

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4596185号
(P4596185)

(45) 発行日 平成22年12月8日(2010.12.8)

(24) 登録日 平成22年10月1日(2010.10.1)

(51) Int. Cl.		F I			
HO2J	7/16	(2006.01)	HO2J	7/16	X
B6OR	16/03	(2006.01)	B6OR	16/02	67OK

請求項の数 8 (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2007-223217 (P2007-223217)	(73) 特許権者	000004260
(22) 出願日	平成19年8月29日 (2007. 8. 29)		株式会社デンソー
(65) 公開番号	特開2009-60679 (P2009-60679A)		愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地
(43) 公開日	平成21年3月19日 (2009. 3. 19)	(74) 代理人	100123191
審査請求日	平成21年2月9日 (2009. 2. 9)		弁理士 伊藤 高順
前置審査		(74) 代理人	100158492
			弁理士 加藤 大登
		(74) 代理人	100138542
			弁理士 井口 亮社
		(74) 代理人	100096998
			弁理士 碓水 裕彦
		(72) 発明者	都築 知己
			愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 車両用電圧制御装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

車両用発電機の界磁巻線に直列に接続されたスイッチング手段を断続することにより、前記車両用発電機の出力電圧あるいは前記車両用発電機に接続されたバッテリーの端子電圧を制御する電圧制御手段と、

前記スイッチング手段の断続周期と同じ周期毎に前記車両用発電機の状態を測定して発電機状態信号を生成する発電機状態信号生成手段と、

前記発電機状態信号生成手段によって生成された前記発電機状態信号を前記なまし平均化する信号平均化手段と、

前記信号平均化手段によってなまし平均化された前記発電機状態信号を外部制御装置に

10

向けて出力する通信手段と、
を備え、前記信号平均化手段は、発電機状態信号生成手段によって生成された最新の発電機状態信号と、1周期前に得られたなまし平均値とを用いて、最新の発電機状態信号に対応するなまし平均化を行い前記通信手段に出力するものであり、

前記信号平均化手段は、前記発電機状態信号生成手段によって生成された前記発電機状態信号が、所定時間あるいは所定回数連続して同一の値が継続された場合に、なまし平均化した発電機状態信号に代えて、この同一の値が継続した発電機状態信号をなまし平均化した発電機状態信号として前記通信手段に出力することを特徴とする車両用電圧制御装置

【請求項2】

20

請求項 1 において、

前記発電機状態信号生成手段は、前記スイッチング手段の導通率、前記界磁巻線に流れる電流値の少なくとも一つを前記発電機状態信号として生成することを特徴とする車両用電圧制御装置。

【請求項 3】

請求項 1 において、

前記発電機状態信号生成手段は、前記車両用発電機の回転数、前記車両用発電機の温度、前記車両用発電機の出力電圧の少なくとも一つを前記発電機状態信号として生成することを特徴とする車両用電圧制御装置。

【請求項 4】

請求項 2 において、

前記スイッチング手段は、所定期間で断続制御されることを特徴とする車両用電圧制御装置。

【請求項 5】

請求項 4 において、

前記発電機状態信号生成手段は、前記スイッチング手段の断続周期で、実際の断続制御の有無にかかわらず、前記導通率あるいは前記電流値を測定して前記発電機状態信号を生成することを特徴とする車両用電圧制御装置。

【請求項 6】

請求項 1 ~ 5 のいずれかにおいて、

前記信号平均化手段は、なまし平均化する回数を、前記車両用発電機の状態に応じて変更することを特徴とする車両用電圧制御装置。

【請求項 7】

請求項 1 ~ 5 のいずれかにおいて、

前記信号平均化手段は、なまし平均化する回数を、前記外部制御装置から送られてくる通信信号に応じて変更することを特徴とする車両用電圧制御装置。

【請求項 8】

請求項 1、2、4、5 において、

前記信号平均化手段は、なまし平均化する回数を、前記界磁巻線の時定数に応じた回数に設定することを特徴とする車両用電圧制御装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、乗用車やトラック等に搭載されて車両用発電機の出力電圧を制御する車両用電圧制御装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来から、車両用発電機の界磁巻線に接続されたスイッチング手段（パワートランジスタ）の導通率を所定期間計測して平均値を算出することで発電機状態信号を生成し、レギュレータから ECU に向けて送信するようにした構成が知られている（例えば、特許文献 1 参照。）。

【特許文献 1】国際公開第 2005/031964 号パンフレット

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

ところで、特許文献 1 に開示されている従来手法では、導通率を所定期間にわたって計測して平均化しているため、発電機状態信号の内容が更新されるタイミングが所定期間毎になってしまい、車両用発電機の状態がこの所定期間内に変化してもその内容が発電機状態信号にリアルタイムに反映されず、発電機状態信号の信頼性が低いという問題があった。ECU は、このような信頼性が低い発電機状態信号に基づいてエンジン制御を行うこと

10

20

30

40

50

になるため、エンジン制御の不安定化を招き、最悪の場合には停止に至ることが懸念される。このような事態を回避するためには、所定期間を短くして発電機状態信号の内容が更新されるタイミングを早めればよいが、そのようにすると測定によって得られた導通率を十分に平均化することができず、ノイズなどの影響を受けて誤差が大きく、信頼性の低い発電機状態信号を出力されることに変わりはなく、エンジン制御に悪影響が出る。

【0004】

本発明は、このような点に鑑みて創作されたものであり、その目的は、発電機状態信号の信頼性を向上させることができる車両用電圧制御装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0005】

上述した課題を解決するために、本発明の車両用電圧制御装置は、車両用発電機の界磁巻線に直列に接続されたスイッチング手段を断続することにより、車両用発電機の出力電圧あるいは車両用発電機に接続されたバッテリーの端子電圧を制御する電圧制御手段と、スイッチング手段の断続周期と同じ周期毎に車両用発電機の状態を測定して発電機状態信号を生成する発電機状態信号生成手段と、発電機状態信号生成手段によって生成された発電機状態信号をなまし平均化する信号平均化手段と、信号平均化手段によってなまし平均化された発電機状態信号を外部制御装置に向けて出力する通信手段とを備え、信号平均化手段は、発電機状態信号生成手段によって生成された最新の発電機状態信号と、1周期前に得られたなまし平均値とを用いて、最新の発電機状態信号に対応するなまし平均化を行っている。具体的には、上述した発電機状態信号生成手段は、スイッチング手段の導通率、界磁巻線に流れる電流値の少なくとも一つを発電機状態信号として生成することが望ましい。あるいは、上述した発電機状態信号生成手段は、車両用発電機の回転数、車両用発電機の温度、車両用発電機の出力電圧の少なくとも一つを発電機状態信号として生成することが望ましい。発電機制御信号をなまし平均化した結果を外部制御装置に発電機制御信号として送信するため、車両用発電機の状態が変化したときにその変化の様子をその都度反映させることができ、発電機制御信号の信頼性を向上させることができる。

【0006】

また、上述したスイッチング手段は、所定周期で断続制御されることが望ましい。これにより、スイッチング手段の導通率や界磁巻線に流れる電流値を内容とする発電機状態信号の測定精度を上げることができる。

【0007】

また、上述した発電機状態信号生成手段は、スイッチング手段の断続周期で、実際の断続制御の有無にかかわらず、導通率あるいは電流値を測定して発電機状態信号を生成することが望ましい。スイッチング手段の断続周期に合わせて導通率や電流値を測定することにより、さらにこれらの測定精度を上げることができる。

【0008】

また、上述した信号平均化手段は、なまし平均化する回数を、車両用発電機の状態に応じて変更することが望ましい。これにより、車両用発電機の状態によって必要となる応答特性が異なる場合（例えば、発電機回転数が高いときと低いとき、あるいは、発電機温度の高いときと低いときなど）に、なまし平均化回数を変更して適切な感度の発電機状態信号を出力することが可能となる。

【0009】

また、上述した信号平均化手段は、なまし平均化する回数を、外部制御装置から送られてくる通信信号に応じて変更することが望ましい。これにより、車両状態によって必要となる応答特性が異なる場合（例えば、エンジン回転数が高いときと低いとき、あるいは、冷却水温度の高いときと低いときなど）に、外部制御装置の指示によってなまし平均化回数を変更することで、適切な感度の発電機状態信号を出力することが可能となる。

【0010】

また、上述した信号平均化手段は、なまし平均化する回数を、界磁巻線の時定数に応じた回数に設定することが望ましい。スイッチング手段の導通率や界磁巻線に流れる電流値

10

20

30

40

50

を内容とする発電機状態信号のなまし平均化する回数を界磁巻線の時定数に応じた回数にすることで、実際の値に近い高い測定精度の発電機状態信号を出力することが可能になる。

【 0 0 1 1 】

また、上述した信号平均化手段は、発電機状態信号生成手段によって生成された発電機状態信号が、所定時間あるいは所定回数連続して同一の値が継続された場合に、なまし平均化した発電機状態信号に代えて、この同一の値が継続した発電機状態信号を出力することが望ましい。これにより、スイッチング手段の導通率をなまし平均化する場合に、0%または100%の状態が所定時間あるいは所定回数連続したときに、なまし平均化の結果を0%または100%に変更することで、実際の値に近い高い測定精度の発電機状態信号

10

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 1 2 】

以下、本発明を適用した一実施形態の車両用電圧制御装置について、図面を参照しながら詳細に説明する。図1は、一実施形態の車両用電圧制御装置が内蔵された車両用発電機の構成を示す図であり、あわせてこの車両用発電機とバッテリーや外部制御装置等との接続状態が示されている。図1に示すように、本実施形態の車両用発電機2は、整流器20、界磁巻線21、電機子巻線22、車両用電圧制御装置1を含んで構成されている。この車両用発電機2は、エンジンによりベルトおよびプーリを介して駆動されている。

【 0 0 1 3 】

界磁巻線21は、通電されて磁界を発生する。この界磁巻線21は、界磁極（図示せず）に巻装されて回転子を構成している。電機子巻線22は、多相巻線（例えば三相巻線）であって、電機子鉄心に巻装されて電機子を構成している。この電機子巻線22は、界磁巻線21の発生する磁界の変化によって起電力を発生する。電機子巻線22に誘起される交流出力が整流器20に供給される。整流器20は、電機子巻線22の交流出力を全波整流する。整流器20の出力が、車両用発電機2の出力として外部に取り出され、バッテリー3や電気負荷スイッチ4を介して電気負荷5に供給される。車両用発電機2の出力は、回転子の回転数や界磁巻線21に流れる界磁電流の通電量に応じて変化し、その界磁電流は車両用電圧制御装置1によって制御される。

20

【 0 0 1 4 】

車両用発電機2には外部制御装置としての車両側制御装置6が接続されている。この車両側制御装置6は、車両用電圧制御装置1から送られてくる発電機状態信号（詳細については後述する）やその他の情報に基づいてエンジン回転等を制御する。

30

【 0 0 1 5 】

次に、車両用電圧制御装置1の詳細について説明する。車両用電圧制御装置1は、電圧制御回路11、回転数検出回路12、温度検出回路13、駆動Duty検出回路14、界磁電流検出回路15、出力電圧検出回路16、なまし平均化回路17、通信制御回路18、スイッチングトランジスタ114、還流ダイオード115、シャント抵抗116を含んで構成されている。

【 0 0 1 6 】

電圧制御回路11は、抵抗111、112、電圧比較器113を含んで構成されている。電圧比較器113は、プラス入力端子には基準電圧Vrefが、マイナス入力端子には車両用発電機2の出力電圧（B端子電圧、あるいはバッテリー3の端子電圧でもよい）を抵抗111、112による分圧回路で分圧した検出電圧がそれぞれ入力される。なお、B端子電圧を分圧する代わりに、バッテリー3の端子電圧を取り込んでこれを分圧して電圧比較器113のマイナス入力端子に印加するようにしてもよい。また、基準電圧Vrefは一定の電圧（例えば、調整電圧に相当する値）でもよいが、本実施形態では、スイッチングトランジスタ114を所定周期で断続制御するために、鋸波あるいは三角波となるように周期的に電圧値が変化する基準電圧Vrefが用いられる（スイッチングトランジスタ114を所定周期で断続制御する手法はこの方法に限定されず、他の手法を用いるようにしてもよ

40

50

い)。電圧比較器 113 の出力端子はスイッチングトランジスタ 114 に接続されている。スイッチングトランジスタ 114 は、ベースが電圧比較器 113 の出力端子に接続され、コレクタが還流ダイオード 115 を介して車両用発電機 2 の出力端子 (B 端子) に接続され、エミッタがシャント抵抗 116 および接地端子 (E 端子) を介して接地されている。また、スイッチングトランジスタ 114 のコレクタは界磁巻線 21 に接続されており、スイッチングトランジスタ 114 がオンされると界磁巻線 21 に界磁電流が流れ、オフされるとこの通電が停止される。還流ダイオード 115 は、界磁巻線 21 と並列に接続されており、スイッチングトランジスタ 114 がオフされたときに、界磁巻線 21 に流れる界磁電流を還流させる。

【0017】

回転数検出回路 12 は、P 端子を介して入力される電機子巻線 22 の相電圧に基づいて、車両用発電機 2 の回転数を検出する。温度検出回路 13 は、所定の温度センサ (図示せず) を用いて車両用発電機 2 の温度を検出する。駆動 Duty 検出回路 14 は、スイッチングトランジスタ 114 の駆動デューティを導通率として検出する。界磁電流検出回路 15 は、シャント抵抗 116 の電圧降下の値に基づいて界磁巻線 21 に流れる界磁電流を検出する。出力電圧検出回路 16 は、車両用発電機 2 の B 端子に現れる出力電圧を検出する。それぞれの検出回路で検出 (測定) された検出値が、なまし平均化される前の発電機状態信号としてなまし平均化回路 17 に入力される。

【0018】

なまし平均化回路 17 は、回転数検出回路 12、温度検出回路 13、駆動 Duty 検出回路 14、界磁電流検出回路 15、出力電圧検出回路 16 のそれぞれから入力される発電機状態信号に対してなまし平均化処理を行う。平均化された後の発電機状態信号は通信制御回路 18 に入力され、車両側制御装置 6 との間で決められたプロトコルで車両側制御装置 6 に向けて送信される。

【0019】

上述したスイッチングトランジスタ 114 がスイッチング手段に、電圧制御回路 11 が電圧制御手段に、回転数検出回路 12、温度検出回路 13、駆動 Duty 検出回路 14、界磁電流検出回路 15、出力電圧検出回路 16 が発電機状態信号生成手段に、なまし平均化回路 17 が信号平均化手段に、通信制御回路 18 が通信手段にそれぞれ対応する。

【0020】

本実施形態の車両用電圧制御装置 1 はこのような構成を有しており、次に、発電機状態信号の検出から送信までの動作を説明する。図 2 は、発電機状態信号の送信に関する車両用電圧制御装置 1 の動作手順を示す流れ図である。

【0021】

回転数検出回路 12、温度検出回路 13、駆動 Duty 検出回路 14、界磁電流検出回路 15、出力電圧検出回路 16 は、最新の発電機状態信号 V を測定する (ステップ 100)。次に、なまし平均化回路 17 は、この最新の発電機状態信号 V を用いてなまし平均化して最新のなまし平均値 AV を計算する (ステップ 101)。最新のなまし平均値 AV は、なまし平均化された後の発電機状態信号として通信制御回路 18 によって車両側制御装置 6 に向けて送信される (ステップ 102)。ステップ 101 で計算された最新のなまし平均値 AV は、次回のなまし平均化処理に用いるため、なまし平均化回路 17 内に記憶される (ステップ 103)。これらの一連の処理が所定周期、望ましくはスイッチングトランジスタ 114 の断続周期と同じ周期で繰り返される。

【0022】

次に、ステップ 101 において行われるなまし平均化処理の詳細について説明する。ステップ 100 における測定動作によって得られた最新の発電機状態信号を V_{n+1} 、ステップ 101 において計算される最新のなまし平均値を AV_{n+1} 、ステップ 103 において記録された 1 周期前のなまし平均値を AV_n 、なまし平均化回数を N とすると、最新のなまし平均値を AV_{n+1} は以下の式で計算することができる。

【0023】

10

20

30

40

50

$$AV_{n+1} = (V_{n+1} + (N - 1) \times AV_n) / N$$

ステップ101における最新のなまし平均値 AV_{n+1} の計算はこの式を用いて行われる。また、ステップ103におけるなまし平均値の記憶は、最新のなまし平均値 AV_{n+1} を1周期前のなまし平均値 AV_n に上書きする形で行われる。

【0024】

なお、上述したなまし平均化は、連続して測定された所定個数の発電機状態信号の移動平均と等価であり、移動平均の対象になった所定個数が上述したなまし平均化回数 N と等価となる。すなわち、図2に示す一連の動作手順では、最新の N 個の発電機状態信号の測定値の平均が計算され、ステップ103からステップ100に戻った次の一連の動作手順では、前回の N 個の発電機状態信号の中で最も古い発電機状態信号が削除され、代わりに最新の測定によって得られた発電機状態信号が追加され、これらのその時点で最新の N 個の発電機状態信号の測定値の平均が計算される。この動作が繰り返して最新のなまし平均値を求めるようにしてもよい。

10

【0025】

図3は、なまし平均化によって得られた発電機状態信号の説明図である。図3において、「駆動デューティ測定値」は駆動 $Duty$ 検出回路14によって測定された発電機状態信号としての駆動デューティ(導通率)を、「なまし平均値」はなまし平均化回路17によって計算されるなまし平均値を、横軸は経過時間 t をそれぞれ示している。また、図4は従来手法によって平均化した発電機状態信号の説明図である。

【0026】

20

図3に示すように、本実施形態では、新たな発電機状態信号が測定される毎に、その時点で最新のなまし平均値が計算される。これに対し、図4に示すように、従来手法では、所定時間(図4に示す例ではスイッチングトランジスタの断続の4周期分の時間)毎に平均値(発電機状態信号)が計算されるため、発電機状態信号が一度出力されると、次の4周期の間は車両用発電機の状態が変化しても直ちに発電機状態信号の内容に反映されることはない。

【0027】

このように、本実施形態の車両用電圧制御装置1では、発電機制御信号をなまし平均化した結果を車両側制御装置6に発電機制御信号として送信するため、車両用発電機2の状態が変化したときにその変化の様子をその都度反映させることができ、発電機制御信号の信頼性を向上させることができる。

30

【0028】

また、スイッチングトランジスタ114を所定周期で断続制御することにより、スイッチングトランジスタ114の導通率や界磁巻線21に流れる電流値を内容とする発電機状態信号の測定精度を上げることができる。

【0029】

また、スイッチングトランジスタ114の断続周期と同じ周期で、実際の断続制御の有無にかかわらず、導通率あるいは電流値を測定して(図3に示す V_{n+10} 以降の測定動作)発電機状態信号を生成しており、スイッチングトランジスタ114の断続周期に合わせて導通率や電流値を測定することにより、さらにこれらの測定精度を上げることができる。

40

【0030】

なお、本発明は上記実施形態に限定されるものではなく、本発明の要旨の範囲内において種々の変形実施が可能である。例えば、なまし平均化回路17は、なまし平均化回数 N を、車両用発電機2の状態に応じて変更するようにしてもよい。これにより、車両用発電機2の状態によって必要となる応答特性が異なる場合(例えば、発電機回転数が高いときと低いとき、あるいは、発電機温度の高いときと低いときなど)に、なまし平均化回数を変更して適切な感度の発電機状態信号を出力することが可能となる。

【0031】

また、なまし平均化回路17は、なまし平均化回数 N を、車両側制御装置6から送られてくる通信信号に応じて変更するようにしてもよい。例えば、この通信信号は、通信制御

50

回路 1 8 あるいは別の回路で受信され、なまし平均化回路 1 7 に入力される。これにより、車両状態によって必要となる応答特性が異なる場合（例えば、エンジン回転数が高いときと低いとき、あるいは、冷却水温度の高いときと低いときなど。エンジン回転数や冷却水温度の情報が車両側制御装置 6 から送られてくる通信信号に含まれているものとする）に、車両側制御装置 6 の指示によってなまし平均化回数を変更することで、適切な感度の発電機状態信号を出力することが可能となる。

【 0 0 3 2 】

また、なまし平均化回路 1 7 は、なまし平均化回数 N を、界磁巻線 2 1 の時定数に応じた回数に設定するようにしてもよい。スイッチングトランジスタ 1 1 4 の導通率や界磁巻線 2 1 に流れる電流値を内容とする発電機状態信号のなまし平均化回数を界磁巻線 2 1 の時定数に応じた回数にすることで、実際の値に近い高い測定精度の発電機状態信号を出力することが可能になる。

10

【 0 0 3 3 】

また、なまし平均化回路 1 7 は、入力される発電機状態信号が、所定時間あるいは所定回数連続して同一の値が継続された場合に、なまし平均化した発電機状態信号に代えて、この同一の値が継続した発電機状態信号を出力するようにしてもよい。これにより、スイッチングトランジスタ 1 1 4 の導通率をなまし平均化する場合に、0 % または 1 0 0 % の状態が所定時間あるいは所定回数連続したときに、なまし平均化の結果を 0 % または 1 0 0 % に変更することで、実際の値に近い高い測定精度の発電機状態信号を出力することが可能になる。

20

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 3 4 】

【 図 1 】 一実施形態の車両用電圧制御装置が内蔵された車両用発電機の構成を示す図である。

【 図 2 】 発電機状態信号の送信に関する車両用電圧制御装置の動作手順を示す流れ図である。

【 図 3 】 なまし平均化によって得られた発電機状態信号の説明図である。

【 図 4 】 従来手法によって平均化した発電機状態信号の説明図である。

【 符号の説明 】

【 0 0 3 5 】

- 1 車両用電圧制御装置
- 2 車両用発電機
- 3 バッテリ
- 4 電気負荷スイッチ
- 5 電気負荷
- 6 車両側制御装置
 - 1 1 電圧制御回路
 - 1 2 回転数検出回路
 - 1 3 温度検出回路
 - 1 4 駆動 Duty 検出回路
 - 1 5 界磁電流検出回路
 - 1 6 出力電圧検出回路
 - 1 7 なまし平均化回路
 - 1 8 通信制御回路
- 2 0 整流器
- 2 1 界磁巻線
- 2 2 電機子巻線
 - 1 1 1、1 1 2 抵抗
 - 1 1 3 電圧比較器
 - 1 1 4 スwitchングトランジスタ

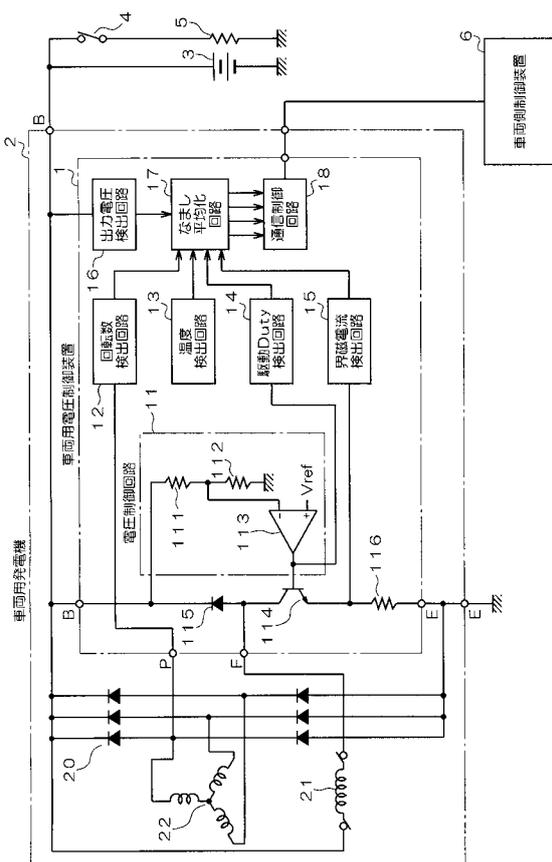
30

40

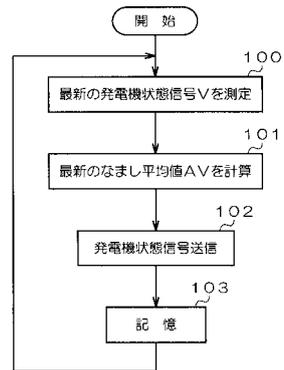
50

- 1 1 5 環流ダイオード
- 1 1 6 シャント抵抗

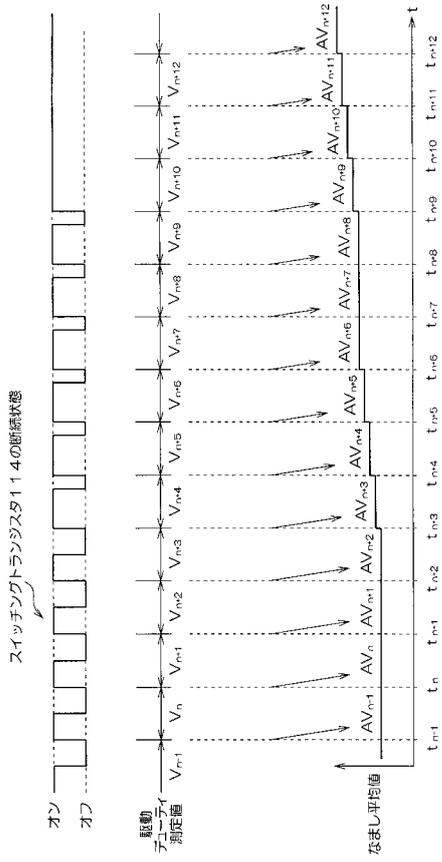
【図1】



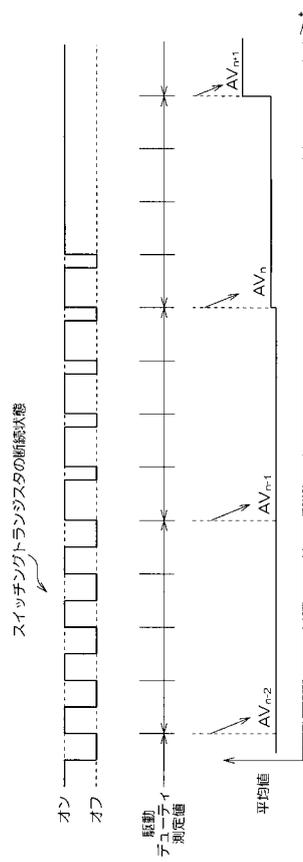
【図2】



【 図 3 】



【 図 4 】



フロントページの続き

審査官 高野 誠治

- (56)参考文献 特開昭64-066432(JP,A)
特開平06-117288(JP,A)
特開2001-258295(JP,A)
特開2006-304503(JP,A)
特開平06-183231(JP,A)
特開平01-294938(JP,A)
特開平05-321737(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H02J 7/14 - 7/32

B60R 16/03