

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6540518号
(P6540518)

(45) 発行日 令和1年7月10日(2019.7.10)

(24) 登録日 令和1年6月21日(2019.6.21)

(51) Int.Cl. F I
G06F 8/65 (2018.01) G O 6 F 8/65
B6OR 16/02 (2006.01) B 6 O R 16/02 6 6 O U
 B 6 O R 16/02 6 5 O J

請求項の数 1 (全 9 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2016-2637 (P2016-2637) (22) 出願日 平成28年1月8日 (2016.1.8) (65) 公開番号 特開2017-123106 (P2017-123106A) (43) 公開日 平成29年7月13日 (2017.7.13) 審査請求日 平成30年3月2日 (2018.3.2)</p>	<p>(73) 特許権者 000003207 トヨタ自動車株式会社 愛知県豊田市トヨタ町1番地 (74) 代理人 110001276 特許業務法人 小笠原特許事務所 (72) 発明者 加藤 輝義 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内 審査官 北元 健太</p>
--	--

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電子制御装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

モード切り替えスイッチからの出力に基づいて、マイコンが起動するモードを切り替える電子制御装置であって、

前記モード切り替えスイッチからの出力に基づいて、前記マイコンを通常モードで起動させる第1電位または前記マイコンをプログラム書き換えモードで起動させる第2電位を、前記マイコンの制御端子に印加する第1回路と、

イグニッションスイッチがオン動作される毎に前記モード切り替えスイッチからの出力を検出し、前記マイコンの制御端子へ前記第2電位を印加させる出力が連続して検出された回数をカウントし、カウント値が所定の値に達したか否かを判断する第2回路と、

前記第2回路で前記カウント値が前記所定の値に達したと判断されると、前記マイコンの制御端子に印加される電位を前記第1電位に切り替える第3回路とを備え、

前記第2回路は、前記第3回路で前記第1電位に切り替えられた後、前記カウント値をリセットする、
 電子制御装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、プログラムの書き換えが可能な機能部を搭載した電子制御装置に関する。

【背景技術】

【 0 0 0 2 】

例えば特許文献 1 には、車両外部の書き換え装置から車両に搭載された電子制御装置の機能部（マイコンなど）のプログラムを書き換える処理の途中で異常が発生した際の対策が開示されている。

【 0 0 0 3 】

この特許文献 1 では、イグニッションスイッチが ON 状態であればプログラム書き換えモードによる処理を実行し、イグニッションスイッチが OFF 状態であれば通常モードによる処理を実行するように、予め規定されている。そして、特許文献 1 では、プログラムを書き換えるモードによる処理の途中で異常が発生した場合、イグニッションスイッチを OFF 状態に切り替えることで電子制御装置を通常モードで起動させる。これにより、異常の発生によってプログラムを書き換える処理が途中で中断しても、そこで処理が停滞しないようにしている。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【 0 0 0 4 】

【特許文献 1】特開 2 0 1 5 - 0 9 8 3 1 1 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 5 】

しかしながら、上記特許文献 1 の技術では、通常モードかプログラム書き換えモードかの指示を出力するスイッチから、プログラム書き換えモードの指示が出力され続けるという異常が発生した場合、イグニッションスイッチを OFF 状態に変化させてもプログラム書き換えモードの指示が解除されず、通常モードを起動することができない。

20

【 0 0 0 6 】

本発明は、上記課題を鑑みてなされたものであり、プログラム書き換えモードの指示が出力され続けるという異常が発生した場合でも通常モードを起動することができる電子制御装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 7 】

上記課題を解決するために、本発明は、モード切り替えスイッチからの出力に基づいて、マイコンが起動するモードを切り替える電子制御装置であって、モード切り替えスイッチからの出力に基づいて、マイコンを通常モードで起動させる第 1 電位またはマイコンをプログラム書き換えモードで起動させる第 2 電位を、マイコンの制御端子に印加する第 1 回路と、イグニッションスイッチがオン動作される毎にモード切り替えスイッチからの出力を検出し、マイコンの制御端子へ第 2 電位を印加させる出力が連続して検出された回数をカウントし、カウント値が所定の値に達したか否かを判断する第 2 回路と、第 2 回路でカウント値が所定の値に達したと判断されると、マイコンの制御端子に印加される電位を第 1 電位に切り替える第 3 回路とを備え、第 2 回路は、第 3 回路で第 1 電位に切り替えられた後、カウント値をリセットする、ことを特徴とする。

30

【 0 0 0 8 】

この本発明の電子制御装置では、イグニッションスイッチがオン動作した時のモード切り替えスイッチからの出力を監視し、プログラム書き換えモードでの起動を指示する第 2 電位を機能部の制御端子に印加させる出力が連続して現れた回数を、カウンタでカウントする。そして、カウンタのカウント値が所定の値に達すれば、モード切り替えスイッチからの出力にかかわらず、機能部の制御端子に印加される電位を通常モードでの起動を指示する第 1 電位に切り替える。これにより、プログラム書き換えモードの指示が出力され続けるという異常が生じて、本来であればプログラム書き換えモードでしか起動できない状況であっても、カウント値が所定の値に達すれば強制的に通常モードで起動することができる。

40

【 0 0 0 9 】

50

また、本発明の電子制御装置では、カウンタのカウント値が所定の値に達してマイコンが通常モードで起動すれば、カウント値をリセットする。これにより、少なくとも所定の値の回数に1回の割合での通常モードによる起動ができる機会を確保しつつ、意図しないプログラム書き換えモードでの起動をわざと行うことで車両のユーザなどにプログラム書き換えモードの指示が出力され続けるという異常を報知することができる。

【発明の効果】

【0010】

以上述べたように、本発明の電子制御装置によれば、プログラム書き換えモードの指示が出力され続けるという異常が発生した場合でも通常モードを起動することができる。

【図面の簡単な説明】

10

【0011】

【図1】本発明の一実施形態に係る電子制御装置を含む車載システムの構成例を示す図

【図2】電子制御装置が実行する起動モード制御処理の手順を示したフローチャート

【発明を実施するための形態】

【0012】

[概要]

本発明の電子制御装置は、マイコンの起動モードを指示するスイッチの状態を監視する。プログラム書き換えモードの起動を指示するスイッチ状態がある程度連続した場合には、電子制御装置は、スイッチ状態にかかわらず強制的に通常モードで起動する。これにより、スイッチに異常が発生しても、通常モードで起動する機会を確保できる。

20

【0013】

以下、本発明が提供する電子制御装置について、車載システムへ適用した構成を一例に挙げて詳細に説明する。

【0014】

[車載システムの構成例]

図1は、本発明の一実施形態に係る電子制御装置10を含む車載システム1の構成例を示す図である。図1に例示した車載システム1は、電子制御装置10、プログラム書き換えモード移行スイッチ20、プログラム書き換えツール30、イグニッションスイッチ40、およびバッテリー50、を含んで構成される。

【0015】

30

バッテリー50は、車両のエンジンルームやトランクルームなどに搭載される、例えば12V系の二次電源である。このバッテリー50は、一般的な車両に少なくとも1個は搭載されている。バッテリー50は、電子制御装置10の+B端子に接続され、かつ、イグニッションスイッチ40を介して電子制御装置10のIG端子に接続されている。この+B端子に入力されるバッテリー50の電源電位を「+B電位」という。

【0016】

イグニッションスイッチ(以下「IGスイッチ」という)40は、車両のドライバー席付近などに配置されるスイッチであり、バッテリー50と電子制御装置10(のIG端子)との間に介在される。このIGスイッチ40は、スイッチOFFの状態であれば、図1の例ではスイッチ出力側のIG端子をLowレベルの電位にすることができる。また、IGスイッチ40は、スイッチONの状態であれば、図1の例ではスイッチ出力側のIG端子をHighレベルの電位、すなわちバッテリー50の電源電位にすることができる。このIG端子に入力されるバッテリー50の電源電位を「IG電位」という。

40

【0017】

プログラム書き換えモード移行スイッチ(以下「モード切り替えスイッチ」という)20は、外部から電子制御装置10のWFS端子に接続される。このモード切り替えスイッチ20は、後述する電子制御装置10のマイコンが起動するモードを、通常モードとするかプログラム書き換えモードとするかを切り替えるスイッチである。モード切り替えスイッチ20は、スイッチOFFの状態であれば、図1の例ではスイッチ出力側のWFS端子をHighレベルの電位、すなわちIG電位から負荷R1を介して現れる電位にする

50

ことができる。また、モード切り替えスイッチ20は、スイッチONの状態であれば、図1の例ではスイッチ出力側のWFSE端子をLowレベル電位、すなわち接地によって現れるGND電位にすることができる。各スイッチ状態でWFSE端子に現れるHigh電位およびLow電位は、負荷R2を介してマイコン(後述する)に入力される。

【0018】

一端がIG電位と接続され、かつ、他端がWFSE端子に接続された負荷R1、および一端がWFSE端子に接続され、かつ、他端がマイコンの制御端子に接続された負荷R2は、モード切り替えスイッチ20からの出力に基づいて、マイコンを通常モードで起動させる電位またはマイコンをプログラム書き換えモードで起動させる電位を、マイコンの制御端子に印加する回路(請求項における「第1回路」)として機能する。

10

【0019】

プログラム書き換えツール30は、外部から電子制御装置10のPR端子に接続される。このプログラム書き換えツール30は、電子制御装置10がプログラム書き換えモードで起動した場合に、後述する電子制御装置10のマイコンと通信を行ってプログラムの書き換え制御を行う。

【0020】

電子制御装置10は、プログラムの書き換えが可能な機能部を搭載した装置であり、モード切り替えスイッチ20からの出力であるWFSE端子の電位に基づいて、機能部が起動するモードを切り替える。この電子制御装置10は、電源回路11と、状態モニタ回路12と、プログラム書き換えモードキャンセル回路13と、マイコン14と、を備えている。状態モニタ回路12は、請求項における「第2回路」に相当し、プログラム書き換えモードキャンセル回路13は、請求項における「第3回路」に相当する。

20

【0021】

電源回路11は、ON状態のIGスイッチ40を介してIG端子に入力されるバッテリー50の電圧信号(例えば12V系信号)を入力し、当該電圧信号から新たな電圧(例えば5V系電圧)を生成して所定の信号線に出力する。この新たな電圧は、例えばマイコン14の電源として用いられる。

【0022】

状態モニタ回路12は、IG端子に接続されており、IG端子に現れる電位の変化、すなわちバッテリー50の電圧信号が入力されたか否かに基づいて、IGスイッチ40がON状態であるかOFF状態であるかを判断する。また、状態モニタ回路12は、WFSE端子に接続されており、WFSE端子に現れる電位の変化、すなわち電位がHigh電位であるかLow電位であるかを検出することで、モード切り替えスイッチ20がON状態であるかOFF状態であるかを判断する。

30

【0023】

また、状態モニタ回路12には、カウンタ12cが設けられている。このカウンタ12cは、IGスイッチ40がOFF状態からON状態に変化(IG_ON動作)した時に、WFSE端子に現れる電位がLow電位であることが検出されると、つまりモード切り替えスイッチ20がON状態となっていることが判断されると、カウント値Cをインクリメントする。カウント値Cは、IGスイッチ40がOFF状態からON状態に変化(IG_ON動作)した時に、WFSE端子に現れる電位がHigh電位であることが検出されるか、つまりモード切り替えスイッチ20がOFF状態となっていることが判断されるか、またはカウント値Cが所定の値Thに達すると、初期化(リセット)される。

40

【0024】

所定の値Thは、モード切り替えスイッチ20がON状態であることを示すLow電位が出力され続けるという異常(以下「モード切り替えスイッチ異常」という)が発生した場合に、電子制御装置10のマイコン14が強制的に通常モードで起動できるようにするために設定される値である。モード切り替えスイッチ異常は、例えば、モード切り替えスイッチ20の電氣的接点が固着したり、WFSE端子がGNDと短絡したりして発生する。この所定の値Thは、典型的には2以上の自然数である。以上のことから、カウンタ1

50

2cは、IGスイッチ40がオン動作される毎に状態モニタ回路12で検出されるWFSE端子の電位として、Low電位が連続して検出された回数をカウントし、カウントした値が所定の値Thまで達したか否かを判断するために利用される。

【0025】

さらに、状態モニタ回路12は、プログラム書き換えモードキャンセル回路13と接続されており、WFSE端子においてLow電位が連続して検出された回数Thまで達したと判断した場合に、プログラム書き換えモードキャンセル回路13にキャンセル動作を指示する。

【0026】

なお、状態モニタ回路12は、+B端子に接続されており、バッテリー50から直接電源の供給を受けることによって常時動作している。このため、状態モニタ回路12は、IGスイッチ40がOFF状態となったとしても、IGスイッチ40の状態、モード切り替えスイッチ20の状態、カウンタ12cのカウント値C、およびキャンセル動作の指示を、保持することができる。

【0027】

プログラム書き換えモードキャンセル回路(以下「モードキャンセル回路」という)13は、モード切り替えスイッチ20とマイコン14との間に介在される。このモードキャンセル回路13は、モード切り替えスイッチ20の状態および状態モニタ回路12から指示されるキャンセル動作の有無に基づいて、マイコン14を通常モードで起動させるか、プログラム書き換えモードで起動させるかを制御(指示)する。

【0028】

モードキャンセル回路13は、状態モニタ回路12からキャンセル動作の指示がない場合には、モード切り替えスイッチ20の状態に基づいて、起動させるモードを制御(指示)する。具体的には、モードキャンセル回路13は、モード切り替えスイッチ20がOFF状態、すなわちWFSE端子に現れる電位がHigh電位であれば、当該High電位が負荷R2を介して現れる電位(以下「第1電位」という)を、マイコン14の制御端子に印加する。この第1電位の印加によって、通常モードで起動すべきことがマイコン14へ指示される。また、モードキャンセル回路13は、モード切り替えスイッチ20がON状態、すなわちWFSE端子に現れる電位がLow電位であれば、当該Low電位が負荷R2を介して現れる電位(以下「第2電位」という)をマイコン14の制御端子に印加する。この第2電位の印加によって、プログラム書き換えモードで起動すべきことがマイコン14へ指示される。

【0029】

これに対し、モードキャンセル回路13は、状態モニタ回路12からキャンセル動作の指示がある場合、モード切り替えスイッチ20の状態にかかわらず、マイコン14を通常モードで強制的に起動させる制御(指示)を行う。この通常モードによる強制的な起動は、例えば図1の例のように、モードキャンセル回路13の内部に有するスイッチSWをON状態にすることで負荷R3を介してマイコン14の制御端子を+B電圧に接続して、当該制御端子の印加電圧を第1電位に上昇させることで容易に実現できる。

【0030】

なお、図1の例では、モードキャンセル回路13によってマイコン14の制御端子に印加される電圧値は、+B電圧を負荷R3と負荷R2とで分圧した電圧値となるため、モード切り替えスイッチ20に異常がない時の通常モードにおいてマイコン14の制御端子に印加される電圧値とは、厳密的には異なることになる。これに関しては、負荷R3の値を負荷R2の値に対して十分大きく設定したり、いずれの電圧値が制御端子に印加されても通常モードを起動できるように、マイコン14が起動モードを判断するためのしきい値を設計したりすることなどで、対応可能である。

【0031】

マイコン14は、電子制御装置10における様々な制御を実行するマイクロコンピュータである。このマイコン14は、プログラムの書き換えが可能な機能部であり、モードキ

10

20

30

40

50

キャンセル回路 13 からの制御（指示）に従って、制御端子に第 1 電圧（略 I G 電位、略 + B 電位）が印加されれば通常モードで起動し、また制御端子に第 2 電圧（略 G N D 電位）が印加されればプログラム書き換えモードで起動する。通常モードで起動した場合には、マイコン 14 は、車両の走行に関する通常の制御を行う。プログラム書き換えモードで起動した場合には、マイコン 14 は、P R 端子に接続されたプログラム書き換えツール 30 と通信を確立させ、プログラム書き換えツール 30 から送信されるプログラム情報に従って、プログラムの書き換え制御を行う。

【 0 0 3 2 】

なお、上述した電子制御装置 10 は、典型的には中央演算処理装置（C P U : Central Processing Unit）、メモリ、および入出力インタフェースなどを含んで構成され、メモリに格納されたプログラムを C P U が読み出して解釈実行することにより、上述した電源回路 11、状態モニタ回路 12、モードキャンセル回路 13、およびマイコン 14 としての機能を発揮する。

10

【 0 0 3 3 】

[車載システムで実行される起動モード切り替え処理]

図 2 をさらに参照して、本発明の一実施形態に係る車載システム 1 で行われる電子制御装置 10 の起動モードを適切に切り替える処理を説明する。図 2 は、電子制御装置 10 が実行する起動モード制御処理の手順を示したフローチャートである。なお、状態モニタ回路 12 のカウンタ 12 c は、車両出荷時に初期化されており、カウント値 C がゼロであるとして説明する。

20

【 0 0 3 4 】

図 2 に示す起動モード制御処理は、例えば車両の電源状態がアクセサリ電源オン状態（A C C _ O N）になると開始される。起動モード制御処理を開始すると、電子制御装置 10 は、I G スイッチ 40 の状態を監視する（S 2 1）。

【 0 0 3 5 】

I G 端子に現れる電位の変化を検出して、I G スイッチ 40 が O F F 状態から O N 状態に変化（I G _ O N 動作）したと判断すると（S 2 1 : Y e s）、電子制御装置 10 は、その時のモード切り替えスイッチ 20 の状態を判断する（S 2 2）。

【 0 0 3 6 】

W F S E 端子に現れる H i g 電位を検出して、モード切り替えスイッチ 20 が O F F 状態であることを判断すると（S 2 2 : N o）、電子制御装置 10 は、通常モードで起動する（S 2 5）。このステップ S 2 2 の判断において通常モードで起動した場合には、モード切り替えスイッチ異常が生じていないと判定される。通常モードで起動した場合には、電子制御装置 10 は、状態モニタ回路 12 のカウンタ 12 c を初期化してカウント値 C をリセットする（S 2 6）。

30

【 0 0 3 7 】

一方、W F S E 端子に現れる L o w 電位を検出して、モード切り替えスイッチ 20 が O N 状態であることを判断すると（S 2 2 : Y e s）、電子制御装置 10 は、状態モニタ回路 12 のカウンタ 12 c をインクリメントしてカウント値 C を 1 つ増加させる（S 2 3）。そして、電子制御装置 10 は、カウンタ 12 c のカウント値 C が所定の値 T h に達したか否かを判断する（S 2 4）。

40

【 0 0 3 8 】

上記ステップ S 2 4 においてカウンタ 12 c のカウント値 C が所定の値 T h に達していないと判断した場合（S 2 4 : N o）、電子制御装置 10 は、プログラム書き換えモードで起動する（S 2 7）。このステップ S 2 4 の判断においてプログラム書き換えモードで起動した場合には、モード切り替えスイッチ異常が生じているか否かを判定できない状況にある。

【 0 0 3 9 】

これに対して、上記ステップ S 2 4 においてカウンタ 12 c のカウント値 C が所定の値 T h に達したと判断した場合（S 2 4 : Y e s）、電子制御装置 10 は、モード切り替え

50

スイッチ異常が生じたと判定し、強制的に通常モードで起動する（S 2 5）。そして、通常モードで起動した場合には、電子制御装置 1 0 は、状態モニタ回路 1 2 のカウンタ 1 2 c を初期化してカウント値 C をリセットする（S 2 6）。

【 0 0 4 0 】

上記ステップ S 2 1 ~ S 2 7 の処理は、例えば車両の電源状態が電源オフ状態（A C C _ O F F）になるまで、繰り返して実行される（S 2 8）。

【 0 0 4 1 】

[実施の形態の作用・効果]

以上のように、本発明の一実施形態に係る電子制御装置 1 0 によれば、I G スイッチ 4 0 が O F F 状態から O N 状態に変化（I G _ O N 動作）した時のモード切り替えスイッチ 2 0 端に現れる電位を監視する。そして、プログラム書き換えモードで起動させることを指示する第 2 電位をマイコン 1 4 の制御端子に印加させる L o w 電位が、モード切り替えスイッチ 2 0 端に連続して現れた回数を、カウンタ 1 2 c でカウントする。カウント値 C が所定の値 T h に達すれば、モード切り替えスイッチ 2 0 端の電位にかかわらず、通常モードで起動させることを指示する第 1 電位をマイコン 1 4 の制御端子に印加する。

10

【 0 0 4 2 】

これにより、モード切り替えスイッチ異常が生じて、本来であればプログラム書き換えモードでしか起動できない状況であっても、カウント値 C が所定の値 T h に達すれば強制的に通常モードで起動することができる。よって、モード切り替えスイッチ異常が生じた時に、車両を全く動かすことができなくなる状態を回避でき、例えば整備工場などのメンテナンスを受けることが可能な場所までの車両走行が可能となる。

20

【 0 0 4 3 】

また、本実施形態に係る電子制御装置 1 0 では、カウント値 C が所定の値 T h に達することでモード切り替えスイッチ異常が生じたと判定した後に、カウンタ 1 2 c を初期化する。このカウンタ 1 2 c の初期化により、モード切り替えスイッチ異常が生じて、本来であればプログラム書き換えモードでしか起動できない状況であっても、所定の値 T h の回数に 1 回の割合での通常モードによる起動ができる機会を確保することができる。加えて、意図しないプログラム書き換えモードでの起動をわざと行うことで、車両のユーザなどにモード切り替えスイッチ異常を報知することができる。

30

【 産業上の利用可能性 】

【 0 0 4 4 】

本発明は、プログラムの書き換えが可能な機能部を搭載した電子制御装置に利用可能であり、特にプログラム書き換えモードの指示が出力され続けるという異常が発生した場合でも通常モードを起動したい場合に有用である。

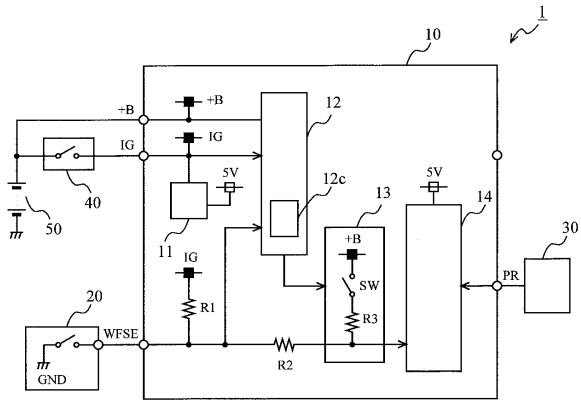
【 符号の説明 】

【 0 0 4 5 】

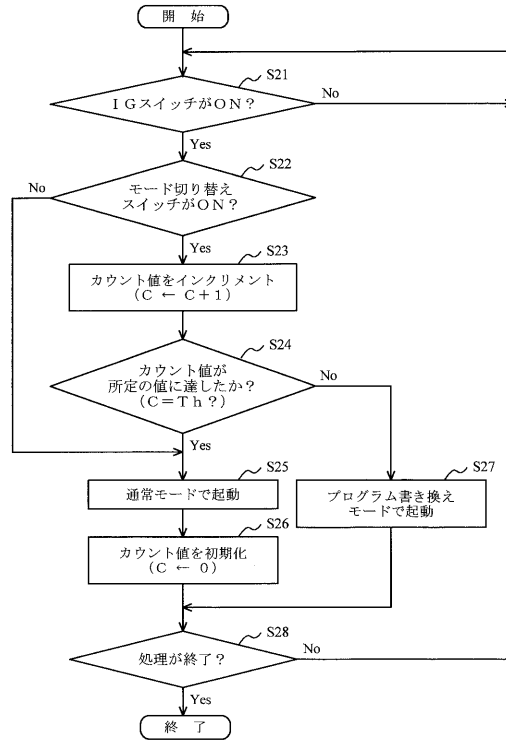
- 1 車載システム
- 1 0 電子制御装置
- 1 1 電源回路
- 1 2 状態モニタ回路
- 1 2 c カウンタ
- 1 3 プログラム書き換えモードキャンセル回路
- 1 4 マイコン
- 2 0 プログラム書き換えモード切り替えスイッチ
- 3 0 プログラム書き換えツール
- 4 0 イグニッションスイッチ
- 5 0 バッテリ

40

【図1】



【図2】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平 1 1 - 2 7 2 4 9 8 (J P , A)
米国特許第 0 6 3 4 1 2 3 9 (U S , B 1)
特開 2 0 0 0 - 3 3 7 2 1 0 (J P , A)
特開 2 0 0 8 - 1 7 6 3 9 3 (J P , A)
特開平 0 9 - 0 3 0 3 6 5 (J P , A)
特開平 0 9 - 1 1 4 7 0 4 (J P , A)
特開 2 0 1 5 - 2 1 7 9 1 1 (J P , A)
特開 2 0 1 3 - 1 0 7 6 0 2 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , DB名)

G 0 6 F 8 / 6 5
G 0 6 F 1 1 / 0 7、1 1 / 2 8 - 1 1 / 3 6
B 6 0 R 1 6 / 0 2