

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4955374号  
(P4955374)

(45) 発行日 平成24年6月20日 (2012.6.20)

(24) 登録日 平成24年3月23日 (2012.3.23)

(51) Int. Cl. F 1  
**B 6 0 T 17/22 (2006.01)** B 6 0 T 17/22 Z  
**B 6 0 T 7/02 (2006.01)** B 6 0 T 7/02 D

請求項の数 3 (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2006-323964 (P2006-323964)	(73) 特許権者	000003333
(22) 出願日	平成18年11月30日 (2006.11.30)		ボッシュ株式会社
(65) 公開番号	特開2008-137432 (P2008-137432A)		東京都渋谷区渋谷3丁目6番7号
(43) 公開日	平成20年6月19日 (2008.6.19)	(73) 特許権者	000003908
審査請求日	平成20年12月19日 (2008.12.19)		UDトラックス株式会社
			埼玉県上尾市大字壺丁目1番地
		(74) 代理人	100099818
			弁理士 安孫子 勉
		(72) 発明者	柴崎 正己
			埼玉県東松山市箭弓町3-13-26 ボ
			ッシュ株式会社内
		(72) 発明者	新口 哲也
			埼玉県東松山市箭弓町3-13-26 ボ
			ッシュ株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ブレーキスイッチ故障診断方法及びブレーキスイッチ故障診断装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

ブレーキペダルの操作状態を検出するブレーキスイッチの故障診断方法であって、  
 ブレーキペダルの操作状態を検出可能に設けられた2つのブレーキスイッチの出力信号の不一致検出を行い、不一致が検出された場合には、当該検出時点から所定時間経過した後、再度、前記2つのブレーキスイッチの出力信号の不一致検出を行い、不一致が再度検出された際に、カウンタによる所定増分値のカウントを行うことを定期的に繰り返し行い、前記カウント後のカウンタ値が所定値に達した場合に、前記2つのブレーキスイッチの故障と判定し、

前記カウンタによるカウントを行った際には、当該カウントの時点から所定時間の間、  
2つのブレーキスイッチの出力信号の不一致検出を禁止することを特徴とするブレーキスイッチの故障診断方法。

【請求項2】

ブレーキペダルの操作状態を検出するブレーキスイッチの出力信号が入力されて、前記ブレーキスイッチの故障診断を行うよう構成されてなるブレーキスイッチ故障診断装置において実行されるブレーキスイッチ故障診断プログラムであって、

前記ブレーキペダルの操作状態を検出可能に設けられた2つのブレーキスイッチの出力信号の不一致検出を、周期的に繰り返し行うステップと、

前記2つのブレーキスイッチの出力信号の不一致検出が検出された場合に、当該検出時点から判定遅延用のタイマを所定時間の間、計時せしめるステップと、

前記判定遅延用のタイマにより所定時間の計時がなされた際に、再度、前記2つのブレーキスイッチの出力信号の不一致検出を行い、前記2つのブレーキスイッチの出力信号の不一致が再度検出された際に、判定用のカウンタにより所定増分値のカウントを行うステップと、

前記判定用のカウンタによるカウント後に、カウント値が所定の値となった際に前記2つのブレーキスイッチの故障と判定するステップと、

前記判定用のカウンタによるカウントを行った際には、当該カウントの時点から所定時間の間、2つのブレーキスイッチの出力信号の周期的な不一致検出を禁止するステップと

を具備してなることを特徴とするブレーキスイッチ故障診断プログラム。

10

【請求項3】

ブレーキペダルの操作状態を検出するブレーキスイッチの故障診断装置であって、  
ブレーキペダルの操作状態に応じて所定の信号を出力する2つのブレーキスイッチと、  
前記2つのブレーキスイッチの出力信号を入力し、その故障の有無を判定する電子制御ユニットとを有してなり、

前記電子制御ユニットは、

前記2つのブレーキスイッチの出力信号の不一致検出を行い、不一致が検出された場合には、当該検出時点から所定時間経過した後、再度、前記2つのブレーキスイッチの出力信号の不一致検出を行い、不一致が再度検出された際に、カウンタによる所定増分値のカウントを行うことを定期的に繰り返し行い、前記カウント後のカウンタ値が所定値に達した場合には、前記2つのブレーキスイッチの故障と判定し、

20

前記カウンタによるカウントを行った際には、当該カウントの時点から所定時間の間、2つのブレーキスイッチの出力信号の不一致検出を禁止するよう構成されてなることを特徴とするブレーキスイッチ故障診断装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、自動車等の車両におけるブレーキペダルの操作状態を検出するブレーキスイッチの故障診断に係り、特に、構成の簡素化、信頼性の向上等を図ったものに関する。

【背景技術】

30

【0002】

従来、この種の装置としては、例えば、特許第2772737号公報に示されたように、ブレーキスイッチの故障の有無を、ブレーキ液圧を昇圧するためのブースタの内圧及びその変化量と、ブレーキペダルへ加えられた踏力と、ブレーキ圧とから総合的に判断するよう構成された装置などが種々提案されている。

【0003】

【特許文献1】特許第2772737号公報（第2 - 3頁、図1 - 図2）

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

40

しかしながら、上記公報に開示された装置においては、多くの判断要素を用いていることから信頼性の高い診断が期待できるものの、ブースタ圧に応じた信号やブレーキペダルの踏圧に応じた信号、さらには、ブレーキ圧に応じた信号を必要とするため、車両全体で必要とされる各種センサの数を増加させるばかりか、これらのセンサと車両の電子制御を行う電子制御ユニットとを接続する配線が多くなるため、部品の設置スペースが限られ、極力構成の簡素化や部品点数の削減が切望される車両にあっては、必ずしも満足できるものではなかった。

【0005】

本発明は、上記実状に鑑みてなされたもので、簡易な構成で、確実な故障診断を行うことができるブレーキスイッチ故障診断方法及びブレーキスイッチ故障診断装置を提供する

50

ものである。

【課題を解決するための手段】

【0006】

上記本発明の目的を達成するため、本発明に係るブレーキスイッチ故障診断方法は、  
ブレーキペダルの操作状態を検出するブレーキスイッチの故障診断方法であって、  
ブレーキペダルの操作状態を検出可能に設けられた2つのブレーキスイッチの出力信号  
の不一致検出を行い、不一致が検出された場合には、当該検出時点から所定時間経過した  
後、再度、前記2つのブレーキスイッチの出力信号の不一致検出を行い、不一致が再度検  
出された際に、カウンタによる所定増分値のカウントを行うことを定期的に繰り返し行い  
、前記カウント後のカウンタ値が所定値に達した場合に、前記2つのブレーキスイッチの  
故障と判定し、

10

前記カウンタによるカウントを行った際には、当該カウントの時点から所定時間の間、  
2つのブレーキスイッチの出力信号の不一致検出を禁止するよう構成されてなるものであ  
る。

また、上記本発明の目的を達成するため、本発明に係るブレーキスイッチ故障診断装置  
は、

ブレーキペダルの操作状態を検出するブレーキスイッチの故障診断装置であって、  
ブレーキペダルの操作状態に応じて所定の信号を出力する2つのブレーキスイッチと、  
前記2つのブレーキスイッチの出力信号を入力し、その故障の有無を判定する電子制御  
ユニットとを有してなり、

20

前記電子制御ユニットは、

前記2つのブレーキスイッチの出力信号の不一致検出を行い、不一致が検出された場合  
には、当該検出時点から所定時間経過した後、再度、前記2つのブレーキスイッチの出力  
信号の不一致検出を行い、不一致が再度検出された際に、カウンタによる所定増分値のカ  
ウントを行うことを定期的に繰り返し行い、前記カウント後のカウンタ値が所定値に達し  
た場合に、前記2つのブレーキスイッチの故障と判定し、

前記カウンタによるカウントを行った際には、当該カウントの時点から所定時間の間、  
2つのブレーキスイッチの出力信号の不一致検出を禁止するよう構成されてなるものであ  
る。

【発明の効果】

30

【0007】

本発明によれば、ブレーキスイッチの故障を、従来と異なり、ブレーキスイッチ以外の  
複数のセンサ信号を用いることなく、ブレーキスイッチの信号のみで、しかも、複数回の  
信号検出を重ねることで信頼性のある判断ができるようにしたので、簡易な構成で、信頼  
性の高い故障判定を得ることができ、ひいては信頼性の高い動作を実現するブレーキ装置  
の提供に寄与することができるという効果を奏するものである。

【発明を実施するための最良の形態】

【0008】

以下、本発明の実施の形態について、図1乃至図3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。

40

最初に、本発明の実施の形態におけるブレーキスイッチ故障診断方法が用いられる車両  
ブレーキ装置の構成例について、図1を参照しつつ説明する。

図1は、自動四輪車における車両ブレーキ装置の概略構成例を示したもので、ブレーキ  
ペダル1の踏み込み量は、ブレーキマスタシリンダ2によって、その踏み込み量に応じた  
油圧に変換されるようになっている。ブレーキマスタシリンダ2に生じた油圧は、ブー  
スタ3によって増圧され、ブレーキ圧としてホイールシリンダ4へ、油圧ユニット(図1に  
おいては「HYP」と表記)102を介して伝達され、ホイールシリンダ4により車輪5  
へブレーキ力が作用せしめられるようになっている。

【0009】

50

なお、油圧ユニット102は、ブレーキマスタシリンダ2とホイールシリンダ4との間を接続し、ブレーキ液を流通させる配管(図示せず)や、ブレーキ液の流通を制御する電磁切換弁(図示せず)などが設けられてなるものである。

また、図1においては、図面を簡潔にして理解を容易とするため、ホイールシリンダ4及び車輪5を1個のみ示したものとなっているが、これらは、実際には、車輪の数に対応して設けられるものとなっている。

#### 【0010】

そして、本発明の実施の形態においては、ブレーキペダル1の踏み込みに応じて、オン・オフ信号を出力する同一構成の2つのブレーキスイッチ6a, 6bが、ブレーキペダル1の踏み込みの有無を検出できるようにブレーキペダル1近傍の適宜な位置に設けられて

10

いる。  
このブレーキスイッチ6a, 6bの出力信号は、ブレーキ装置の動作制御などを行う電子制御ユニット101に入力されるようになっている。

#### 【0011】

電子制御ユニット101は、例えば、公知・周知の構成を有してなるマイクロコンピュータ(図示せず)を中心に、RAMやROM等の記憶素子(図示せず)を有すると共に、油圧ユニット102の電磁切換弁(図示せず)を駆動するための駆動回路(図示せず)などを主たる構成要素として構成されたものとなっている。

#### 【0012】

図2には、かかる電子制御ユニット101によって実行されるブレーキスイッチ故障診断処理の手順を示すサブルーチンフローチャートが示されており、以下、同図を参照しつつ本発明の実施の形態におけるブレーキスイッチ故障診断処理について説明する。

20

処理が開始されると、最初に、マスクタイマが動作中であるか否かが判定される(図2のステップS100参照)。マスクタイマは、所定期間 $T_m$ の間、第1及び第2のブレーキスイッチ6a, 6bの出力状態の判定を回避するために動作せしめられるタイマである(詳細は後述)。なお、タイマ自体は、公知・周知のいわゆるタイマソフトウェアを用いてなるものであるので、ここでの詳細な説明は省略する。

#### 【0013】

ステップS100において、マスクタイマが動作中と判定された場合(Y E Sの場合)には、第1及び第2のブレーキスイッチ6a, 6bの出力状態を判定する時期ではないとして、一連の処理は終了され、一旦、図示されないメインルーチンへ戻り、所定の処理が実行された後、再び、このサブルーチン処理の実行がなされることとなる。

30

一方、ステップS100において、マスクタイマは動作中ではないと判定された場合(N Oの場合)には、ステップS102の処理へ進み、電子制御ユニット101に入力された第1及び第2のブレーキスイッチ6a, 6bの出力信号の不一致が生じているか否かが判定される。

#### 【0014】

なお、ここで、第1のブレーキスイッチ6aの出力信号の状態を、“BK SW1”と、第2のブレーキスイッチ6bの出力信号の状態を、“BK SW2”と、それぞれ表すものとする。

そして、本発明の実施の形態においては、第1及び第2のブレーキスイッチ6a, 6bは、ブレーキペダル1が踏み込まれた際、共にオン状態(閉成状態)となり、電子制御ユニット101においては、BK SW1 = BK SW2 = ON(又は論理値High)と認識されるものとなっている。なお、第1及び第2のブレーキスイッチ6a, 6bは、必ずしも上述のようにブレーキペダル1が踏み込まれた際にONとなるものに限定される必要はなく、逆論理、すなわち、ブレーキペダル1が踏み込まれた際にOFFとなるものであっても良い。

40

したがって、第1及び第2のブレーキスイッチ6a, 6bの出力信号の状態が不一致(BK SW1 BK SW2)とは、いずれか一方がONで、他方がOFF(開成状態)であることを意味する。

#### 【0015】

50

ステップS102において、第1及び第2のブレーキスイッチ6a, 6bの出力信号は不一致(BK SW1 BK SW2)ではないと判定された場合(N Oの場合)には、第1及び第2のブレーキスイッチ6a, 6bは、正常状態にあるとして一連の処理が終了されることとなる。

一方、ステップS102において、BK SW1 BK SW2である、すなわち、第1及び第2のブレーキスイッチ6a, 6bの出力信号の不一致が生じていると判定された場合(Y E Sの場合)には、判定遅延タイマが始動されることとなる(図2のステップS104参照)。

#### 【0016】

判定遅延タイマは、先のマスクタイマと同様、いわゆるタイマソフトウェアを用いてなるもので、所定時間の計時を行うものである。

本発明の実施の形態においては、第1及び第2のブレーキスイッチ6a, 6bの出力信号の不一致が検出された際に、直ちに不一致であると判定するのではなく、所定時間経過後においても、依然として不一致の状態が検出された場合に、第1及び第2のブレーキスイッチ6a, 6bの出力信号が不一致であると判定するようにしている。これは、第1及び第2のブレーキスイッチ6a, 6bの出力信号の不一致が何らかの原因により、偶発的に生じた場合などや、実際には、第1及び第2のブレーキスイッチ6a, 6bの出力信号が不一致状態にないにも関わらず、ノイズなどにより、電子制御ユニット101にあたかも第1及び第2のブレーキスイッチ6a, 6bの出力信号が不一致状態にあると等価な信号が入力された場合において故障と誤判定されるのを回避し、故障判定の信頼性を確保するためである。

#### 【0017】

そして、判定遅延タイマの計時開始から所定遅延時間 $T_j$ が経過したと判定(図2のステップS106参照)されると、ステップS108の処理へ進み、第1及び第2のブレーキスイッチ6a, 6bの出力信号が不一致の状態にあるか否かが再度判定されることとなる。

ステップS108において、BK SW1 BK SW2ではないと判定された場合(N Oの場合)には、第1及び第2のブレーキスイッチ6a, 6bの出力信号は、不一致ではないとして一連の処理が終了され、車両運転中に一連の処理を繰り返すこととなる。

#### 【0018】

一方、ステップS108において、BK SW1 BK SW2である、すなわち、第1及び第2のブレーキスイッチ6a, 6bの出力信号が不一致であると判定された場合(Y E Sの場合)には、判定カウンタのカウント値 $N_c$ が所定増分値、すなわち、例えば、1つ繰り上げられる(計数実行)こととなる(図2のステップS110参照)。そして、これと同時に、判定遅延タイマがクリアされると共にマスクタイマの計時が開始せしめられることとなる(図2のステップS112参照)。

#### 【0019】

マスクタイマは、先に概略を説明したように、ステップS108において、BK SW1 BK SW2であると判定され後、所定時間 $T_m$ の間、ステップS102における第1及び第2のブレーキスイッチ6a, 6bの出力信号の不一致か否かの判定を回避するために設けられたソフトウェアタイマである。これは、第1及び第2のブレーキスイッチ6a, 6bの出力信号の不一致が何らかの原因により、偶発的に生じた場合などや、実際には、第1及び第2のブレーキスイッチ6a, 6bの出力信号が不一致状態にないにも関わらず、ノイズなどにより、電子制御ユニット101にあたかも第1及び第2のブレーキスイッチ6a, 6bの出力信号が不一致状態にあると等価な信号が入力された場合において、第1及び第2のブレーキスイッチ6a, 6bの出力信号が不一致状態にあるか否かの判定を回避して、故障判定の信頼性をより高めるためである。

#### 【0020】

そして、ステップS114において、判定カウンタのカウント値 $N_c$ が所定値以上ではないと判定された場合(N Oの場合)には、第1及び第2のブレーキスイッチ6a, 6

10

20

30

40

50

bは、故障状態にはないとして一連の処理が終了されることとなる。

一方、ステップS114において、判定カウンタのカウンタ値Ncが所定値以上であると判定された場合（YESの場合）には、第1及び第2のブレーキスイッチ6a, 6bは、故障であるとして、マスクタイマが動作中であっても強制的にリセットされる（図2のステップS116）と共に、故障報知が実行されることとなる（図2のステップS118参照）。

#### 【0021】

このように、本発明の実施の形態においては、判定カウンタを設け、そのカウンタ値が所定値以上となった場合に、第1及び第2のブレーキスイッチ6a, 6bが故障と判定するようにして、一過性の原因により、第1及び第2のブレーキスイッチ6a, 6bの出力信号が不一致となった場合や、電子制御ユニット101へのノイズの侵入などにより第1及び第2のブレーキスイッチ6a, 6bの出力信号が不一致となった場合などに、直ぐさま、故障と判定することを回避して、より確実な判定がなされるようにしたものである。

10

#### 【0022】

また、故障報知は、表示素子や表示装置における故障表示や、点灯素子などの点灯、ブザーなどの鳴動素子の鳴動等種々の一般に良く知られている手法によるものが好適であり、これらのいずれか、又は、その組み合わせであっても良く、特定の手法に限定される必要は無いものである。

#### 【0023】

次に、上述のブレーキスイッチ故障判定処理が実行された際におけるブレーキスイッチ故障判定動作について、図3に示されたタイミング図を参照しつつ説明する。

20

まず、図3において、図3(A)は、第1のブレーキスイッチ6aの出力信号の変化例を示すタイミング図、図3(B)は、第2のブレーキスイッチ6bの出力信号の変化例を示すタイミング図、図3(C)は、判定遅延タイマの計時による時間経過を擬似的にランプ（傾斜）波形として表したタイミング図、図3(D)は、判定カウンタの計数値の変化を擬似的に階段状の波形で表したタイミング図、図3(E)は、故障報知（図2のステップS118参照）において、第1及び第2のブレーキスイッチ6a, 6bが故障状態であるとの判定に対応して生成される論理信号を示すタイミング図である。

#### 【0024】

図3の例において、第1及び第2のブレーキスイッチ6a, 6bは、時刻t1直前までは、正常でありいずれも同一の出力状態であるが、時刻t1を過ぎたところで、第1のブレーキスイッチ6aの出力は、論理値Lowに相当する状態であるのに対して、第2のブレーキスイッチ6bの出力は、論理値Highに相当する状態となり、両者の出力信号に不一致が生じる。

30

そして、電子制御ユニット101において、第1及び第2のブレーキスイッチ6a, 6bの出力信号が不一致であると判定されると共に、時刻t1から判定遅延タイマの計時が開始されることとなる（図3(C)参照）。

#### 【0025】

そして、判定遅延タイマによる所定時間Tjの計時が完了した時刻t2において、第1及び第2のブレーキスイッチ6a, 6bの出力信号は未だ不一致状態（図3(C)参照）であることから、電子制御ユニット101において、第1及び第2のブレーキスイッチ6a, 6bの出力信号が不一致であると判定され、同時に、判定カウンタのカウンタ値が1つ繰り上げられることとなる（図3(D)参照）。

40

そして、判定遅延タイマの計時の完了及び判定カウンタのカウンタ値の繰り上げと同時に、マスクタイマの計時が開始され、所定時間Tmの間は、第1及び第2のブレーキスイッチ6a, 6bの出力信号が不一致状態か否かの判定が回避（禁止）されることとなる（図3(C)参照）。

#### 【0026】

したがって、マスクタイマによる所定時間Tmの計時が終了する前に、第1及び第2のブレーキスイッチ6a, 6bの出力信号が不一致状態となっても、その時点からマスク

50

イマによる所定時間  $T_m$  の計時が終了するまでの時間  $t_p$  の間は、第 1 及び第 2 のブレーキスイッチ 6 a , 6 b の出力信号が不一致状態にあるとの判定はなされないこととなる ( 図 3 ( B ) の時刻  $t_3$  前後付近参照 ) 。

【 0 0 2 7 】

そして、マスクタイマによる所定時間  $T_m$  の計時が完了した時刻  $t_3$  において、第 1 及び第 2 のブレーキスイッチ 6 a , 6 b の出力信号が不一致状態にあるか否かの判定が開始され、依然として第 1 及び第 2 のブレーキスイッチ 6 a , 6 b の出力信号が不一致状態にあると、先に述べたように判定遅延タイマによる計時が開始されることとなる ( 図 3 ( C ) 参照 ) 。

以下、同様にして上述したような動作が繰り返され、時刻  $t_n$  において、判定カウンタのカウンタ値  $N_c$  が所定値 となると、第 1 及び第 2 のブレーキスイッチ 6 a , 6 b が故障であるとする論理値  $H_i g h$  の論理信号が電子制御ユニット 1 0 1 内において生成され ( 図 3 ( E ) 参照 ) 、故障報知などのトリガ信号とされることとなる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 2 8 】

【 図 1 】 本発明の実施の形態におけるブレーキスイッチ故障診断方法が適用される車両ブレーキ装置の構成例を示す構成図である。

【 図 2 】 図 1 に示された車両ブレーキ装置を構成する電子制御ユニットによって実行されるブレーキスイッチ故障診断処理の手順を示すサブルーチン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ブレーキスイッチ故障判定動作について説明するタイミング図であって、図 3 ( A ) は、第 1 のブレーキスイッチの出力信号の変化例を示すタイミング図、図 3 ( B ) は、第 2 のブレーキスイッチの出力信号の変化例を示すタイミング図、図 3 ( C ) は、判定遅延タイマの計時による時間経過を擬似的にランプ波形として表したタイミング図、図 3 ( D ) は、判定カウンタのカウンタ値の変化を擬似的に階段状の波形で表したタイミング図、図 3 ( E ) は、第 1 及び第 2 のブレーキスイッチが故障状態であると判定された際に生成される論理信号を示すタイミング図である。

【 符号の説明 】

【 0 0 2 9 】

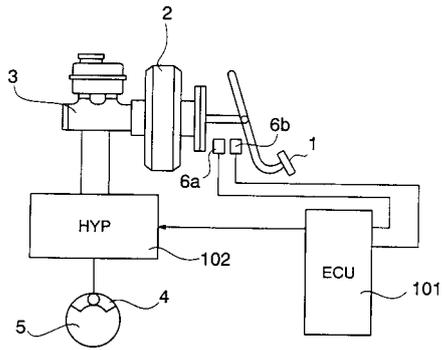
- 1 ... ブレーキペダル
- 6 a ... 第 1 のブレーキスイッチ
- 6 b ... 第 2 のブレーキスイッチ
- 1 0 1 ... 電子制御ユニット
- 1 0 2 ... 油圧ユニット

10

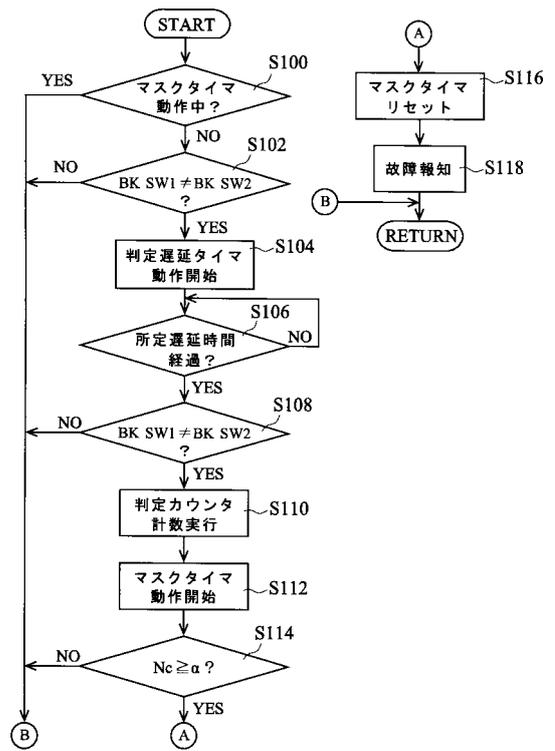
20

30

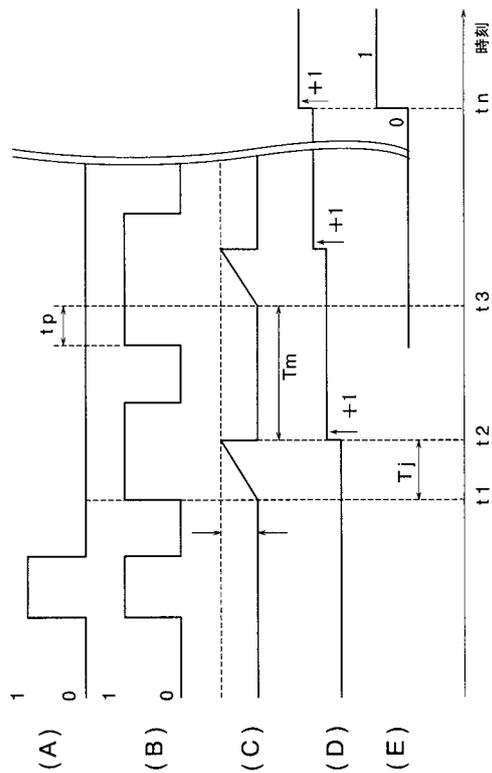
【図1】



【図2】



【図3】



---

フロントページの続き

(72)発明者 若井 貴之

埼玉県東松山市箭弓町3 - 13 - 26 ボッシュ株式会社内

(72)発明者 前野 誠章

埼玉県上尾市大字壱丁目1番地 日産ディーゼル工業株式会社内

審査官 林 道広

(56)参考文献 実開平02 - 013874 (JP, U)

特開平03 - 090864 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B60T 17/22

B60T 7/02