

(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
2018年6月21日(21.06.2018)



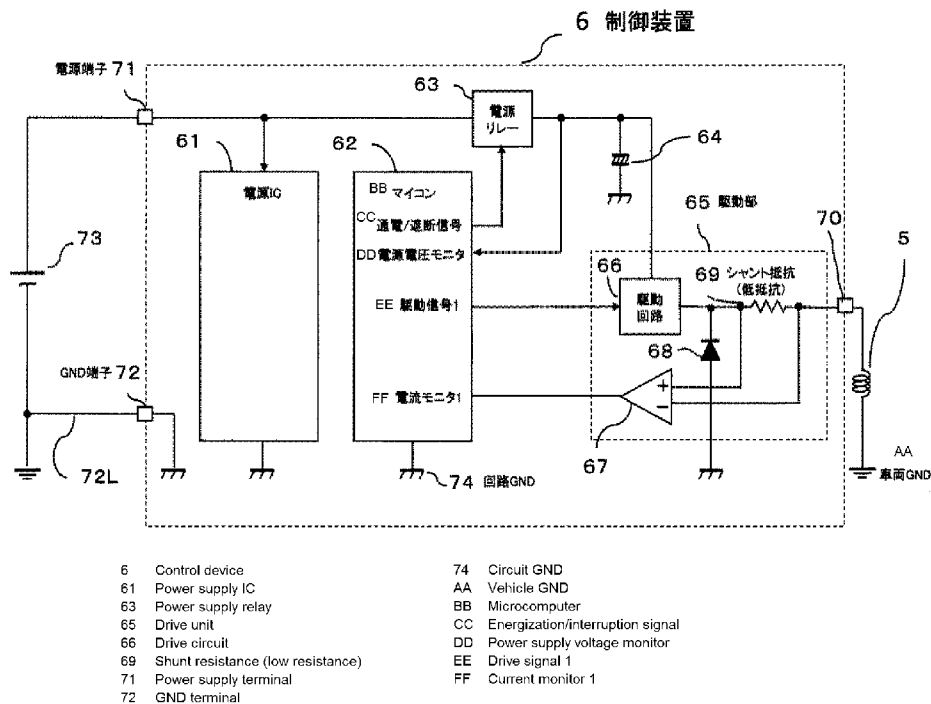
(10) 国際公開番号

WO 2018/110134 A1

- (51) 国際特許分類:
B60R 16/02 (2006.01) *G01R 31/02* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2017/039686
- (22) 国際出願日: 2017年11月2日(02.11.2017)
- (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 2016-244641 2016年12月16日(16.12.2016) JP
- (71) 出願人: 日立オートモティブシステムズ株式会社(HITACHI AUTOMOTIVE SYSTEMS, LTD.) [JP/JP]; 〒3128503 茨城県ひたちなか市高場 2 5 2 0 番地 Ibaraki (JP).
- (72) 発明者: 十文字 賢太郎(JYUMONJI Kentarou); 〒3128503 茨城県ひたちなか市高場 2 5 2 0 番地 日立オートモティブシステムズ株式会社内 Ibaraki (JP).
- (74) 代理人: 戸田 裕二(TODA Yuji); 〒1008220 東京都千代田区丸の内一丁目 6 番 1 号 株式会社日立製作所内 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, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY,

(54) Title: IN-VEHICLE CONTROL DEVICE

(54) 発明の名称: 車載制御装置



(57) **Abstract:** Provided is an in-vehicle control device which has a single ground terminal such that it is possible to avoid erroneous detection due to temporary abnormalities in voltage or current and precisely detect disconnection failure of a ground wire. The configuration is such that: the voltage of the positive electrode of a smoothing electrolytic capacitor 64 is monitored, and the current passing through a shunt resistance 69 is also monitored. The voltage range (voltage threshold) of the positive electrode of the smoothing electrolytic capacitor 64 in the case of a break in a ground wire 72L is calculated on the basis of the monitored current value. The in-vehicle control device is configured so that the calculated

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：

- 一 国際調査報告（条約第21条(3)）

voltage threshold and the monitored positive voltage are compared, and it is determined whether or not the ground wire 72L is broken.

(57) 要約：単一のグランド端子を有する車載制御装置であって、一時的な電圧異常や電流異常による誤検知を回避し、グランド配線の断線故障を正確に検知可能な車載制御装置を実現する。平滑用電解コンデンサ64のプラス側電極の電圧をモニタするとともに、シャント抵抗69に流れる電流をモニタする。モニタした電流値に基づいて、グランド配線72Lが断線した場合の平滑用電解コンデンサ64のプラス側電極の電圧範囲（電圧閾値）を算出する。算出した電圧閾値と、モニタした上記プラス側電圧とを比較して、グランド配線72Lが断線したか否かを判断するように構成される。

明 細 書

発明の名称：車載制御装置

技術分野

[0001] 本発明は、車両に搭載される車載制御装置に関する。

背景技術

[0002] 車両に搭載される車載制御装置の一例として、車載電気負荷の一部であるリニアソレノイドの制御装置が知られている。

[0003] 上記リニアソレノイドの制御装置にあっては、グランド端子のオープン故障による誤動作頻度を低下させるため、グランド端子を複数としていた。

[0004] しかし、単一グランド端子と比較して、複数のグランド端子を備える場合、各グランド端子と他信号端子との間で複数の短絡故障が発生する場合が考えられ、また、複数のグランドにハーネス電線を接続するためによりコストがかかる課題があり、グランド端子を単一とし、単一のグランド端子のオープン故障（グランド配線の断線）を検知し、適切に対処する技術が公知となっている。

[0005] 単一のグランド端子のオープン故障が発生すると、昇圧回路が形成され、内部電圧が異常な電圧まで昇圧される可能性があるため、適切な処理を行う必要があるからである。

[0006] 単一のグランド端子のオープン故障を検知する技術として、特許文献１に記載されたものがある。

[0007] 特許文献１に記載の技術は、グランド配線の断線異常が発生すると、複数の誘導負荷のいずれかに流れていた励磁電流は、直流電源、電源コンデンサ、及び転流ダイオードを介して還流減衰し、電源コンデンサは還流電流によって充電され、電源コンデンサが充電され、電源コンデンサの監視電圧が上昇することから、この監視電圧が所定の閾値電圧を超過したときに、断線異常が発生したと判断し、適切な処理を行う技術である。

先行技術文献

特許文献

[0008] 特許文献1：特開2015-77818号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0009] しかしながら、上記特許文献1に記載された技術にあつては、電源コンデンサの監視電圧が、所定の閾値電圧を超過したときに、断線異常が発生したと判断しているが、サージ電圧等の一時的な電圧異常により、所定の閾値電圧を超過する場合が考えられる。このため、グラウンド配線の断線が発生していない場合であっても、断線発生と誤検知する可能性があった。

[0010] 本発明の目的は、単一のグラウンド端子を有する車載制御装置であつて、一時的な電圧異常や電流異常による誤検知を回避し、グラウンド配線の断線故障を正確に検知可能な車載制御装置を実現することである。

課題を解決するための手段

[0011] 上記目的を達成するため、本発明は次のように構成される。

[0012] 車載制御装置において、

 バッテリーのマイナス端子に接続されるグラウンド端子と、

 上記バッテリーからプラス電圧が供給され、ソレノイドへの通電電流を制御するスイッチ素子と、

 アノードがグラウンドに接続され、カソードが上記スイッチ素子に接続されるダイオードと、

 上記ソレノイドの通電電流をモニタする電流モニタ部と、

 上記バッテリーからプラス電圧が供給され、上記スイッチ素子とグラウンドとの間に接続されるコンデンサと、

 上記コンデンサのプラス側電圧を測定する電圧モニタ部と、

 上記電流モニタ部によって測定された電流と、上記電圧モニタ部によって測定された電圧との相関関係に基づいて、上記バッテリーのマイナス端子に接続される上記グラウンド端子がオープン故障しているか否かを判断する断線検

出部と、を備える。

発明の効果

[0013] 本発明によれば、単一のグランド端子を有する車載制御装置であって、一時的な電圧異常や電流異常による誤検知を回避し、グランド配線の断線故障を正確に検知可能な車載制御装置を実現することができる。

図面の簡単な説明

[0014] [図1]本発明が適用される車両用のトランスミッションシステムの概略構成図である。

[図2]図1に示したECU（制御装置）の内部構成図である。

[図2-1]制御装置6のグランド端子72が接続されている状態と断線している状態における制御装置6の内部の駆動部65に流れる電流を説明する図である。

[図3]グランド配線が断線していない状態から、断線した状態となった場合における、シャント抵抗に流れる電流変化と、平滑用電解コンデンサのプラス側電圧変化との関係を示すグラフである。

[図4]本発明の実施例1による断線検出に関する機能ブロック図である。

[図5]本発明の実施例2による断線検出に関する機能ブロック図である。

[図6]本発明の実施例3による断線検出に関する機能ブロック図である。

[図7]本発明の実施例3におけるグランド配線断線検出の原理説明図である。

[図8]本発明の実施例4における動作フローチャートである。

発明を実施するための形態

[0015] 以下、本発明を実施するための形態について、図面を参照しながら詳細に説明する。

実施例

[0016] （実施例1）

図1は、本発明が適用される車両用のトランスミッションシステムの概略構成図である。

[0017] 図1において、エンジン1は、変速機2を介して駆動輪3を駆動する。変速機2は、油圧ポンプ4から油圧が供給される油圧回路8によって動作制御される。

[0018] また、油圧回路8は、複数のリニアソレノイド5により駆動制御される。これらのリニアソレノイド5は、ECU（Electronic Control Unit（制御装置））6から供給される駆動信号7により駆動制御される。

[0019] 図2は、図1に示したECU（制御装置）6の内部構成図である。

[0020] 図2において、制御装置6は、電源IC61と、マイコン62と、電源リレー63と、平滑用電解コンデンサ64と、駆動回路（スイッチ素子）66と、差動増幅器67と、回生電流用ダイオード68と、シャント抵抗69と、電源端子71と、グランド端子72と、出力端子70とを備えている。

[0021] 制御装置6の外部に配置されたバッテリー73の負極（マイナス端子）は、グランドに接続され、バッテリー73の正極（プラス端子）は、制御装置6の電源端子71に接続されている。そして、電源端子71は、電源リレー63を介して平滑用電解コンデンサ64の一方端に接続されるとともに、駆動回路66に接続される。平滑用電解コンデンサ64の他方端は、回路グランドに接続されている。よって、平滑用電解コンデンサ64は、駆動回路（スイッチ素子）66と回路グランド74との間に接続されている。

[0022] 電源IC61は、電源端子71を介してバッテリー73から電圧が供給される。

[0023] 駆動回路66は、バッテリー73からプラス電圧が供給され、回生電流用ダイオード68のカソード及びシャント抵抗69を介して出力端子（負荷端子）70に接続されている。

[0024] 回生電流用ダイオード68のアノードはグランドに接続されている。また、出力端子70は、リニアソレノイド5の一方端に接続されている。リニアソレノイド5の他方端は、車両のグランドに接続されている。

[0025] また、シャント抵抗69の駆動回路66側の一方端は、差動増幅器67の

プラス側入力端に接続され、シャント抵抗 69 の出力端子 70 側の他方端は、差動増幅器 67 のマイナス側入力端に接続される。差動増幅器 67 の出力端は、マイコン 62 の電流モニタ端子に接続される。

[0026] マイコン 62 は、通電遮断信号を電源リレー 63 に供給し、電源リレー 63 の通電遮断を制御している。また、マイコン 62 は、駆動回路 66 にオンオフ信号を供給し、駆動回路 66 がリニアソレノイド 5 の通電電流を制御して駆動している。マイコン 62 からのオンオフ信号の供給が停止されることにより、駆動回路 66 によるリニアソレノイド 5 の駆動が停止される。

[0027] また、マイコン 62 は、平滑用電解コンデンサ 64 の一方端、つまり、平滑用電解コンデンサ 64 の電源リレー 63 に接続された側の端子の電圧（プラス側電圧）をモニタしている。つまり、マイコン 62 は回路グラウンド 74 に接続されており、平滑用電解コンデンサ 64 の両端電圧をモニタしている。

[0028] また、バッテリー 73 の負極は、グラウンド線 72 L 及びグラウンド端子 72 を介して制御装置 6 の内部の回路グラウンド 74 に接続されている。

[0029] 駆動部 65 は、駆動回路 66 と、差動増幅器 67 と、回生電流用ダイオード 68 と、シャント抵抗 69 とを備えている。

[0030] なお、図 2 には、一つの駆動部 65 と、この駆動部 65 により駆動される一つのリニアソレノイド 5 を示したが、図 1 に示したように、リニアソレノイド 5 は複数存在し、それぞれを駆動する駆動部 65 も複数存在する。図示の簡略化のため、図 2 には、一つの駆動部 65 と、この駆動部 65 により駆動される一つのリニアソレノイド 5 とを代表として示す。

[0031] ここで、制御装置 6 のグラウンド端子 72 が接続されている状態と断線している状態における制御装置 6 の内部の駆動部 65 に流れる電流について、図 2-1 を用いて説明する。

制御装置 6 のグラウンド端子 72 が接続されている場合、上述したようにマイコン 62 は駆動回路 66 にオンオフ信号を供給し、オン信号が出力されている間は、図 2-1 の（a）の経路でリニアソレノイド 5 へ電流が流れる。

オン信号が出力された後、オフ信号が出力された場合、図 2-1 の (b) の経路でリニアソレノイド 5 へ電流が流れる。このとき、平滑用電解コンデンサ 64 の両端電圧は、バッテリー 73 の電圧相当になる。

[0032] 制御装置 6 のグランド端子 72 が断線している場合、平滑用電解コンデンサ 64 と、駆動回路 66 と、回生電流用ダイオード 68 と、リニアソレノイド 5 によって昇圧回路構成されている。マイコン 62 のオン信号が出力されている場合、図 X の (a) と同一の経路で電流が流れる。一方で、オン信号が出力された後、オフ信号が出力された場合、図 2-1 の (c) の経路でリニアソレノイド 5 へ電流が流れる。このとき、経路 (c) の電流によって、平滑用電解コンデンサ 64 の両端電圧が上昇する。つまり、リニアソレノイド 5 に流れる電流に依存して、平滑用電解コンデンサ 64 の両端電圧が上昇する。

[0033] 図 3 は、グランド端子 72 に接続されたグランド配線 72L が断線していない状態から、断線した状態（オープン故障）となった場合における、マイコン 62 が検出したシャント抵抗 69 に流れる電流変化（図 3 の (b) ）と、平滑用電解コンデンサ 64 の両端の電圧変化（図 3 の (a) ）との相関関係を示すグラフである。ここでは、トランスミッションシステムの動作状態にもとづき、制御装置 6 がリニアソレノイド 5 を制御するために電流制御を行っている。

[0034] 図 3 において、時点 t_0 から t_2 となるまでは、グランド配線 72L は断線しておらず、電圧は V_0 で略一定であり、電流は I_0 で略一定である。

[0035] 時点 t_2 において、グランド配線 72L が断線した場合は、電圧は V_0 から V_0 より大の電圧 V_1 に瞬時に上昇する。トランスミッションの制御状態にもとづき、電流を時点 t_2 の後の時点 t_3 から傾斜的に増加させると、時点 t_7 にて電流値 I_1 となる。電圧も電流と同様に、時点 t_2 に後の時点 t_3 において傾斜的に増加し、時点 t_7 にて電圧値 V_2 となる。

[0036] つまり、平滑用電解コンデンサ 64 のプラス側電圧値と、シャント抵抗 69 に流れる電流値との関係は、グランド配線 72L が断線していない状態と

、断線した状態とで異なっている。

[0037] したがって、グラウンド配線 7 2 L が断線した状態における平滑用電解コンデンサ 6 4 のプラス側電圧値と、シャント抵抗 6 9 に流れる電流値との相関関係を予め実験等により求め、電流を変数とする電圧算出式や電流値と電圧値との対応表等を作成しておけば、モニタした（検出した）電流値から算出した（取得した）電圧値が、モニタされた実際の電圧値と、ほぼ等しければ、グラウンド配線 7 2 L の断線が発生したと判断することができる。

[0038] 上述したように、モニタした電流から取得する電圧値は、実際の使用状況等により実験等により求めた電圧値より変動する可能性があることと、サージ電圧やサージ電流が発生する可能性もあるので、図 3 の（a）に示すように、上限値と下限値とから規定される電圧範囲閾値を使用し、複数回判定を行うこととする。図 3 の（a）に示した例では、上下限值からなる電圧範囲閾値からなる閾値 1、閾値 2、及び閾値 3 により判定し、これらの結果により総合判定する。判定回数は、3 回に限らず、2 回、又は 4 回以上と設定することも可能である。

[0039] 断線判定は、一定時間間隔で行い、時点 t 4 でモニタした電圧値が閾値 1 の範囲内となった場合、さらに、時点 t 5 でモニタした電圧値が閾値 2 の範囲内となり、時点 t 6 でモニタした電圧値が閾値 3 の範囲内となった場合に、グラウンド配線 7 2 L が断線（グラウンド端子 7 2 のオープン故障）したと判定する。

[0040] 電圧範囲閾値の上限値及び下限値は、使用する装置の特性、使用環境等を考慮して設定可能である。

[0041] 図 4 は、図 2 に示したマイコン 6 2 の断線検出に関する機能ブロック図である。

[0042] 図 4 において、マイコン 6 2 の断線検出に関する機能ブロックは、電源電圧モニタ部 6 2 2 と、電流モニタ部 6 2 3 と、断線検出部 6 2 1 とを備えている。

[0043] 断線検出部 6 2 1 は、電圧閾値算出部 6 2 4 と、比較部 6 2 5 と、断線判

断部 6 2 6 とを有している。

- [0044] 電源電圧モニタ部 6 2 2 は、平滑用電解コンデンサ 6 4 の上記プラス側電圧をモニタ（測定）し、モニタした電圧値を比較部 6 2 5 に出力する。また、電流モニタ部 6 2 3 は、図 2 に示した差動増幅器 6 7 から出力された信号に基づいてシャント抵抗 6 9 に流れる電流、つまり、リニアソレノイド 5 に流れる電流をモニタ（測定）し、モニタした電流値を電圧閾値算出部 6 2 4 に出力する。
- [0045] 電圧閾値算出部 6 2 4 は、電流モニタ部 6 2 3 からの電流値に基づいて、予め定められた算出式等により電圧閾値（電圧範囲）を算出し、比較部 6 2 5 に出力する。
- [0046] 比較部 6 2 5 は、電源電圧モニタ部 6 2 2 から出力された電圧値と、電圧閾値算出部 6 2 4 から出力された電圧閾値（電圧範囲）の上下限值とを比較し、モニタされた電圧値が電圧閾値内に入っているか否かを判断する。電圧値が電圧閾値内に入っている場合は、それを示す信号を断線判断部 6 2 6 に出力する。
- [0047] 断線判断部 6 2 6 は、比較部 6 2 5 からの出力信号に基づいて、上述した判定方法によりグラウンド配線 7 2 L が断線したか否かを判定する。
- [0048] 断線判断部 6 2 6 が、グラウンド配線 7 2 L は断線したと判断した場合は、マイコン 6 2 から駆動回路 6 6 に供給される駆動信号をオフとし、駆動部 6 5 のリニアソレノイド 5 の駆動を停止する。
- [0049] 以上のように、本発明の実施例 1 によれば、平滑用電解コンデンサ 6 4 のプラス側電極の電圧をモニタするとともに、シャント抵抗 6 9 に流れる電流をモニタして、モニタした電流値に基づいて、グラウンド配線 7 2 L が断線した場合の平滑用電解コンデンサ 6 4 のプラス側電極の電圧範囲（電圧閾値）を算出して、算出した電圧閾値と、モニタした上記プラス側電圧とを比較して、グラウンド配線 7 2 L が断線したか否かを判断するように構成される。
- [0050] したがって、サージ電圧やサージ電流のように一時的な異常電圧、異常電流により、グラウンド配線 7 2 L の断線が発生したと誤判断することを回避で

き、グラウンド配線 7 2 L の断線故障を正確に検知可能な車載制御装置を実現することができるという効果が得られる。

[0051] (実施例 2)

次に、本発明の実施例 2 について説明する。

[0052] 実施例 1 においては、図 3 に示したように、シャント抵抗 6 9 に流れる電流をモニタして、モニタした電流値に基づいて、グラウンド配線 7 2 L が断線した場合の平滑用電解コンデンサ 6 4 のプラス側電極の電圧範囲（電圧閾値）を算出する構成とした。

[0053] これに対して、実施例 2 は、平滑用電解コンデンサ 6 4 のプラス側電極の電圧をモニタして、モニタした電圧値に基づいて、グラウンド配線 7 2 L が断線した場合のシャント抵抗 6 9 に流れる電流範囲（電流閾値）を算出し、算出した電流閾値と、モニタしたシャント抵抗 6 9 に流れる電流とを比較して、グラウンド配線 7 2 L が断線したか否かを判断するように構成する例である。

[0054] 実施例 2 による制御装置の概略構成図は、図 2 に示した例と同様であるので、図示及びその詳細な説明は省略する。

[0055] 実施例 2 においては、図 3 の（b）に示した電流波形で、時点 t 4 でモニタした電流値が第 1 の電流閾値の範囲内となった場合、さらに、時点 t 5 でモニタした電流値が第 2 電流閾値の範囲内となり、時点 t 6 でモニタした電流値が第 3 電流閾値の範囲内となった場合に、グラウンド配線 7 2 L が断線したと判定する。

[0056] 図 5 は、図 2 に示したマイコン 6 2 の断線検出に関する機能ブロック図である。

[0057] 図 5 に示した例と、図 4 に示した例との相違点は、図 4 における電圧閾値算出部 6 2 4 が削除され、電流モニタ 6 2 3 からの出力値（電流値）が比較部 6 2 5 に出力される。

[0058] また、電源電圧モニタ 6 2 2 と比較部 6 2 5 との間に、電流閾値算出部 6 2 7 が配置されている。この電流閾値算出部 6 2 7 がモニタした電圧値に基

づいて、グラウンド配線 7 2 L が断線した場合のシャント抵抗 6 9 に流れる電流範囲（電流閾値）を算出し、比較部 6 2 5 に出力する。

[0059] 比較部 6 2 5 は、電流モニタ部 6 2 3 から出力された電流値と、電流閾値算出部 6 2 7 から出力された電圧閾値（電圧範囲）の上下限值とを比較し、モニタされた電流値が電流閾値内に入っているか否かを判断する。電流値が電流閾値内に入っている場合は、それを示す信号を断線判断部 6 2 6 に出力する。

[0060] 断線判断部 6 2 6 は、比較部 6 2 5 からの出力信号に基づいて、上述した判定方法によりグラウンド配線 7 2 L が断線したか否かを判定する。

[0061] 断線判断部 6 2 6 が、グラウンド配線 7 2 L は断線したと判断した場合は、マイコン 6 2 から駆動回路 6 6 に供給される駆動信号をオフとし、駆動部 6 5 のリニアソレノイド 5 の駆動を停止する。

[0062] 本発明の実施例 2 においても、実施例 1 と同様な効果を得ることができる。

[0063] （実施例 3）

次に、本発明の実施例 3 について説明する。

[0064] 実施例 3 は、実施例 1 及び 2 と同様に、グラウンド配線 7 2 L が断線したことを平滑用電解コンデンサ 6 4 のプラス側電極の電圧と、シャント抵抗 6 9 に流れる電流（リニアソレノイド 5 に流れる電流）との相関関係に基づいて判断する。

[0065] 実施例 3 においては、グラウンド配線 7 2 L が断線した状態で、駆動部 6 5 の駆動回路 6 6 に駆動信号であるオンオフ信号を供給した場合、平滑用電解コンデンサ 6 4 のプラス側電極の電圧波形と、シャント抵抗 6 9 に流れる電流波形とに相違が生じることに着目し、グラウンド配線 7 2 L が断線したことを判断する。

[0066] 図 6 は、実施例 3 における、図 2 に示したマイコン 6 2 の断線検出に関する機能ブロック図であり、図 7 は、実施例 3 におけるグラウンド配線 7 2 L 断線検出の原理説明図である。

- [0067] 図7において、図7の(a)は、駆動回路66に供給される駆動信号(オンオフ制御信号)の波形であり、図7の(b)は、グラウンド配線72Lが断線した場合のシャント抵抗69に流れる電流の波形である。
- [0068] また、図7の(c)は、グラウンド配線72Lが断線した場合の平滑用電解コンデンサ64のプラス側電極の電圧波形(上流側電圧波形)であり、図7の(d)は、グラウンド配線72Lが断線していない場合のシャント抵抗69に流れる電流の波形であり、図7の(e)は、グラウンド配線72Lが断線していない場合の平滑用電解コンデンサ64のプラス側電極の電圧波形である。
- [0069] 図7の(e)に示すように、グラウンド配線72Lが断線していない場合の平滑用電解コンデンサ64のプラス側電極の電圧は、オンオフ制御信号のオン状態及びオフ状態に関係なく、脈動はあるが、ほぼ一定電圧を維持している。
- [0070] 一方、図7の(d)に示すように、グラウンド配線72Lが断線した場合の平滑用電解コンデンサ64のプラス側電極の電圧は、鋸歯状波形となり、オンオフ制御信号のオフ信号出力期間中、一旦電圧が持ち上がり、オンオフ制御信号の立ち上がり時に向かって減少する波形となる。
- [0071] また、図7の(b)に示すように、グラウンド配線72Lが断線した場合のシャント抵抗69に流れる電流は、鋸歯状波形となり、オンオフ制御信号の立ち上がり時から、立ち下り時に向かって増加し、立ち下り時からオンオフ制御信号のオフ信号出力期間中に一旦ゼロまで低下する波形となる。
- [0072] この電流がオンオフ信号の立ち下り時から、次の立ち上がり時に向かって減少する状態が回生電流の発生時であり、この回生電流の発生時には、上記プラス側電極の電圧は、電流波形とは逆に、オンオフ制御信号の立ち下がり時から、立ち上がりに向かって増加する。
- [0073] したがって、シャント抵抗69に流れる電流の波形と、平滑用電解コンデンサ64のプラス側電極の電圧波形とを比較することによって、グラウンド配線72Lが断線したか否かを判断することができる。

[0074] ただし、電流や電圧の脈動、サージ電圧及びサージ電流の影響による誤判断を回避するため、グラウンド配線 7 2 L が断線した場合における電流波形と電圧波形との関係が、上述したグラウンド配線 7 2 L が断線したと判断可能な状態となることが、複数回連続して発生した場合（例えば、連続して 3 回）に、断線発生と判断することとする。

[0075] また、図 6 において、実施例 3 における断線検出部 6 2 1 は、回生電流依存判断部 6 2 8 と、断線判断部 6 2 6 とを備える。電源電圧モニタ部 6 2 2 から出力された電圧と、電流モニタ部 6 2 3 から出力された電流とが回生電流依存判断部 6 2 8 に出力され、回生電流依存判断部 6 2 8 が、供給された電流波形と電圧波形とを比較し、グラウンド配線 7 2 L が断線した場合の関係（予め定めた依存関係）となっているか否かの依存関係を判断する。グラウンド配線 7 2 L が断線した場合の依存関係となっている場合には、それを示す信号を断線判断部 6 2 6 に出力する。

[0076] 断線判断部 6 2 6 は、回生電流依存判断部 6 2 8 から、断線が発生したことを示す信号が複数回連続して出力された場合に、グラウンド配線 7 2 L が断線したと判断し、マイコン 6 2 から駆動回路 6 6 に供給される駆動信号をオフとし、駆動部 6 5 のリニアソレノイド 5 の駆動を停止する。

[0077] 本発明の実施例 3 おいても、実施例 1 と同様な効果を得ることができる。

[0078] （実施例 4）

次に、本発明の実施例 4 について説明する。

[0079] 上述したように、リニアソレノイド 5 は複数のソレノイドからなり、それぞれを駆動する駆動部 6 5 も複数存在する。このため、実施例 1 ～ 3 において、断線検出部 6 2 1 が、グラウンド配線 7 2 L の断線は発生したと判断した場合、複数の駆動部 6 5 に、それぞれのリニアソレノイド 5 の駆動（リニアソレノイド 5 への通電）を一斉に停止させるように指示することも可能であるし、予め定めた優先順位により、順次停止させるように指示することも可能である。

[0080] 本発明の実施例 4 は、複数のリニアソレノイド 5 の駆動を予め定めた優先

順位により、順次停止させるように指示する例であり、各実施例における断線判断部626が実行する。

[0081] 図8は、実施例4における動作フローチャートである。

[0082] なお、図8に示した例においては、駆動部が駆動部1と駆動部2との2つ存在する場合を例としている。駆動部が3つ以上存在する場合も、同様な処理が可能である。

[0083] 図8において、グラウンド配線72Lの断線判断（診断）処理を行い（ステップS1）、断線故障であることを確定する（ステップS2）。

[0084] 次に、駆動部1が停止済みか否かを判断し（ステップS3）、停止済みでなければ、駆動部1を停止させ（ステップS6）、駆動部1停止フラグをセットし（ステップS7）、停止時間の計測を開始する（ステップS8）。

[0085] ステップS3において、駆動部1が停止済みであれば、駆動部1が停止後、規定時間を経過したか否かを判断し（ステップS4）、規定時間が経過していれば、駆動部2を停止する（ステップS5）。

[0086] 以上のように、本発明の実施例4によれば、実施例1～3と同様な効果が得られる他、グラウンド配線72Lの断線発生時に、複数のリニアソレノイド5の動作を、所定の順序で順次停止することができるので、グラウンド配線72Lの断線発生により、トランスミッションシステムのフェールセーフ動作に従い、遮断順序の優先順位が高い部分のリニアソレノイド5の駆動を早期に停止することができるという効果を有する。

[0087] なお、本発明が適用される車載制御装置の一例としては、CVTの制御装置がある。この場合、複数のリニアソレノイド5が駆動する対象は、プライマリプーリ、セカンダリプーリ等である。

[0088] 実施形態1から4は、車両用自動変速機のECU6について記載しているが、本発明は車両用自動変速機に限定されず、電磁誘導負荷を駆動する同様の回路構成を備える車両用制御装置（例えば、エンジン制御装置）に対して適用した場合であっても、本発明と同様の効果を得ることができる

符号の説明

[0089] 1・・・エンジン、2・・・変速機、3・・・駆動輪、4・・・油圧ポンプ、5・・・リニアソレノイド、6・・・ECU（制御装置）、61・・・電源IC、62・・・マイコン、63・・・リレー、64・・・平滑用電解コンデンサ、65・・・駆動部、66・・・駆動回路（スイッチ素子）、67・・・差動増幅器、68・・・回生電流用ダイオード、69・・・シャント抵抗、70・・・出力端子、71・・・電源端子、72・・・グランド端子、72L・・・グランド配線、73・・・バッテリー、621・・・断線検出部、622・・・電源電圧モニタ部、623・・・電流モニタ部、624・・・電圧閾値算出部、625・・・比較部、626・・・断線判断部、627・・・電流閾値算出部、628・・・回生電流依存判断部

請求の範囲

[請求項1]

バッテリーのマイナス端子に接続されるグラウンド端子と、
上記バッテリーからプラス電圧が供給され、ソレノイドへの通電電流を制御するスイッチ素子と、
アノードがグラウンドに接続され、カソードが上記スイッチ素子に接続されるダイオードと、
上記ソレノイドの通電電流を測定する電流モニタ部と、
上記バッテリーからプラス電圧が供給され、上記スイッチ素子とグラウンドとの間に接続されるコンデンサと、
上記コンデンサのプラス側電圧を測定する電圧モニタ部と、
上記電流モニタ部によって測定された通電電流と、上記電圧モニタ部によって測定された電圧との相関関係に基づいて、上記バッテリーのマイナス端子に接続される上記グラウンド端子がオープン故障しているか否かを判断する断線検出部と、
を備えることを特徴とする車載制御装置。

[請求項2]

請求項1に記載の車載制御装置において、
上記断線検出部は、
上記電流モニタ部によって測定された電流に基づいて、上記グラウンド端子がオープン故障している場合の上記コンデンサのプラス側電圧の電圧範囲を算出し、電圧閾値とする電圧閾値算出部と、
上記電圧モニタ部により測定された上記プラス側電圧が、上記電圧閾値算出部により算出された上記電圧閾値内に入っているか否かにより、上記グラウンド端子がオープン故障しているか否かを判断する断線判断部と、を有することを特徴とする車載制御装置。

[請求項3]

請求項1に記載の車載制御装置において、
上記断線検出部は、
上記電圧モニタ部によって測定された電圧に基づいて、上記グラウンド端子がオープン故障している場合の上記ソレノイドの通電電流範囲

を算出し、電流閾値とする電流閾値算出部と、

上記電流モニタ部により測定された上記通電電流が、上記電流閾値算出部により算出された上記電流閾値内に入っているか否かにより、上記グランド端子がオープン故障しているか否かを判断する断線判断部と、を有することを特徴とする車載制御装置。

[請求項4] 請求項1に記載の車載制御装置において、

上記断線検出部は、

上記電圧モニタ部によって測定された上記電圧の波形と、上記電流モニタ部により測定された上記通電電流の波形との相関関係に基づいて、上記グランド端子がオープン故障している場合に発生する上記電圧の波形と上記通電電流の波形とが予め定めた依存関係を有するか否かを判断する回生電流依存判断部と、

上記回生電流依存判断部により判断された上記電圧の波形と上記通電電流の波形とが予め定めた依存関係を有するか否かの判断に基づいて、上記グランド端子がオープン故障しているか否かを判断する断線判断部と、を有することを特徴とする車載制御装置。

[請求項5] 請求項2に記載の車載制御装置において、

上記断線判断部は、上記プラス側電圧が、上記電圧閾値算出部により算出された上記電圧閾値内に入っていることを、複数回判断したときに上記グランド端子がオープン故障していると判断することを特徴とする車載制御装置。

[請求項6] 請求項3に記載の車載制御装置において、

上記断線判断部は、上記測定された上記通電電流が、上記電流閾値算出部により算出された上記電流閾値内に入っていることを、複数回判断したときに上記グランド端子がオープン故障していると判断することを特徴とする車載制御装置。

[請求項7] 請求項4に記載の車載制御装置において、

上記断線判断部は、上記電圧の波形と上記通電電流の波形とが予め

定めた依存関係を有することを、複数回判断したときに上記グランド端子がオープン故障していると判断することを特徴とする車載制御装置。

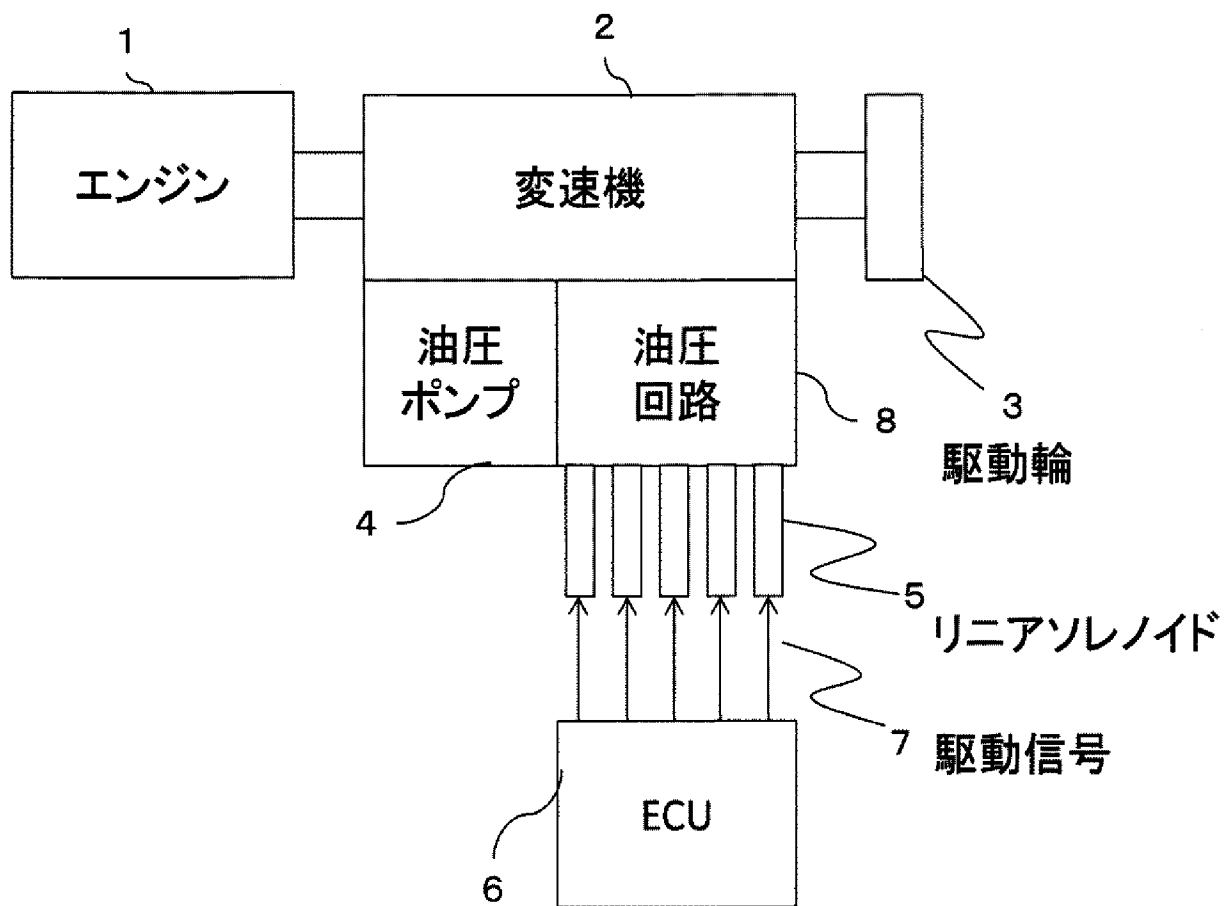
[請求項8] 請求項 1 から 7 のうちのいずれか一項に記載の車載制御装置において、

上記ソレノイドは複数のソレノイドからなり、上記断線判断部は、上記グランド端子がオープン故障しているか否かを判断したとき、上記複数のソレノイドへの通電を予め定めた優先順位により順次停止させることを特徴とする車載制御装置。

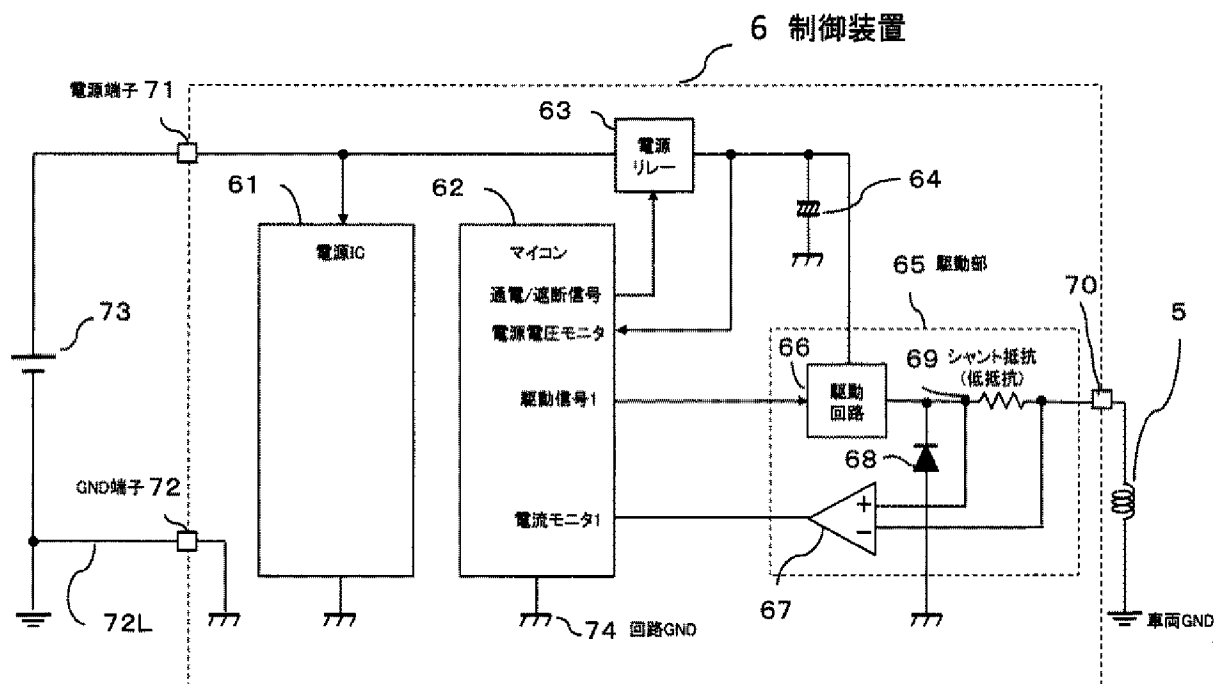
[請求項9] 請求項 1 から 7 のうちのいずれか一項に記載の車載制御装置において、

上記ソレノイドは複数のソレノイドからなり、上記断線判断部は、上記グランド端子がオープン故障しているか否かを判断したとき、上記複数のソレノイドへの通電を一斉に停止させることを特徴とする車載制御装置。

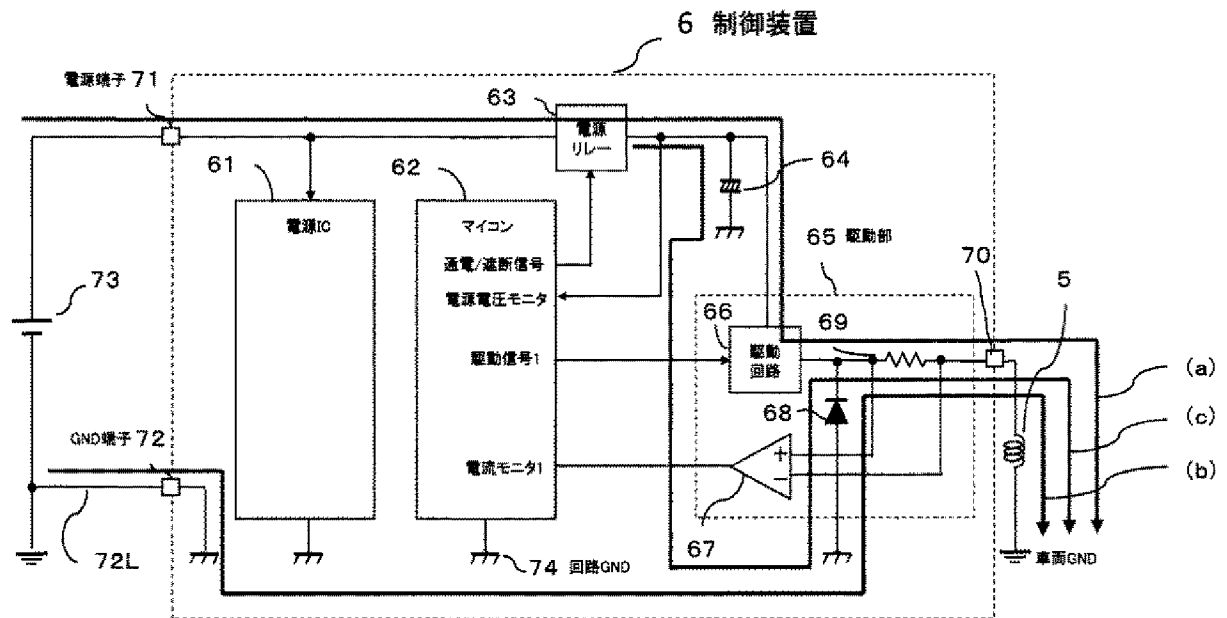
[図1]



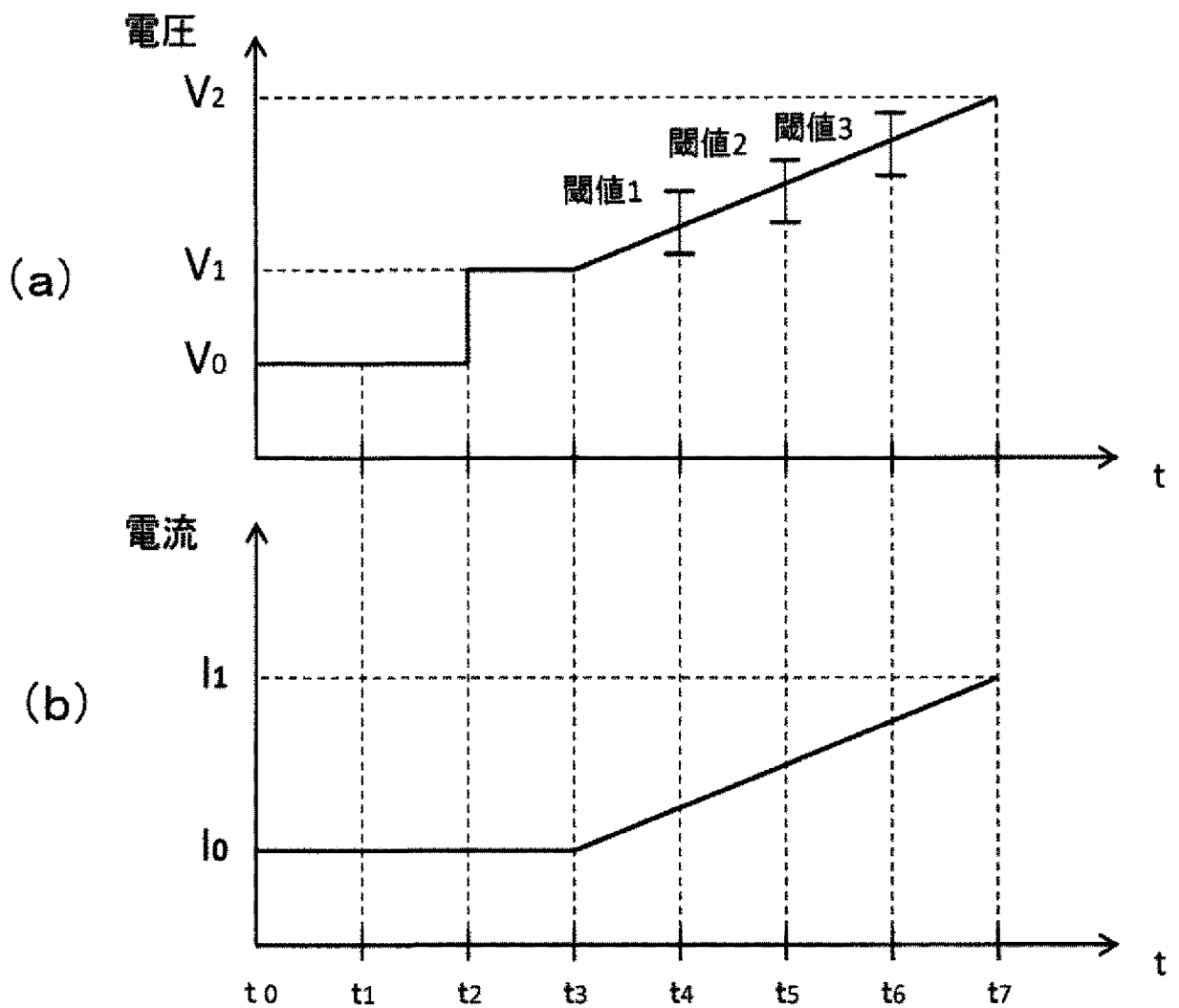
[図2]



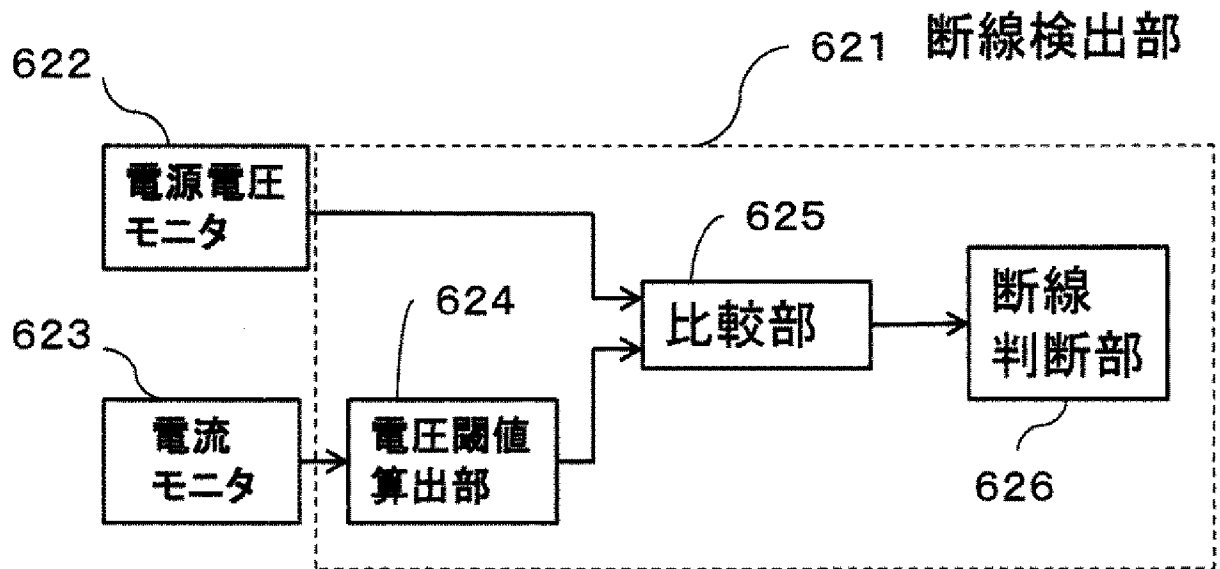
[図2-1]



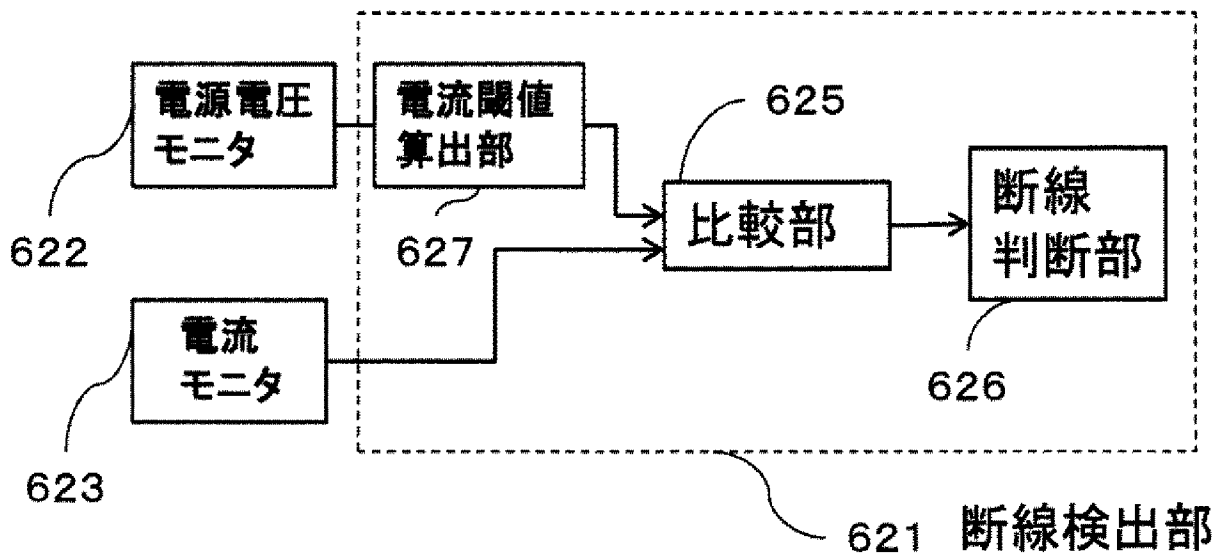
[図3]



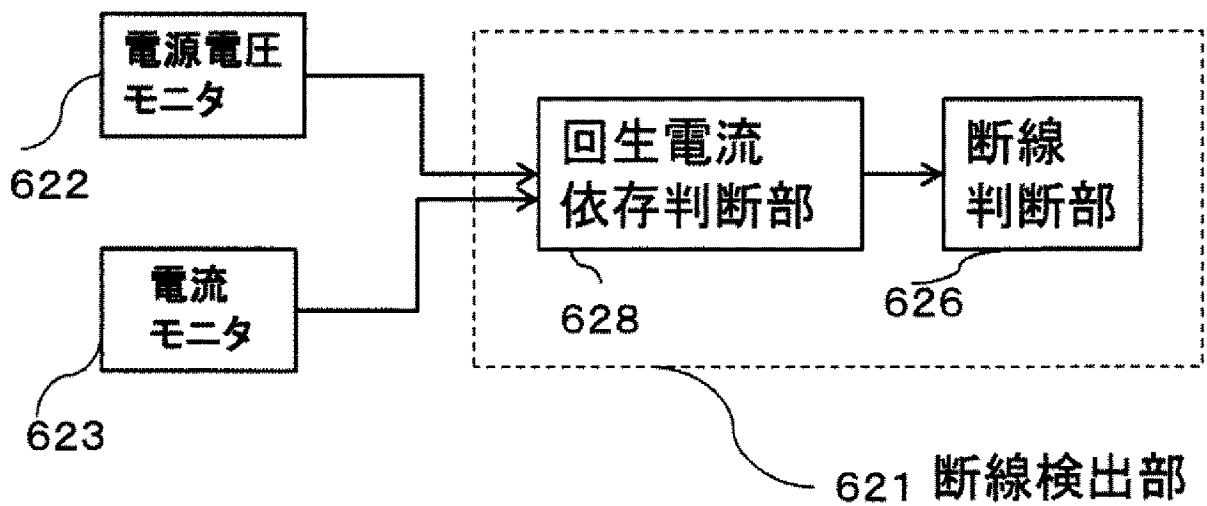
[図4]



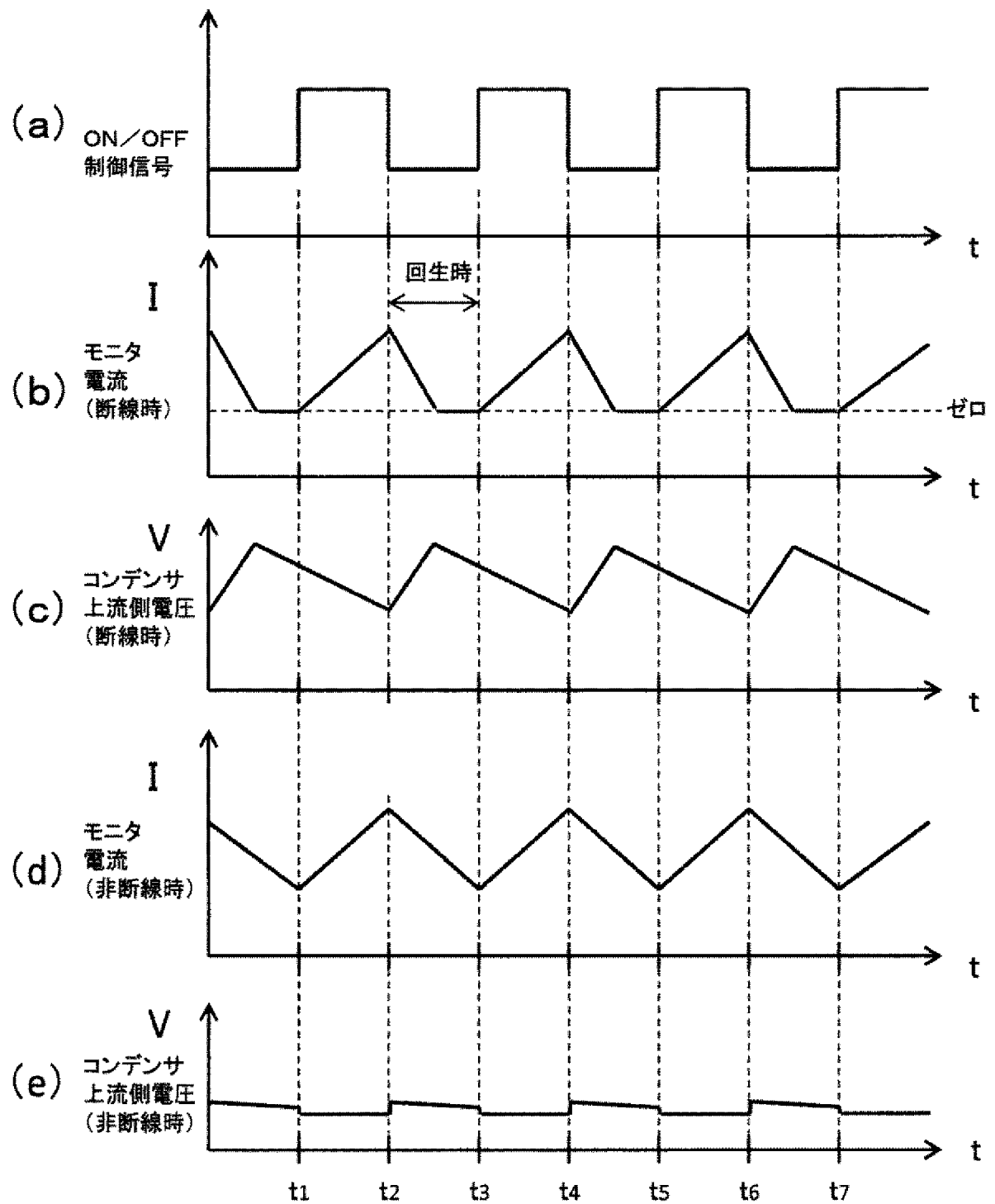
[図5]



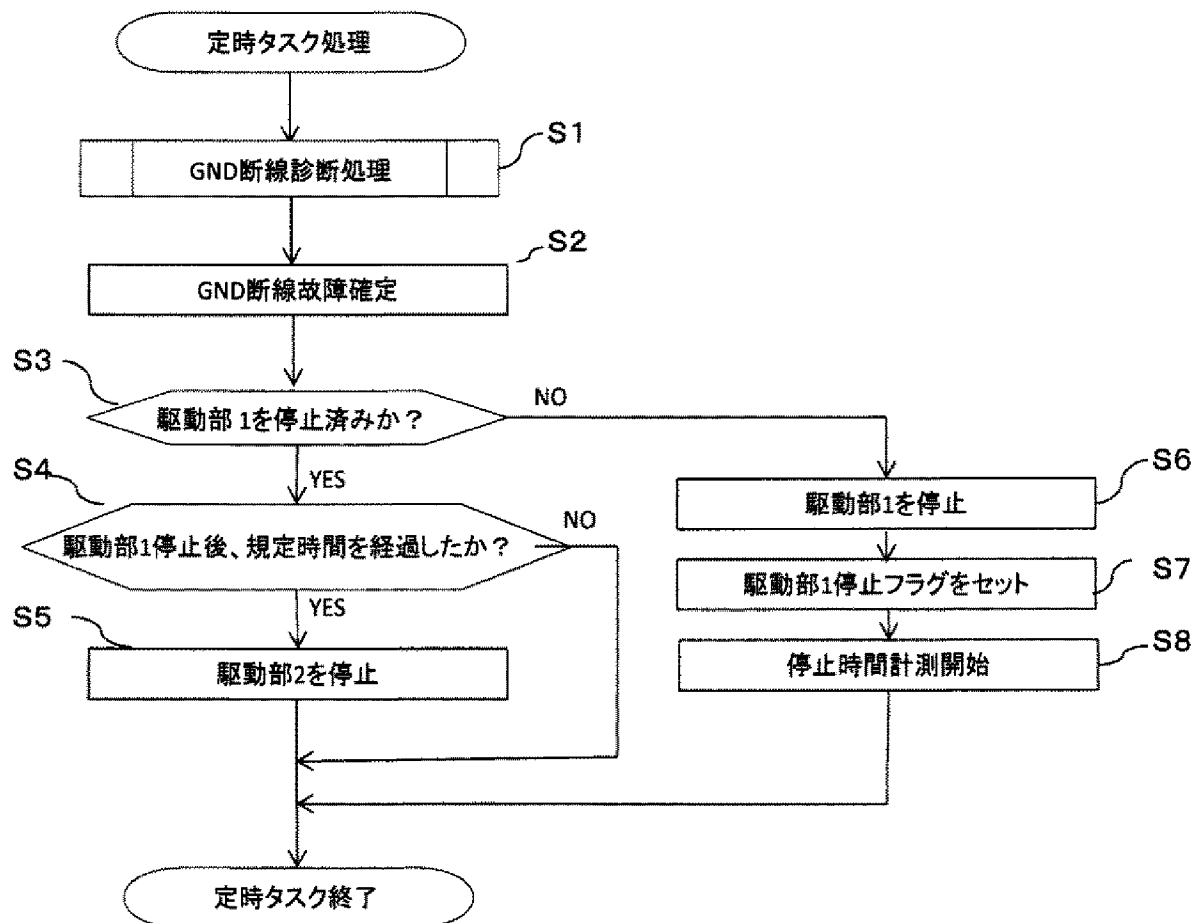
[図6]



[図7]



[図8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/039686

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. B60R16/02 (2006.01) i, G01R31/02 (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)

Int.Cl. B60R16/02, G01R31/02, G01R31/04, G01R31/06, G01R31/08

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	1971-2018
Registered utility model specifications of Japan	1996-2018
Published registered utility model applications of Japan	1994-2018

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 2015-77818 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP.) 23 April 2015, paragraphs [0001], [0010]-[0061], fig. 1-5 & US 2015/0102672 A1, fig. 1-5, paragraphs [0002], [0030]-[0139] & CN 104577959 A	1-9
A	WO 2014/017234 A1 (HITACHI AUTOMOTIVE SYSTEMS, LTD.) 30 January 2014, paragraphs [0001], [0008]-[0034], fig. 1-5 & JP 2014-19398 A	1-9
A	JP 2016-141351 A (BOSCH CORPORATION) 08 August 2016, paragraphs [0001], [0011]-[0034], fig. 1-2 (Family: none)	1-9
P, A	WO 2017/057682 A1 (AISIN AW CO., LTD.) 06 April 2017, paragraphs [0001], [0009]-[0055], fig. 1-2 (Family: none)	1-9

☐ 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

"I" 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
07 February 2018 (07.02.2018)

Date of mailing of the international search report
20 February 2018 (20.02.2018)

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

Authorized officer

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. B60R16/02(2006.01)i, G01R31/02(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. B60R16/02, G01R31/02, G01R31/04, G01R31/06, G01R31/08

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	1971-2018年
日本国実用新案登録公報	1996-2018年
日本国登録実用新案公報	1994-2018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 2015-77818 A (三菱電機株式会社) 2015.04.23, 段落【0001】、【0010】-【0061】、【図1】 -【図5】 & US 2015/0102672 A1, Fig.1-Fig.5, 段落[0002], [0030]-[0139] & CN 104577959 A	1-9
A	WO 2014/017234 A1 (日立オートモティブシステムズ株式会社) 2014.01.30, 段落[0001], [0008]-[0034], [図1]-[図5] & JP 2014-19398 A	1-9

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

07.02.2018

国際調査報告の発送日

20.02.2018

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)

永井 皓喜

2 S

5701

電話番号 03-3581-1101 内線 3216

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 2016-141351 A (ボッシュ株式会社) 2016.08.08, 段落【0001】, 【0011】－【0034】, 【図1】, 【図2】 (ファミリーなし)	1-9
P, A	WO 2017/057682 A1 (アイシン・エイ・ダブリュ株式会社) 2017.04.06, 段落[0001], [0009]－[0055], [図1], [図2] (ファミリーなし)	1-9