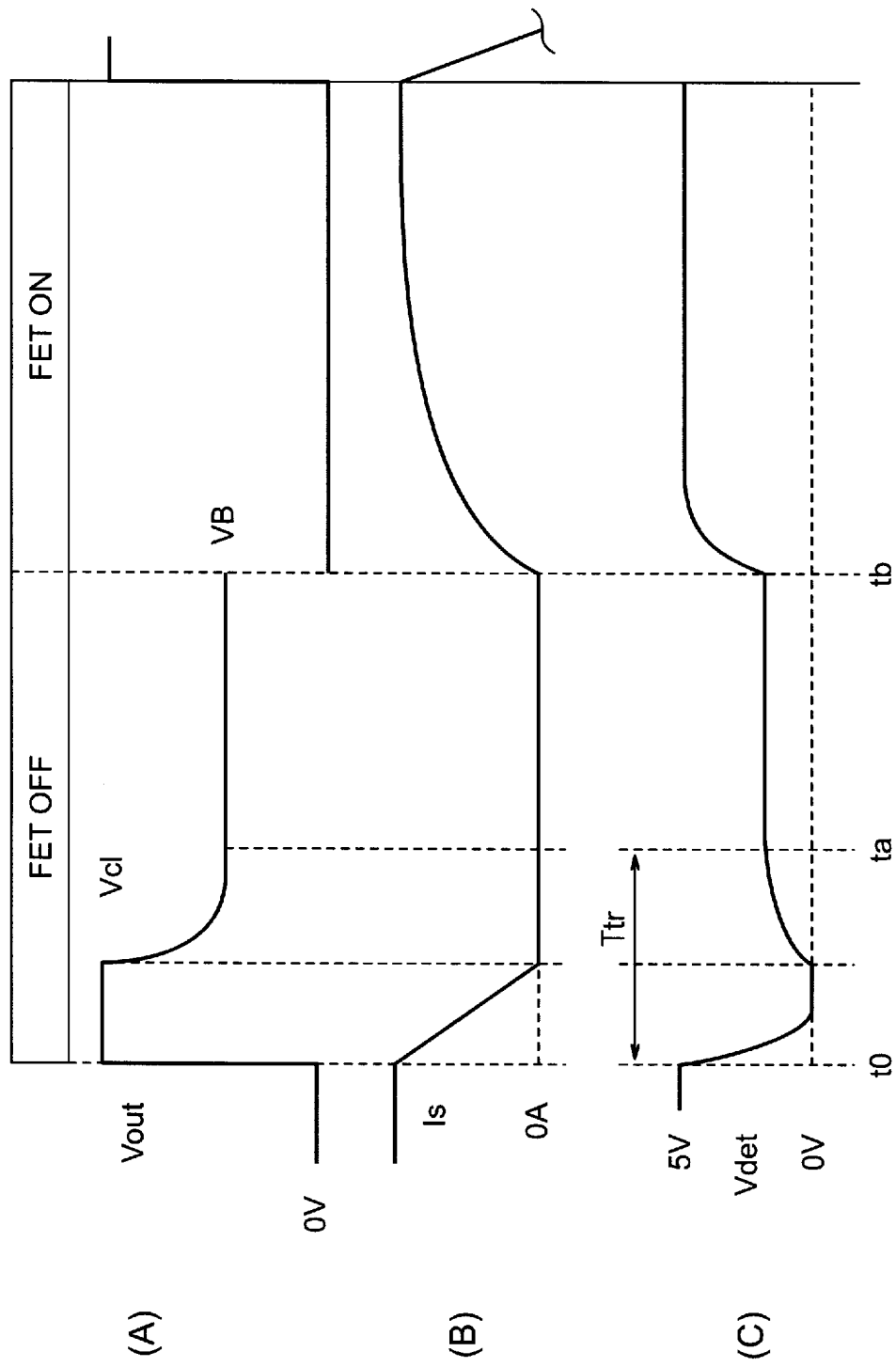
[図5]

ECU端子状態	FET電圧状態	
	ON	OFF
正常	0V	VB
VB短絡	過電流	VB
グランド短絡	0V	0V
端子開放	0V	0V

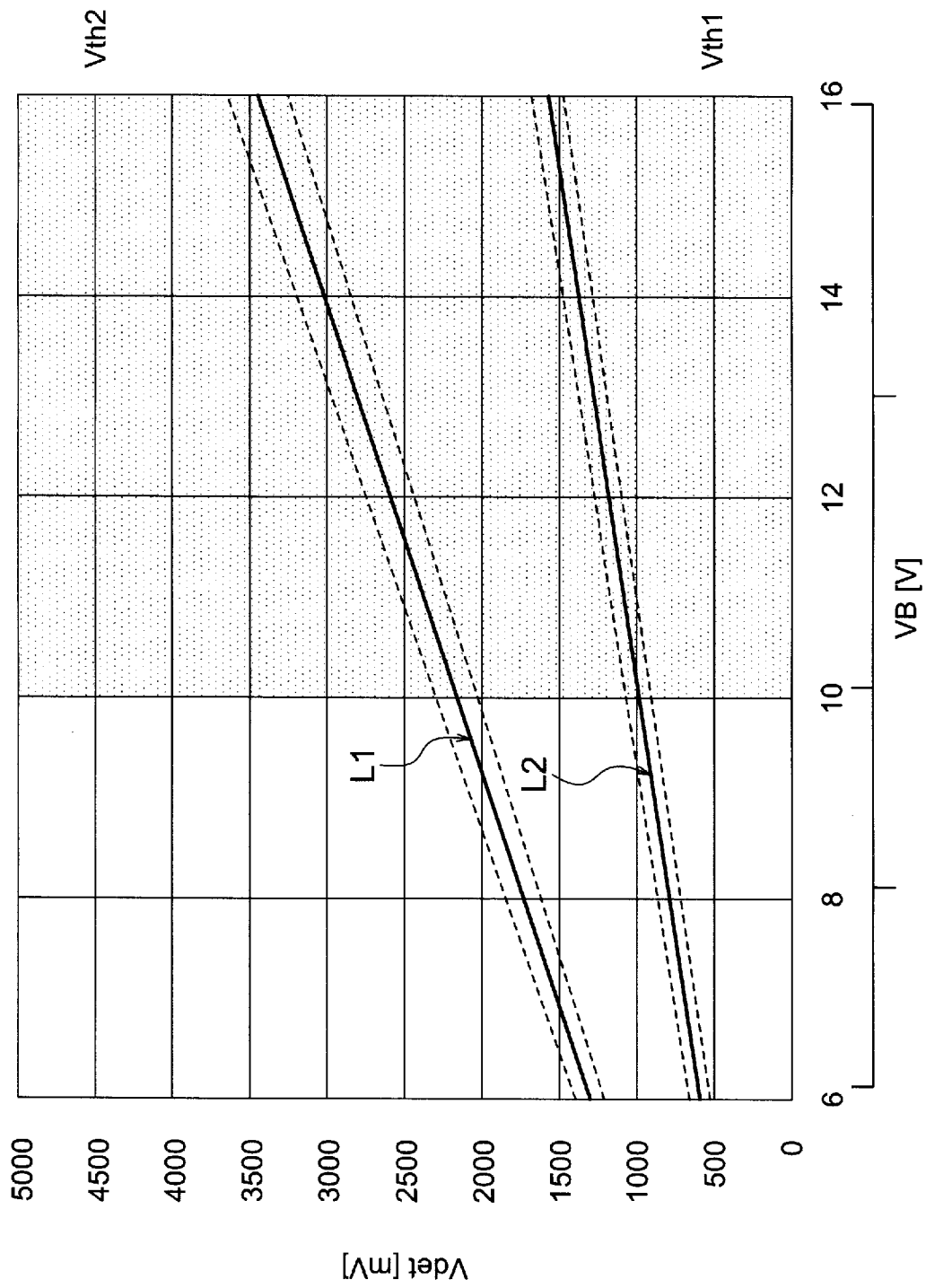
[図6]



[図7]



[図8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2022/010978

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**F02M 25/08**(2006.01)i; **F02D 45/00**(2006.01)i; **H01F 7/18**(2006.01)i

FI: F02M25/08 Z; F02D45/00 370; H01F7/18 T

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)

F02M25/08; F02D45/00; H01F7/18

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

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996

Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2022

Registered utility model specifications of Japan 1996-2022

Published registered utility model applications of Japan 1994-2022

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 7-84655 A (NIPPONDENSO CO LTD) 31 March 1995 (1995-03-31) paragraphs [0020]-[0022], [0029], [0040]-[0042], fig. 1, 3	1-3
Y	JP 7-293732 A (UNISIA JECS CORP) 10 November 1995 (1995-11-10) paragraphs [0026], [0070], fig. 1	1-3
Y	JP 2017-8888 A (HONDA MOTOR CO LTD) 12 January 2017 (2017-01-12) paragraph [0029], fig. 1	1-3
Y	JP 2007-10563 A (DENSO CORP) 18 January 2007 (2007-01-18) paragraphs [0057]-[0076], fig. 5-7	2-3
Y	WO 2018/198631 A1 (HITACHI AUTOMOTIVE SYSTEMS LTD) 01 November 2018 (2018-11-01) paragraphs [0028], [0096]-[0108], fig. 1, 7	3
A	JP 2008-182874 A (DENSO CORP) 07 August 2008 (2008-08-07) entire text, all drawings	1-3

☒ 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

12 May 2022

Date of mailing of the international search report

24 May 2022

Name and mailing address of the ISA/JP

Japan Patent Office (ISA/JP)
3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915
Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2022/010978**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	KR 10-1957485 B1 (HYUNDAI AUTRON CO., LTD.) 12 March 2019 (2019-03-12) entire text, all drawings	1-3
A	WO 2018/047553 A1 (BOSCH CORP) 15 March 2018 (2018-03-15) entire text, all drawings	1-3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2022/010978

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP	7-84655	A	31 March 1995	US 5568347 A column 1, lines 49-58, column 6, lines 39-55, column 8, line 48 to column 9, line 11, fig. 1, 3	
JP	7-293732	A	10 November 1995	(Family: none)	
JP	2017-8888	A	12 January 2017	(Family: none)	
JP	2007-10563	A	18 January 2007	(Family: none)	
WO	2018/198631	A1	01 November 2018	US 2020/0059082 A1 paragraphs [0042], [0110]- [0122], fig. 1, 7	
				CN 110521120 A	
JP	2008-182874	A	07 August 2008	DE 102007000854 A1	
KR	10-1957485	B1	12 March 2019	(Family: none)	
WO	2018/047553	A1	15 March 2018	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） F02M 25/08(2006.01)i; F02D 45/00(2006.01)i; H01F 7/18(2006.01)i FI: F02M25/08 Z; F02D45/00 370; H01F7/18 T														
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）） F02M25/08; F02D45/00; H01F7/18														
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922-1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971-2022年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2022年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2022年</td> </tr> </table>			日本国実用新案公報	1922-1996年	日本国公開実用新案公報	1971-2022年	日本国実用新案登録公報	1996-2022年	日本国登録実用新案公報	1994-2022年				
日本国実用新案公報	1922-1996年													
日本国公開実用新案公報	1971-2022年													
日本国実用新案登録公報	1996-2022年													
日本国登録実用新案公報	1994-2022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 7-84655 A（日本電装株式会社）31.03.1995（1995-03-31） 段落 [0020] — [0022]、[0029]、[0040] — [0042]、図1、3	1-3												
Y	JP 7-293732 A（株式会社ユニシアジェックス）10.11.1995（1995-11-10） 段落 [0026]、[0070]、図1	1-3												
Y	JP 2017-8888 A（本田技研工業株式会社）12.01.2017（2017-01-12） 段落 [0029]、図1	1-3												
Y	JP 2007-10563 A（株式会社デンソー）18.01.2007（2007-01-18） 段落 [0057] — [0076]、図5-7	2-3												
Y	W0 2018/198631 A1（日立オートモティブシステムズ株式会社）01.11.2018（2018-11-01） 段落 [0028]、[0096] — [0108]、図1、7	3												
A	JP 2008-182874 A（株式会社デンソー）07.08.2008（2008-08-07） 全文、全図	1-3												
☒ 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。														
<table border="0"> <tr> <td>* 引用文献のカテゴリー</td> <td>“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抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの</td> </tr> <tr> <td>“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“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）</td> <td>“&” 同一パテントファミリー文献</td> </tr> <tr> <td>“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献</td> <td></td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td></td> </tr> </table>			* 引用文献のカテゴリー	“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抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの	“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの	“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	“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	“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	“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）	“&” 同一パテントファミリー文献	“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	
* 引用文献のカテゴリー	“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抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの													
“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの	“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													
“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	“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													
“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）	“&” 同一パテントファミリー文献													
“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														
国際調査を完了した日 12.05.2022	国際調査報告の発送日 24.05.2022													
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	権限のある職員（特許庁審査官） 家喜 健太 3G 8371 電話番号 03-3581-1101 内線 3355													

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	KR 10-1957485 B1 (HYUNDAI AUTRON CO., LTD.) 12.03.2019 (2019 - 03 - 12) 全文、全図	1-3
A	WO 2018/047553 A1 (ボッシュ株式会社) 15.03.2018 (2018 - 03 - 15) 全文、全図	1-3

国際調査報告
 パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2022/010978

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	7-84655	A	31.03.1995	US 5568347 A column 1 line 49-58, column 6 line 39-55, column 8 line 48 - column 9 line 11, Figs. 1, 3	
JP	7-293732	A	10.11.1995	(ファミリーなし)	
JP	2017-8888	A	12.01.2017	(ファミリーなし)	
JP	2007-10563	A	18.01.2007	(ファミリーなし)	
WO	2018/198631	A1	01.11.2018	US 2020/0059082 A1 [0042], [0110]-[0122], Figs. 1, 7	
				CN 110521120 A	
JP	2008-182874	A	07.08.2008	DE 102007000854 A1	
KR	10-1957485	B1	12.03.2019	(ファミリーなし)	
WO	2018/047553	A1	15.03.2018	(ファミリーなし)	