

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4404125号
(P4404125)

(45) 発行日 平成22年1月27日(2010.1.27)

(24) 登録日 平成21年11月13日(2009.11.13)

(51) Int.Cl.		F I			
G06F	15/78	(2006.01)	G06F	15/78	510P
G06F	1/32	(2006.01)	G06F	1/00	332Z
B6OR	16/02	(2006.01)	B6OR	16/02	66ON

請求項の数 9 (全 16 頁)

(21) 出願番号	特願2007-237134 (P2007-237134)	(73) 特許権者	000004260 株式会社デンソー
(22) 出願日	平成19年9月12日(2007.9.12)		愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地
(65) 公開番号	特開2009-70093 (P2009-70093A)	(74) 代理人	110000578 名古屋国際特許業務法人
(43) 公開日	平成21年4月2日(2009.4.2)	(72) 発明者	小林 みゆき 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内
審査請求日	平成21年5月12日(2009.5.12)	審査官	三坂 敏夫
		(56) 参考文献	特開2004-234463 (JP, A) 特開2003-67076 (JP, A)

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電子制御装置及び信号監視回路

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

通常動作モードと低消費電力動作モードとの何れかに切り替えて動作可能なマイコンと

、
少なくとも前記マイコンが低消費電力動作モードにある場合に周期的に動作して、外部からのアナログ信号と基準電圧との大小関係が特定の関係にあることを検知すると、前記マイコンへ、低消費電力動作モードから通常動作モードへの移行を指示するウェイクアップ信号を出力する信号監視回路と、

を備えた電子制御装置であって、

前記信号監視回路は、

コンデンサと、

前記コンデンサを一定電流で充電するための定電流回路と、

前記定電流回路が前記コンデンサを充電する充電時間が記憶されるメモリと、

当該信号監視回路の動作時において前記メモリに記憶されている充電時間だけ、前記定電流回路に前記コンデンサを充電させるタイマ回路と、

当該信号監視回路の動作停止中に前記コンデンサを放電させる放電回路と、

前記アナログ信号と前記コンデンサの充電電圧とを大小比較する比較器とを備え、

前記メモリには、前記タイマ回路による前記コンデンサの充電終了時の充電電圧を前記基準電圧にするための充電時間が記憶されると共に、前記比較器の比較結果に基づいて前記マイコンへ前記ウェイクアップ信号を出力すること、

を特徴とする電子制御装置。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の電子制御装置において、
前記信号監視回路は、
前記比較器により、前記アナログ信号が前記コンデンサの充電電圧よりも低いことを検知すると、前記マイコンへ前記ウェイクアップ信号を出力すること、
を特徴とする電子制御装置。

【請求項 3】

請求項 1 に記載の電子制御装置において、
前記信号監視回路は、
前記タイマ回路による前記コンデンサの充電が終了してから、前記比較器により、前記アナログ信号が前記コンデンサの充電電圧よりも高いことを検知すると、前記マイコンへ前記ウェイクアップ信号を出力すること、
を特徴とする電子制御装置。

10

【請求項 4】

請求項 1 ないし請求項 3 の何れか 1 項に記載の電子制御装置において、
前記メモリには、前記マイコンによって前記充電時間が書き込まれるようになっていること、
を特徴とする電子制御装置。

【請求項 5】

請求項 4 に記載の電子制御装置において、
前記マイコンは、
前記アナログ信号と前記基準電圧との大小関係が前記特定の関係にないことを含む低消費電力動作モード移行条件が成立したと判定すると、通常動作モードから低消費電力動作モードへ移行するようになっており、
更に、前記低消費電力動作モード移行条件が成立したと判定してから低消費電力動作モードへ移行するまでの間に、

20

前記信号監視回路を、前記コンデンサの充電電圧が前記アナログ信号に達するまでは前記定電流回路が前記コンデンサを充電し続ける状態にして動作させて、前記コンデンサの充電が開始されてから、前記比較器により前記コンデンサの充電電圧が前記アナログ信号に達したことが検知されるまでの時間を計測する時間計測処理と、

30

前記時間計測処理で計測した時間に基づいて、前記メモリに書き込むべき充電時間を決定し、その決定した充電時間を前記メモリに更新して書き込む充電時間更新処理とを行うこと、

を特徴とする電子制御装置。

【請求項 6】

通常動作モードと低消費電力動作モードとの何れかに切り替えて動作可能なマイコンと共に電子制御装置に搭載され、

少なくとも前記マイコンが低消費電力動作モードにある場合に周期的に動作して、外部からのアナログ信号と基準電圧との大小関係が特定の関係にあることを検知すると、前記マイコンへ、低消費電力動作モードから通常動作モードへの移行を指示するウェイクアップ信号を出力する信号監視回路であって、

40

コンデンサと、

前記コンデンサを一定電流で充電するための定電流回路と、

前記定電流回路が前記コンデンサを充電する充電時間が記憶されるメモリと、

当該信号監視回路の動作時において前記メモリに記憶されている充電時間だけ、前記定電流回路に前記コンデンサを充電させるタイマ回路と、

当該信号監視回路の動作停止中に前記コンデンサを放電させる放電回路と、

前記アナログ信号と前記コンデンサの充電電圧とを大小比較する比較器とを備え、

前記メモリには、前記タイマ回路による前記コンデンサの充電終了時の充電電圧を前記

50

基準電圧にするための充電時間が記憶されると共に、前記比較器の比較結果に基づいて前記マイコンへ前記ウェイクアップ信号を出力すること、
を特徴とする信号監視回路。

【請求項 7】

請求項 6 に記載の信号監視回路において、
前記比較器により、前記アナログ信号が前記コンデンサの充電電圧よりも低いことを検知すると、前記マイコンへ前記ウェイクアップ信号を出力すること、
を特徴とする信号監視回路。

【請求項 8】

請求項 6 に記載の信号監視回路において、
前記タイマ回路による前記コンデンサの充電が終了してから、前記比較器により、前記アナログ信号が前記コンデンサの充電電圧よりも高いことを検知すると、前記マイコンへ前記ウェイクアップ信号を出力すること、
を特徴とする信号監視回路。

10

【請求項 9】

請求項 6 ないし請求項 8 の何れか 1 項に記載の信号監視回路において、
前記メモリには、前記マイコンによって前記充電時間が書き込まれるようになっていること、
を特徴とする信号監視回路。

【発明の詳細な説明】

20

【技術分野】

【0001】

本発明は、低消費電力動作モードにあるマイコンを通常動作モードに移行させる（ウェイクアップさせる）技術に関する。

【背景技術】

【0002】

例えば車載電子制御装置においては、それに設けられるマイコンが車載バッテリーを電源として動作するようになっている。

そして、車載バッテリーが充電されないイグニッションスイッチのオフ時にも動作する必要のある車載電子制御装置では、特にイグニッションスイッチがオフされている場合に、消費電力を極力低減する必要がある。そのため、イグニッションスイッチがオフであることを含む所定の条件が成立すると、マイコンの動作モードを、通常動作モードよりも消費電力が小さい低消費電力動作モード（スタンバイモードやスリープモードと呼ばれる）に移行させるようにしている。

30

【0003】

また、車載電子制御装置においては、マイコンが低消費電力動作モードにある場合でも、幾つかの信号を監視して、その信号に特定の変化が生じたことを検知すると、マイコンを通常動作モードに移行させる（ウェイクアップさせる）機能を設ける必要がある。

【0004】

例えば、車両運転者によるブレーキ等の操作部に対する操作量に応じて電圧値が変化するアナログ信号が監視対象であるとする、そのアナログ信号と基準電圧との大小関係が特定の関係（「アナログ信号 < 基準電圧」や「アナログ信号 > 基準電圧」）になったことを検知すると操作部が操作されたと判断してマイコンをウェイクアップさせる、というウェイクアップ機能が設けられることとなる。

40

【0005】

更に、上記基準電圧は、最適値が例えば車種毎に異なることが考えられるため、上記ウェイクアップ機能で用いる基準電圧の値は、任意に変更可能なことが要求される。

そこで、上記ウェイクアップ機能を実現するための手法として、マイコンが、たとえ低消費電力動作モードになっても、一定時間毎に通常動作モードへ復帰して、監視対象のアナログ信号を内蔵の A / D 変換器により A / D 変換すると共に、その A / D 変換値とメモ

50

り内の基準電圧相当値とを比較し、両値が特定の関係になっていたら低消費電力動作モードに戻らずに通常動作モードのままとなる、といった処理を行うようにすることが考えられる。

【0006】

しかし、この手法では、たとえ一時的であってもマイコンが間欠的に通常動作モードに復帰しなければならないため、消費電力を十分に低減することができない。

このため、特許文献1には、CPUとは別に、アナログ信号を周期的にA/D変換すると共に、そのA/D変換値と期待値レジスタ内の値とを比較して、両値が所定の関係ならばCPUにウェイクアップ信号を出力する、という動作を行う回路を設けることが提案されている。

10

【特許文献1】特開2004-234463号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

しかしながら、特許文献1の技術では、マイコンの外にA/D変換器を含む回路を追加しなければならないため、回路規模及びコストの増加を招いてしまう。

そこで、本発明は、アナログ信号を監視して低消費電力動作モードのマイコンを通常動作モードに移行させるウェイクアップ機能を、小規模な回路で実現することを目的としている。

【課題を解決するための手段】

20

【0008】

請求項1の電子制御装置は、通常動作モードと低消費電力動作モードとの何れかに切り替えて動作可能なマイコンと、信号監視回路とを備えている。

信号監視回路は、少なくともマイコンが低消費電力動作モードにある場合に周期的に動作して、電子制御装置の外部からのアナログ信号と基準電圧との大小関係が特定の関係にあることを検知すると、マイコンへ、低消費電力動作モードから通常動作モードへの移行を指示するウェイクアップ信号を出力する回路である。そして、マイコンは、低消費電力動作モードにある場合に、信号監視回路からのウェイクアップ信号を受けると、通常動作モードに移行する(即ち、ウェイクアップする)。

【0009】

30

ここで特に、請求項1の電子制御装置において、信号監視回路は、コンデンサと、そのコンデンサを一定電流で充電するための定電流回路と、その定電流回路がコンデンサを充電する充電時間が記憶されるメモリと、当該信号監視回路の動作時において前記メモリに記憶されている充電時間だけ、定電流回路にコンデンサを充電させるタイマ回路と、当該信号監視回路の動作停止中にコンデンサを放電させる放電回路と、監視対象のアナログ信号とコンデンサの充電電圧とを大小比較する比較器とを備えている。そして、メモリには、タイマ回路によるコンデンサの充電終了時の充電電圧を前記基準電圧にするための充電時間が記憶される。そして更に、当該信号監視回路は、前記比較器の比較結果に基づいてマイコンへウェイクアップ信号を出力する。

【0010】

40

このような電子制御装置において、信号監視回路が動作を開始すると、コンデンサが、メモリに記憶されている充電時間Tだけ、定電流回路からの一定電流Iにより充電され、信号監視回路が動作を停止すると、コンデンサは放電回路により放電される。このため、コンデンサの電圧は、信号監視回路が動作する毎に、最終的に「 $T \times I$ 」に比例した電圧となり、その電圧が基準電圧となる。そして、マイコンが低消費電力動作モードにある場合に信号監視回路が作動して、そのようなコンデンサの充電電圧と監視対象のアナログ信号とが比較器により比較され、アナログ信号と基準電圧との大小関係が特定の関係にあるならば、信号監視回路からマイコンへウェイクアップ信号が出力される。

【0011】

つまり、請求項1の電子制御装置に設けた信号監視回路では、メモリに記憶した充電時

50

間だけコンデンサを一定電流で充電する構成により、時間を電圧に変換するようにしている。そして、この構成により、メモリに記憶する充電時間に応じた所望の基準電圧を得るようにしている。

【0012】

このような電子制御装置によれば、アナログ信号を監視して低消費電力動作モードのマイコンを通常動作モードに移行させるウェイクアップ機能を、A/D変換器やD/A変換器を用いることなく、小規模な回路で実現することができる。また、マイコンが低消費電力動作モードにある場合に、信号監視回路は、動作し続けるのではなく周期的に動作するため、マイコン以外での消費電力も抑制することができる。

【0013】

ところで、「アナログ信号<基準電圧」になったらマイコンをウェイクアップさせる場合（つまり、ウェイクアップ条件としての特定の関係が「アナログ信号<基準電圧」である場合）、信号監視回路は、請求項2に記載のように、比較器により、アナログ信号がコンデンサの充電電圧よりも低いことを検知すると、マイコンへウェイクアップ信号を出力するように構成すれば良い。

【0014】

この構成によれば、信号監視回路が動作した際に、アナログ信号が基準電圧以上であれば、タイマ回路によるコンデンサの充電が終了しても（つまり、コンデンサがメモリに記憶された充電時間だけ充電されても）、未だアナログ信号がコンデンサの充電電圧以上となり、ウェイクアップ信号は出力されない。これに対して、信号監視回路が動作した際に、アナログ信号が基準電圧よりも低ければ、タイマ回路によるコンデンサの充電が開始されて終了するまでの間に、コンデンサの充電電圧がアナログ信号を上回ることとなり、「アナログ信号<コンデンサの充電電圧」の関係が成立するため、マイコンへウェイクアップ信号が出力されることとなる。尚、前述の通り、基準電圧は、タイマ回路によるコンデンサの充電終了時の充電電圧である。

【0015】

また、「アナログ信号>基準電圧」になったらマイコンをウェイクアップさせる場合（つまり、ウェイクアップ条件としての特定の関係が「アナログ信号>基準電圧」である場合）、信号監視回路は、請求項3に記載のように、タイマ回路によるコンデンサの充電が終了してから、比較器により、アナログ信号がコンデンサの充電電圧よりも高いことを検知すると、マイコンへウェイクアップ信号を出力するように構成すれば良い。つまり、この構成では、コンデンサがメモリ内の充電時間だけ充電されるのを待ち、充電終了後のコンデンサの充電電圧よりもアナログ信号の方が高いことを比較器によって検知したなら、ウェイクアップ信号を出力するようになっている。

【0016】

この構成によれば、信号監視回路が動作した際に、アナログ信号が基準電圧以下であれば、タイマ回路によるコンデンサの充電が終了すると、コンデンサの充電電圧がアナログ信号以上となるため、ウェイクアップ信号は出力されない。これに対して、信号監視回路が動作した際に、アナログ信号が基準電圧よりも高ければ、タイマ回路によるコンデンサの充電が終了しても、コンデンサの充電電圧がアナログ信号以上にならず、「アナログ信号>コンデンサの充電電圧」の関係が成立するため、マイコンへウェイクアップ信号が出力されることとなる。

【0017】

尚、「アナログ信号<基準電圧」になったらマイコンをウェイクアップさせる場合であっても、信号監視回路は、請求項3に記載の構成と同様に、「タイマ回路によるコンデンサの充電が終了してから、比較器により、アナログ信号がコンデンサの充電電圧よりも低いことを検知すると、マイコンへウェイクアップ信号を出力する」というように構成することもできる。但し、請求項2に記載のように構成する方が、コンデンサの充電終了を待つ必要がない分、回路構成を簡単なものにすることができ有利である。

【0018】

10

20

30

40

50

一方、信号監視回路のメモリには、例えば、電子制御装置の製造時等において、その電子制御装置に接続される外部装置から充電時間が書き込まれるように構成することもできるが、請求項4に記載のように、電子制御装置のマイコンによって充電時間が書き込まれるように構成すれば、常に最適な基準電圧が得られる充電時間をメモリに記憶させることができ有利である。特に、周囲温度の変化や経年変化等によって定電流回路の一定電流とコンデンサ容量（コンデンサの静電容量）にばらつきが生じると、コンデンサの充電時間と充電電圧との関係が変化してしまうが、そのようなばらつきによる影響を解消可能な充電時間をメモリに記憶させることができるようになる。

【0019】

そこで、請求項5の電子制御装置では、請求項4の電子制御装置において、マイコンは、アナログ信号と基準電圧との大小関係が前記特定の関係にないことを含む低消費電力動作モード移行条件が成立したと判定すると、通常動作モードから低消費電力動作モードへ移行するようになっており、更に、低消費電力動作モード移行条件が成立したと判定してから低消費電力動作モードへ移行するまでの間に、下記の時間計測処理と充電時間更新処理を行う。

【0020】

まず、時間計測処理では、信号監視回路を、コンデンサの充電電圧がアナログ信号に達するまでは定電流回路がコンデンサを充電し続ける状態にして動作させて、コンデンサの充電が開始されてから、比較器によりコンデンサの充電電圧がアナログ信号に達したことが検知されるまでの時間を計測する。そして、充電時間更新処理では、時間計測処理で計測した時間に基づいて、メモリに書き込むべき充電時間を決定し、その決定した充電時間をメモリに更新して書き込む。

【0021】

つまり、時間計測処理で計測される時間は、コンデンサを、定電流回路からの一定電流で充電電圧がアナログ信号と等しくなるまで充電するのに要した時間であり、実際の一定電流及びコンデンサ容量が反映された時間である。そして、その時間から、コンデンサを基準電圧まで充電するのに要する充電時間を決定するようにしている。このため、定電流回路の一定電流とコンデンサ容量のばらつきによる影響を受けることなく、目的の基準電圧が得られる充電時間をメモリに記憶させることができる。

【0022】

例えば、時間計測処理で計測された時間が T_1 であり、時間計測処理を実行した時のアナログ信号の電圧が V_1 であり、基準電圧が V_{th} であるとする、メモリに書き込むべき充電時間 T は、下記の式1で決定することができる。尚、式1における V_1 としては、既知の値（固定値）を用いても良いし、実測値を用いても良い。

【0023】

$$T = T_1 \times V_{th} / V_1 \quad \dots \text{式1}$$

また例えば、基準電圧 V_{th} を上記 V_1 よりも所定電圧 V_2 だけ低い電圧にするのであれば、式1における V_{th} を「 $V_1 - V_2$ 」に置換して充電時間 T を決定すれば良く、基準電圧 V_{th} を上記 V_1 よりも所定電圧 V_2 だけ高い電圧にするのであれば、式1における V_{th} を「 $V_1 + V_2$ 」に置換して充電時間 T を決定すれば良い。

【0024】

一方、請求項6～9に係る発明の信号監視回路は、請求項1～4の各々に記載された信号監視回路である。そして、そのような請求項6～9の信号監視回路によれば、請求項1～4の電子制御装置について述べた作用及び効果を達成することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0025】

以下に、本発明が適用された実施形態の電子制御装置について説明する。尚、本実施形態の電子制御装置（以下、ECUという）は、車載バッテリーを電源として動作する車載ECUであり、車載バッテリーが充電されないイグニッションスイッチのオフ時にも動作して、ドアロックやパワーウィンドウ等のボデー系電気負荷を制御するものである。

10

20

30

40

50

〔第1実施形態〕

図1に示すように、第1実施形態のECU1は、制御対象を制御するための様々な処理を行うマイコン3と、信号監視回路5とを備えている。そして、マイコン3のA/D変換用入力端子には、ECU1の外部に設けられているブレーキペダルセンサとしてのポテンシオメータ7からのアナログ信号Vbが入力されるようになっている。

【0026】

ポテンシオメータ7は、アナログ信号Vbを出力する信号出力端子7bとグラウンドラインに接続されるマイナス端子7cとの間の抵抗値をR1とし、信号出力端子7bと電源電圧が供給されるプラス端子7aとの間の抵抗値をR2とすると、R1とR2との比が、車両のブレーキペダルの踏み込み量に応じて変化するものである。そして、本第1実施形態では、ブレーキペダルが踏まれていない場合に、電源電圧の分圧比である「 $R1 / (R1 + R2)$ 」が最大となり、その分圧比は、ブレーキペダルの踏み込み量が多くなるほど小さくなる。よって、ポテンシオメータ7のプラス端子7aに電源電圧が供給されている場合、そのポテンシオメータ7の出力電圧であるアナログ信号Vbは、ブレーキペダルが踏まれていないときに最大値となり、ブレーキペダルが踏まれると、その最大値よりも低くなる。

10

【0027】

そして、マイコン3は、ポテンシオメータ7からのアナログ信号Vbが、ブレーキペダルが踏まれているか否かを判定するための基準電圧Vthよりも高いこと（即ち、ブレーキペダルが踏まれていないこと）と、イグニッションスイッチがオフであることとを含むスタンバイ条件が成立したと判定すると、通常動作モードから、それよりも消費電力の小さい低消費電力動作モードであるスタンバイモードへ移行するようになっている。

20

【0028】

尚、図示は省略しているが、マイコン3には、イグニッションスイッチのオン/オフ状態を示すイグニッションスイッチ信号が入力されるようになっており、マイコン3は、そのイグニッションスイッチ信号に基づいて、イグニッションスイッチのオン/オフを判定する。また、マイコン3は、通常動作モードの場合、上記アナログ信号Vbの電圧値を内蔵のA/D変換器によって検出する。そして、マイコン3は、スタンバイモードになると、内部の動作クロックを停止するか或いは低速にし、後述するウェイクアップ信号やイグニッションスイッチ信号等、当該マイコン3をスタンバイモードから通常動作モードへ移行させる（ウェイクアップさせる）ための信号を受け付ける機能以外の機能を停止することで、消費電力を抑制する。

30

【0029】

一方、信号監視回路5は、周期的に動作すると共に、マイコン3がスタンバイモードである場合に、監視対象の上記アナログ信号Vbが基準電圧Vthよりも低くなったこと（即ち、ブレーキペダルが踏まれたこと）を検知すると、マイコン3へウェイクアップ信号Sbを出力して、マイコン3をウェイクアップさせる回路である。尚、信号監視回路5は、マイコン3とは別のIC内に形成されている。

【0030】

そして、信号監視回路5は、当該信号監視回路5の動作タイミングを決定する動作タイミング生成回路11と、電源供給用トランジスタ13と、コンデンサ15と、コンデンサ15を一定電流で充電するための定電流回路17と、コンデンサ15の充電時間（詳しくは、その充電時間を示すデジタルデータ）が記憶されるメモリ19と、当該信号監視回路5の動作開始時からメモリ19内の充電時間だけ定電流回路17にコンデンサ15を充電させるためのダウンカウンタ21と、コンデンサを放電させるための放電用トランジスタ23と、アナログ信号Vbとコンデンサ15の充電電圧（以下、コンデンサ電圧ともいう）Vcとを大小比較する比較器25とを備えている。

40

【0031】

動作タイミング生成回路11は、当該信号監視回路5を周期的に動作させるためのタイミング信号として、一定時間毎に所定時間tだけローになるクロック信号を出力する。

50

電源供給用トランジスタ13は、本実施形態ではPNPトランジスタであり、そのエミッタには一定の電源電圧VDが供給されている。その電源電圧VDは、ECU1に備えられた電源回路(図示省略)によって車載バッテリーの電圧から生成される。

【0032】

また、電源供給用トランジスタ13のコレクタは、定電流回路17及び比較器25の電源端子に接続されると共に、ECU1の外部において、ポテンショメータ7のプラス端子7aにも接続される。そして、電源供給用トランジスタ13は、動作タイミング生成回路11からのクロック信号がローになっている間だけオンして、ポテンショメータ7と定電流回路17及び比較器25に電源電圧VDを供給する。尚、本実施形態では、上記クロック信号がローになっている期間が、信号監視回路5の動作期間となっている。

10

【0033】

コンデンサ15は、定電流回路17とグラウンドラインとの間に接続されている。

ダウンカウンタ21は、図2に示すように、電源供給用トランジスタ13がオンして、その電源供給用トランジスタ13のコレクタ電圧Vaが電源電圧VDに相当するハイレベルになると、メモリ19に記憶されている充電時間(メモリ値)がプリセットされてダウンカウントを開始する。そして、プリセットされた充電時間が経過してカウント値が0になると(アンダーフローすると)、その時点から電源供給用トランジスタ13のコレクタ電圧Vaがローレベル(=0V)に戻るまでの間、ハイレベルのアンダーフロー信号Saを出力する。

【0034】

定電流回路17は、図2に示すように、電源供給用トランジスタ13がオンして電源電圧VDが供給されると、その時点から、ダウンカウンタ21からのアンダーフロー信号Saを受けるまでの間だけ作動して、コンデンサ15を一定電流で充電する。このため、コンデンサ15は、電源供給用トランジスタ13がオンする当該信号監視回路5の動作開始時から、メモリ19に記憶されている充電時間だけ、定電流回路17からの一定電流で充電されることとなる。

20

【0035】

そして、メモリ19には、上記ダウンカウンタ21の作用によるコンデンサ15の充電終了時の充電電圧Vcを前記基準電圧Vthにするための充電時間が、マイコン3によって記憶される。尚、この充電時間は、動作タイミング生成回路11からのクロック信号がローになっている時間tよりは短い時間である。

30

【0036】

また、放電用トランジスタ23は、本実施形態ではNPNトランジスタであり、そのコレクタとエミッタがコンデンサ15の両端に接続されている。そして、放電用トランジスタ23は、動作タイミング生成回路11からのクロック信号がハイのときにオンして、コンデンサ15を放電させる。このため、コンデンサ15は、当該信号監視回路の動作停止中に放電されてリセットされる。

【0037】

比較器25は、電源供給用トランジスタ13のコレクタから電源電圧VDが供給されると動作して、アナログ信号Vbとコンデンサ電圧Vcとを大小比較し、アナログ信号Vbがコンデンサ電圧Vcよりも低いことを検知すると、マイコン3へハイレベルのウェイクアップ信号Sbを出力する。

40

【0038】

このようなECU1において、信号監視回路5が動作を開始すると、その信号監視回路5では、コンデンサ15が、メモリ19に記憶されている充電時間Tだけ、定電流回路17からの一定電流Iにより充電され、信号監視回路5が動作を停止すると、コンデンサ15は放電用トランジスタ23により放電される。このため、コンデンサ電圧Vcは、信号監視回路5が動作する毎に、最終的に「T×I」に比例した電圧となり、その電圧が基準電圧Vthとなる(図2参照)。

【0039】

50

そして、マイコン 3 がスタンバイモードにある場合に信号監視回路 5 が作動して、そのようなコンデンサ電圧 V_c とアナログ信号 V_b とが比較器 25 により比較され、アナログ信号 V_b が基準電圧 V_{th} よりも低い場合にのみ、信号監視回路 5 からマイコン 3 へウェイクアップ信号 S_b が出力されることとなる。

【0040】

即ち、まず図 2 における一点鎖線で示すように、信号監視回路 5 が動作した際に、ブレーキペダルが踏まれておらず、アナログ信号 V_b が基準電圧 V_{th} よりも高い「 $V_b H$ 」であれば、コンデンサ 15 がメモリ 19 内の充電時間 T だけ充電されても、未だアナログ信号 V_b がコンデンサ電圧 V_c 以上となり、比較器 25 からウェイクアップ (WP) 信号 S_b は出力されない。

10

【0041】

これに対して、図 2 における二点鎖線で示すように、信号監視回路 5 が動作した際に、ブレーキペダルが踏まれており、アナログ信号 V_b が基準電圧 V_{th} よりも低い「 $V_b L$ 」であれば、コンデンサ 15 の充電が開始されて充電時間 T が経過するまでの間に、コンデンサ電圧 V_c がアナログ信号 V_b を上回って「 $V_b < V_c$ 」の関係が成立するため、その時点 (図 2 の時刻 t_a) で比較器 25 からマイコン 3 へウェイクアップ信号 S_b が出力される。

【0042】

すると、マイコン 3 はスタンバイモードから通常動作モードに戻るものとなる。尚、信号監視回路 5 からのウェイクアップ信号 S_b は、マイコン 3 の割り込み入力端子に入力されるようになっており、マイコン 3 では、そのウェイクアップ信号 S_b により外部割り込み要求が発生してスタンバイモードから通常動作モードに復帰する。

20

【0043】

このように信号監視回路 5 では、メモリ 19 に記憶した充電時間だけコンデンサ 15 を一定電流で充電する構成により、時間を電圧に変換するようにしており、この構成により、メモリ 19 に記憶する充電時間に応じた所望の基準電圧 V_{th} を得るようにしている。

【0044】

次に、マイコン 3 がメモリ 19 に充電時間を書き込むために行う充電時間設定処理について、図 3 を用い説明する。尚、図 3 の充電時間設定処理は、マイコン 3 が、スタンバイ条件が成立したと判定してからスタンバイモードへ移行するまでの間 (つまり、スタンバイモードに移行する直前) に実行される。

30

【0045】

図 3 に示すように、マイコン 3 が充電時間設定処理の実行を開始すると、まず S_{110} にて、信号監視回路 5 のメモリ 19 に最大値を書き込む。ここで書き込む最大値とは、そのメモリ 19 に書き込み可能な最大値であり、信号監視回路 5 の 1 回の動作時間 t よりも長い時間に相当する値である。また、このような最大値をメモリ 19 に書き込むのは、ダウンカウンタ 21 による充電時間の制限を解除するためであり、信号監視回路 5 が動作した際に、コンデンサ電圧 V_c がアナログ信号 V_b に達するまでは定電流回路 17 がコンデンサ 15 を充電し続けるようにするためである。尚、メモリ 19 に最大値を書き込む代わりに、例えば、ダウンカウンタ 21 からアンダーフロー信号 S_a が出力されないようにしたり、ダウンカウンタ 21 からのアンダーフロー信号 S_a が定電流回路 17 に伝達されないようにしたりする処置を行うようにしても良い。

40

【0046】

そして、次の S_{120} にて、信号監視回路 5 が動作を開始して A/D 変換用入力端子にアナログ信号 V_b が入力されるのを待つ。

ここで、図 1 に示すように、マイコン 3 には、信号監視回路 5 の動作タイミング生成回路 11 が出力するクロック信号が入力されるようになっている。そして、 S_{120} では、そのクロック信号を監視し、そのクロック信号がハイからローに変化したならば、信号監視回路 5 が動作を開始したと判定して、 S_{130} に進む。そして、 S_{130} では、時間の計測を開始すると共に、A/D 変換用入力端子に入力されているアナログ信号 V_b の電圧

50

値を内蔵の A / D 変換器によって検出する。

【 0 0 4 7 】

尚、S 1 2 0 では、A / D 変換用入力端子に入力されているアナログ信号 V b の電圧値を内蔵の A / D 変換器により検出し続け、その検出値が 0 V と見なすことにできる判定値よりも高くなったならば、信号監視回路 5 が動作を開始したと判定するようにしても良い。前述したように、信号監視回路 5 が動作を開始すると、ポテンショメータ 7 に電源電圧 V D が供給されて、アナログ信号 V b が 0 V ではなくなるからである。

【 0 0 4 8 】

次に、S 1 4 0 にて、信号監視回路 5 からのウェイクアップ信号 S b (即ち、比較器 2 5 の出力) がローからハイへ変化するまで待ち、ウェイクアップ信号 S b がハイに変化したならば、次の S 1 5 0 にて、時間の計測を終了すると共に、その計測値を計測時間として記憶する。

10

【 0 0 4 9 】

つまり、当該充電時間設定処理が実行される時のアナログ信号 V b は、ブレーキペダルが踏まれていない場合の電圧 (本実施形態では、図 2 の一点鎖線で示した V b H) になっており、S 1 1 0 ~ S 1 5 0 の処理では、信号監視回路 5 を、コンデンサ電圧 V c がアナログ信号 V b に達するまでは定電流回路 1 7 がコンデンサ 1 5 を充電し続ける状態にして動作させて、コンデンサ 1 5 の充電が開始されてから比較器 2 5 によりコンデンサ電圧 V c がアナログ信号 V b (= V b H) に達したことが検知されるまでの時間を計測している。そして、この S 1 1 0 ~ S 1 5 0 の処理で計測された時間は、コンデンサ 1 5 を、定電流回路 1 7 からの一定電流でコンデンサ電圧 V c がアナログ信号 V b (= V b H) と等しくなるまで充電するのに要した時間であり、実際の一定電流及びコンデンサ 1 5 の容量 (コンデンサ容量) が反映された時間である。

20

【 0 0 5 0 】

次に、S 1 6 0 にて、上記 S 1 5 0 で記憶した計測時間に基づいて、メモリ 1 9 に書き込むべき充電時間 T を決定する。

具体的には、計測時間が T 1 であり、S 1 3 0 で検出したアナログ信号 V b の電圧値 (即ち、V b H の実測値) が V 1 であり、目的の基準電圧が V t h であるとする、メモリ 1 9 に書き込むべき充電時間 T を、前述した式 1 で決定する。尚、式 1 に適用する V 1 としては、設計上既知である V b H の値 (固定値) を用いても良い。また例えば、基準電圧 V t h を、V 1 よりも所定電圧 V 2 だけ低い電圧にするのであれば、式 1 における V t h を「V 1 - V 2」に置換して充電時間 T を決定すれば良い。

30

【 0 0 5 1 】

次に、S 1 7 0 にて、上記 S 1 6 0 で決定した充電時間 T をメモリ 1 9 に更新して書き込む。そして、その後、当該充電時間設定処理を終了して、スタンバイモードに移行する。

【 0 0 5 2 】

このような充電時間設定処理によれば、コンデンサ 1 5 を定電流回路 1 7 の一定電流で「V c = V b H」となるまで充電するのに要する時間であって、実際の一定電流及びコンデンサ容量が反映された時間から、コンデンサ 1 5 を基準電圧 V t h まで充電するのに要する充電時間 T を決定するようにしているため、定電流回路 1 7 の一定電流とコンデンサ容量のばらつきによる影響を受けることなく、目的の基準電圧 V t h が得られる充電時間 T をメモリ 1 9 に記憶させることができる。

40

【 0 0 5 3 】

以上のような E C U 1 に設けた信号監視回路 5 によれば、アナログ信号 V b を監視してスタンバイモードのマイコン 3 を通常動作モードに移行させるウェイクアップ機能を、A / D 変換器や D / A 変換器を用いることなく、小規模な回路で実現することができる。特にマイコン 3 外に同回路を集積できる I C を持つ E C U では、その回路を極めて安価に実現することができる。

【 0 0 5 4 】

50

また、マイコン3がスタンバイモードにある場合に、信号監視回路5は、動作し続けるのではなく周期的に動作するため、マイコン3以外での消費電力も抑制することができる。更に、ポテンショメータ7には、信号監視回路5の動作時にだけ電源電圧VDが供給されるようになっているため、消費電力を一層抑制することができる。

【0055】

そして更に、マイコン3は、スタンバイモードに移行する直前毎に図3の充電時間設定処理を実行することにより、メモリ19に充電時間Tを書き込むようにしているため、周囲温度の変化や経年変化等によって定電流回路17の一定電流やコンデンサ容量にばらつきが生じて、基準電圧Vthが正しく得られる充電時間Tをメモリ19に記憶させることができる。

【0056】

尚、本実施形態においては、ダウンカウンタ21がタイマ回路に相当し、放電用トランジスタ23が放電回路に相当している。また、図3の処理のうち、S110～S150が時間計測処理に相当し、S160、S170が充電時間更新処理に相当している。

[第2実施形態]

第1実施形態のECU1では、ポテンショメータ7として、ブレーキペダルの踏み込みによってアナログ信号Vbの電圧が低下するものを用いていたが、図4に示す第2実施形態のECU31では、ポテンショメータ7として、ブレーキペダルの踏み込みによってアナログ信号Vbの電圧が上昇するものを用いている。

【0057】

つまり、本第2実施形態においては、ポテンショメータ7のプラス端子7aに電源電圧が供給されている場合、そのポテンショメータ7からのアナログ信号Vbは、ブレーキペダルが踏まれていないときに0Vよりは大きい最小値となり、ブレーキペダルが踏まれると、その最小値よりも高い電圧となる。

【0058】

このため、第2実施形態のECU31では、第1実施形態のECU1と比較すると、下記の点が異なっている。

まず、マイコン3は、電源電圧VDが供給されている時のポテンショメータ7からのアナログ信号Vbが基準電圧Vthよりも低いということを検知することにより、ブレーキペダルが踏まれていないことを確認し、そのことをスタンバイ条件のうちの1つとして、スタンバイモードに移行する。

【0059】

また、信号監視回路5に代わって信号監視回路33が設けられている。そして、信号監視回路33は、第1実施形態の信号監視回路5と比較すると、下記(1)及び(2)の点が異なっている。

【0060】

(1)比較器25の各入力端子への入力信号が、第1実施形態とは逆になっている。つまり、比較器25には、その非反転入力端子(+端子)にアナログ信号Vbが入力され、反転入力端子(-端子)にコンデンサ電圧Vcが入力されている。このため、比較器25の出力信号Sbは、アナログ信号Vbがコンデンサ電圧Vcよりも高い場合にハイレベルとなる。そして、その比較器25の出力信号Sbは、ウェイクアップ信号とは別の信号として、マイコン3に入力されるようになっている。

【0061】

(2)信号監視回路33には、比較器25の出力信号Sbを入力とするバッファ回路35が追加されている。そして、そのバッファ回路35は、ダウンカウンタ21からハイレベルのアンダーフロー信号Saが出力されている間だけ、比較器25の出力信号Sbを出力し、それ以外の場合には出力をローにする。そして更に、そのバッファ回路35の出力信号Scが、ハイアクティブのウェイクアップ信号としてマイコン3へ出力されるようになっている。

【0062】

10

20

30

40

50

尚、本第2実施形態においても、信号監視回路33のメモリ19には、ダウンカウンタ21の作用によるコンデンサ15の充電終了時の充電電圧 V_c を、ブレーキペダルが踏まれているか否かを判定するための基準電圧 V_{th} にするための充電時間が、マイコン3によって記憶される。

【0063】

そして、本第2実施形態の信号監視回路33では、マイコン3がスタンバイモードになってから動作した場合に、ポテンショメータ7からのアナログ信号 V_b が基準電圧 V_{th} よりも高くなったことを検知すると、マイコン3へウェイクアップ信号を出力する。

【0064】

即ち、まず図5における二点鎖線で示すように、信号監視回路33が動作した際に、ブレーキペダルが踏まれておらず、アナログ信号 V_b が基準電圧 V_{th} よりも低い「 V_{bL} 」であれば、コンデンサ15がメモリ19内の充電時間 T だけ充電されると、コンデンサ電圧 V_c がアナログ信号 V_b 以上となり、比較器25の出力信号 S_b はローとなる。このため、ダウンカウンタ21からハイレベルのアンダーフロー信号 S_a が出力されても、バッファ回路35の出力信号 S_c はローのままとなり、マイコン3へハイアクティブのウェイクアップ信号は出力されない。

【0065】

これに対して、図5における一点鎖線で示すように、信号監視回路33が動作した際に、ブレーキペダルが踏まれており、アナログ信号 V_b が基準電圧 V_{th} よりも高い「 V_{bH} 」であれば、コンデンサ15がメモリ19内の充電時間 T だけ充電されても、コンデンサ電圧 V_c がアナログ信号 V_b 以上にならず、「 $V_b > V_c$ 」の関係が成立する。このため、当該信号監視回路33の動作中において、比較器25の出力信号 S_b はハイのままとなり、ダウンカウンタ21からハイレベルのアンダーフロー信号 S_a が出力されると、バッファ回路35の出力信号 S_c がハイになる。そして、そのハイレベルの出力信号 S_c が、ウェイクアップ信号としてマイコン3に出力される。すると、マイコン3はスタンバイモードから通常動作モードに戻るることとなる。

【0066】

つまり、第2実施形態の信号監視回路33では、コンデンサ15がメモリ19内の充電時間だけ充電されるのを待ち、その充電終了後のコンデンサ電圧 V_c よりもアナログ信号 V_b の方が高いことを比較器25によって検知したなら、バッファ回路35からマイコン3へウェイクアップ信号を出力するようになっている。

【0067】

また更に、本第2実施形態において、マイコン3は、図3の充電時間設定処理におけるS140では、信号監視回路33の比較器25からの信号 S_b がハイからローへ変化するまで待ち、その信号 S_b がローに変化したならば次のS150に進む。これは、前述したように、比較器25の各入力端子への入力信号が第1実施形態とは逆になっているためである。

【0068】

尚、本第2実施形態においても、図3におけるS130以降の処理は、アナログ信号 V_b が、ブレーキペダルが踏まれていない場合の電圧になっている状態で実行されることとなるが、その電圧は、図5の二点鎖線で示した V_{bL} である。また例えば、本第2実施形態において、基準電圧 V_{th} は、図3のS130で検出したアナログ信号 V_b の電圧値（即ち、 V_{bL} の実測値） V_1 よりも所定電圧 V_2 だけ高い電圧に設定しても良く、その場合、図3のS160では、式1における V_{th} を「 $V_1 + V_2$ 」に置換して充電時間 T を決定すれば良い。

【0069】

そして、以上のような第2実施形態のECU31によっても、第1実施形態のECU1と同様の効果を得ることができる。

以上、本発明の一実施形態について説明したが、本発明はこうした実施形態に何等限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲において、種々なる態様で実施し得

10

20

30

40

50

ることは勿論である。

【 0 0 7 0 】

例えば、上記各実施形態の信号監視回路 5 , 3 3 は、マイコン 3 の動作モードに拘わらず周期的に動作するようになっていたが、信号監視回路 5 , 3 3 のうち、ポテンショメータ 7 に電源電圧 V D を供給するための回路以外の部分は、マイコン 3 が図 3 の充電時間設定処理を開始してからスタンバイモードになっている間だけ、動作するようにしても良い。また、マイコン 3 が図 3 の充電時間設定処理を行わずメモリ 1 9 内の充電時間を変更しないのであれば、上記部分は、マイコン 3 がスタンバイモードになっている間だけ動作するようにしても良い。また例えば、イグニションスイッチがオンされている間や、マイコン 3 が通常動作モードにある場合には、ポテンショメータ 7 に常時電源電圧 V D が供給されるようにしても良い。

10

【 0 0 7 1 】

一方、図 1 の信号監視回路 5 において、ウェイクアップ信号の出力タイミングを、ダウンカウンタ 2 1 のアンダーフロータイミングに合わせたいのであれば、図 4 の信号監視回路 3 3 に備えられたバッファ回路 3 5 と同じものを追加すれば良い。

【 0 0 7 2 】

また、信号監視回路 5 , 3 3 のメモリ 1 9 には、例えば、E C U 1 , 3 1 の製造時等において、その E C U 1 , 3 3 に接続される外部装置から充電時間が書き込まれるようにすることもできる。

【 0 0 7 3 】

また、本発明は、車両用以外の電子制御装置についても同様に適用することができる。

20

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 7 4 】

【 図 1 】 第 1 実施形態の電子制御装置 (E C U) の構成を表す構成図である。

【 図 2 】 第 1 実施形態の信号監視回路の作用を表すタイムチャートである。

【 図 3 】 充電時間設定処理を表すフローチャートである。

【 図 4 】 第 2 実施形態の電子制御装置 (E C U) の構成を表す構成図である。

【 図 5 】 第 2 実施形態の信号監視回路の作用を表すタイムチャートである。

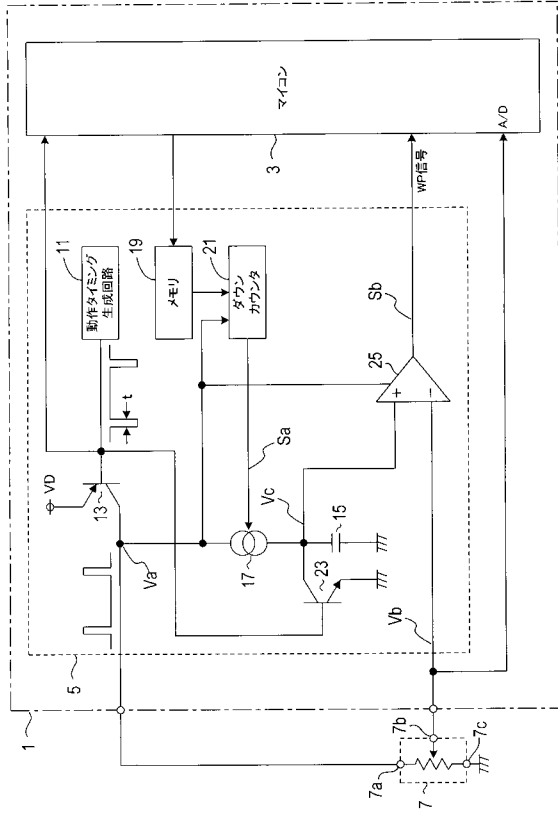
【 符号の説明 】

【 0 0 7 5 】

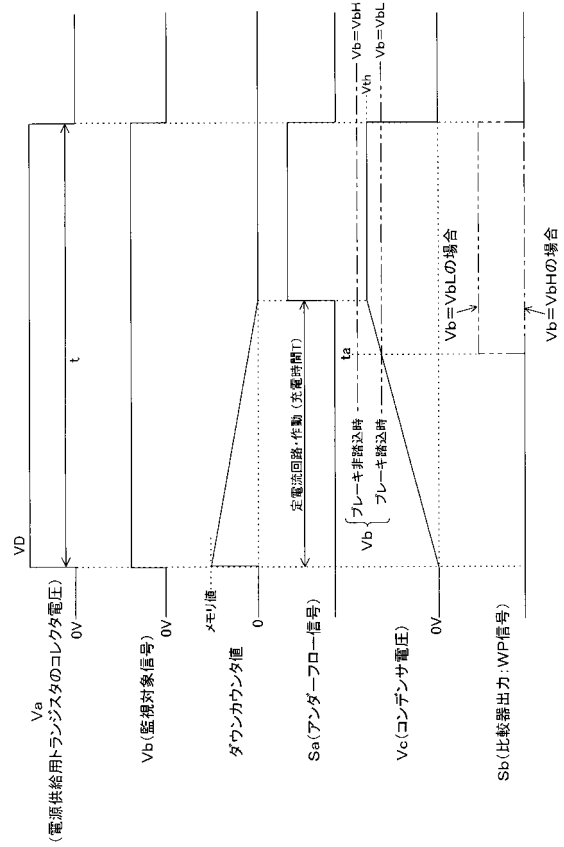
1 , 3 1 ... E C U (電子制御装置)、 3 ... マイコン、 5 , 3 3 ... 信号監視回路、 7 ... ポテンショメータ、 7 a ... プラス端子、 7 b ... 信号出力端子、 7 c ... マイナス端子、 1 1 ... 動作タイミング生成回路、 1 3 ... 電源供給用トランジスタ、 1 5 ... コンデンサ、 1 7 ... 定電流回路、 1 9 ... メモリ、 2 1 ... ダウンカウンタ、 2 3 ... 放電用トランジスタ、 2 5 ... 比較器、 3 5 ... バッファ回路

30

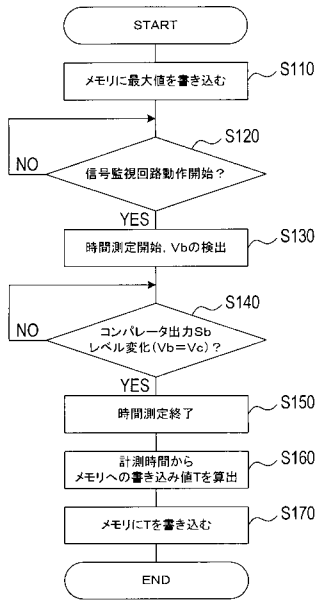
【図1】



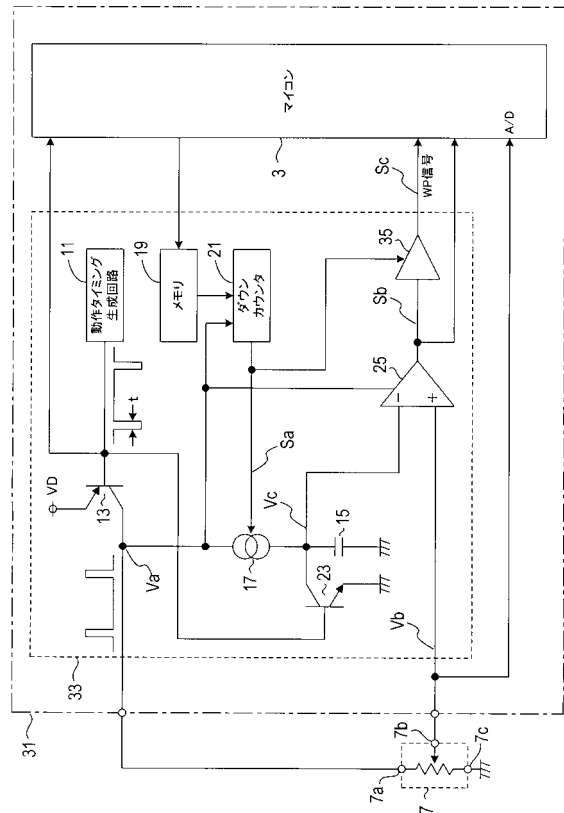
【図2】



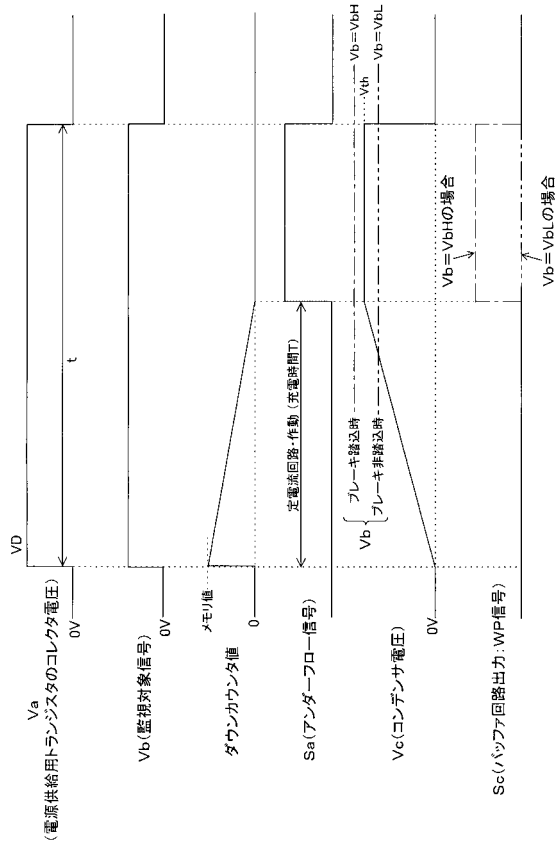
【図3】



【図4】



【 図 5 】



フロントページの続き

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G 0 6 F 1 5 / 7 8

G 0 6 F 1 / 3 2

B 6 0 R 1 6 / 0 2