

(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5月3日(03.05.2018)



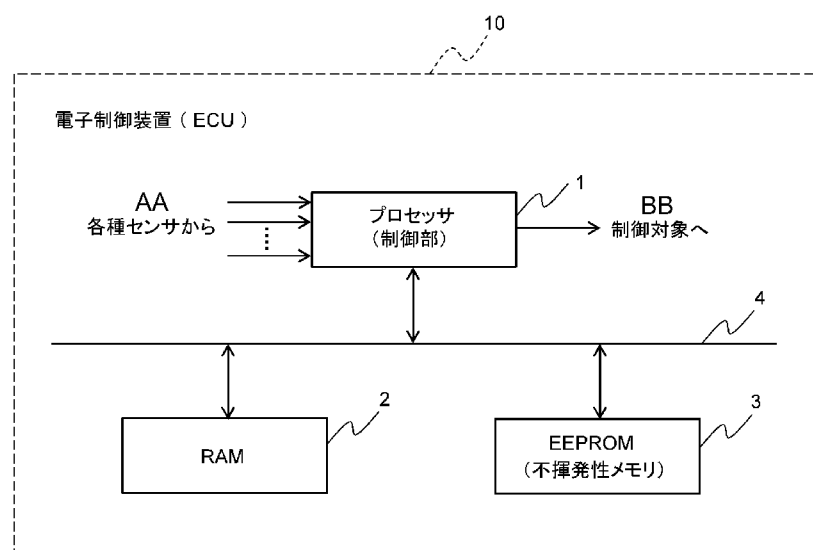
(10) 国際公開番号

WO 2018/079537 A1

- (51) 国際特許分類:
G06F 11/14 (2006.01) *G06F 12/16* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2017/038322
- (22) 国際出願日: 2017年10月24日(24.10.2017)
- (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 2016-212894 2016年10月31日(31.10.2016) 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: 野村 卓司 (NOMURA, Takashi); 〒3720023 群馬県伊勢崎市粕川町 1 6 7 1 番地 1 日立オートモティブシステムズ株式会社内 Gunma (JP). 湯浅 康司(YUASA, Koji); 〒3720023 群馬県伊勢崎市粕川町 1 6 7 1 番地 1 日立オートモティブシステムズ株式会社内 Gunma (JP).
- (74) 代理人: 小川 護晃, 外(OGAWA, Moriaki et al.); 〒1000014 東京都千代田区永田町二丁目 1 3 番 5 号赤坂エイトワンビル 7 階 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,

(54) Title: ELECTRONIC CONTROL UNIT AND DATA PROTECTION METHOD THEREFOR

(54) 発明の名称: 電子制御装置及びそのデータ保護方法



- 1...Processor (control unit)
3...EEPROM (non-volatile memory)
10...Electronic control unit (ECU)
AA...From various types of sensors
BB...To control subject

(57) Abstract: Provided is an electronic control unit which is capable of holding data generated during operation, even if an instantaneous power interruption occurs, and is capable of improving marketability and failure analysis capability. The electronic control unit comprises: a RAM used as a work area; a non-volatile memory for saving data; and a control unit that controls the reading and writing of data to the RAM and the non-volatile memory. The control unit is configured so as to control a control subject by causing data generated during operation to be stored in the RAM, causing the data to



DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, 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))

be written to a memory area of the non-volatile memory when operation stops, and reading the data from the non-volatile memory to the RAM when starting up. If an improper reset is predicted, the control unit writes, from the RAM, at least some of the data that was generated during operation to a saving area different from the memory area of the data in the non-volatile memory, and when operations are resumed from the improper reset, the data written to the memory area and the saving area are read into the RAM.

(57) 要約: 電源の瞬断が発生しても、動作中に生じたデータを保持でき、商品性や故障の解析能力を向上できる電子制御装置を提供する。電子制御装置は、作業領域として用いるRAMと、データ保存用の不揮発性メモリと、RAM及び不揮発性メモリへのデータの書き込み及び読み出しを制御する制御部とを備える。制御部は、動作中に発生したデータをRAMに格納させ、動作を停止するときにデータを不揮発性メモリの記憶領域に書き込ませ、始動するときにデータを不揮発性メモリからRAMに読み出して制御対象を制御するように構成されている。この制御部は、不正なりセットが予測された場合に、制御部が動作中に発生したデータの少なくとも一部を、RAMから不揮発性メモリにおける前記データの記憶領域とは異なる待避領域に書き込み、不正なりセットから動作を再開するときに、記憶領域と待避領域に書き込んだデータをRAMに読み出す。

明 細 書

発明の名称：電子制御装置及びそのデータ保護方法

技術分野

[0001] 本発明は、作業領域として用いるＲＡＭとデータ保存用の不揮発性メモリとを備えた電子制御装置及びそのデータ保護方法に関する。

背景技術

[0002] 特許文献１には、ＲＡＭ上で更新される継続保存対象データを、バッテリーバックアップされたＳＲＡＭに常時記憶させると共に、不揮発性メモリにも記憶させ、動作開始時にＳＲＡＭ内のデータが異常と判定された場合に、不揮発性メモリからデータを復元する自動車用の電子制御装置が記載されている。この特許文献１では、外部装置から出力要求を受けた際に、電源の瞬断などで最新のデータが失われないように、不揮発性メモリへの継続保存対象データの記憶が終了してから出力を行う。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献１：特開２００４－１７８０６７号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] しかしながら、この種の電子制御装置では、十分なバッテリー容量が確保できていないと、スタータの作動時などに大電流が流れて電源の瞬断が発生する恐れがある。電源が瞬断すると、バッテリーバックアップされたＲＡＭであっても記憶データが破壊される可能性がある。また、電源瞬断によりマイクロコンピュータがリセットされると、継続保存対象データを不揮発性メモリへ書き込むシャットダウン処理が実行されず、更新すべき継続保存対象データを消失する可能性もある。このため、動作中に発生したデータを保持できず、例えば故障警告灯の点灯／消灯制御ができなくなったり、学習値を最新の状態に更新できなかつたりする、という課題がある。

[0005] 本発明は上記のような事情に鑑みてなされたもので、その目的とするところは、電源の瞬断が発生しても、動作中に発生したデータを保持でき、商品性や故障の解析能力を向上できる電子制御装置を提供することにある。

また、本発明の別の目的は、電源の瞬断が発生しても、動作中に発生したデータを保護できる、電子制御装置のデータ保護方法を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0006] 本発明の電子制御装置は、作業領域として用いるRAMと、データ保存用の不揮発性メモリと、前記RAM及び前記不揮発性メモリへのデータの書き込み及び読み出しを制御し、動作中に発生したデータを前記RAMに格納させ、動作を停止するときに前記データを前記不揮発性メモリの記憶領域に書き込ませ、始動するときに前記データを前記不揮発性メモリから前記RAMに読み出して制御対象を制御するように構成された制御部であって、不正なリセットが予測された場合に、動作中に発生したデータの少なくとも一部を、前記RAMから前記不揮発性メモリにおける前記データの記憶領域とは異なる待避領域に書き込み、不正なリセットから動作を再開するときに、前記記憶領域と前記待避領域に書き込んだデータを前記RAMに読み出す制御部とを具備することを特徴とする。

また、本発明の電子制御装置のデータ保護方法は、制御部の動作中に発生したデータをRAMに格納することと、動作を停止するときに前記データを不揮発性メモリに書き込むことと、始動するときに前記不揮発性メモリから前記データを前記RAMに読み出し、制御対象を制御することと、前記制御部の不正なリセットが予測された場合に、前記動作中に発生したデータの少なくとも一部を、前記RAMから前記不揮発性メモリにおける前記データの記憶領域とは異なる待避領域に書き込むことと、不正なリセットから動作を再開するときに、前記記憶領域と前記待避領域に書き込んだデータを前記RAMに読み出すことを具備することを特徴とする。

発明の効果

[0007] 本発明では、制御部の不正なリセットが予測された場合に、動作中に発生したデータの少なくとも一部を、不揮発性メモリにおけるデータの記憶領域とは異なる待避領域に書き込んで待避し、不正なリセットから動作を再開するときに、データの記憶領域と待避領域に書き込んだデータをRAMに読み出して制御に用いる。これによって、電源の瞬断が発生してデータがRAMから消失しても、動作中に発生したデータを不揮発性メモリの記憶領域と待避領域に保持したデータで再現できる。従って、電源の瞬断が発生しても、制御部の動作中に発生したデータを保護でき、電子制御装置の商品性や故障の解析能力を向上できる。

図面の簡単な説明

[0008] [図1]本発明の実施形態に係る電子制御装置の概略構成例を示すブロック図である。

[図2]図1に示した電子制御装置の動作を説明するためのフローチャートである。

[図3A]電源瞬断時の動作について説明するためのタイミングチャートである。

[図3B]電源瞬断時の動作について説明するための模式図である。

[図4A]通常のシャットダウン時の動作について説明するためのタイミングチャートである。

[図4B]通常のシャットダウン時の動作について説明するための模式図である。

発明を実施するための形態

[0009] 以下、本発明の実施形態について図面を参照して説明する。

図1は、本発明の実施形態に係る電子制御装置（ECU）10の概略構成を示している。このECU10は、自動車の点火装置、燃料ポンプ、自動変速機などを制御する車両用である。ECU10は、例えばCPU（Central Processing Unit）のようなプロセッサ（制御部）1と、作業領域として用いるRAM（Random Access Memory）2と、EEPROM（Electrically Eras

able and Programmable Read Only Memory) 3のような電源供給を遮断してもデータを保持できるデータ保存用の不揮発性メモリとを備えている。ここでは、EEPROM 3がECU 10に内蔵されているが、ECU 10に外付けで実装されてもよい。

[0010] プロセッサ 1 は、各種センサから車両の各部の情報を取得し、これらセンサからの情報に基づき制御対象の点火装置、燃料ポンプ、自動変速機などの操作量、例えば点火時期、燃料噴射量、車速やエンジンの回転速度に応じた変速比などを算出して、点火装置、燃料ポンプ、自動変速機などへ制御情報を出力する。これらプロセッサ 1、RAM 2 及び EEPROM 3 は、バス 4 を介して相互に接続され、プロセッサ 1 の制御に基づいてデータの書き込みと読み出しが行われるようになっている。

[0011] RAM 2 は、バッテリーからデータ保持用の電圧が印加されたバックアップ領域 (B/U RAM) と作業用の通常領域とを備えている。この RAM 2 には、バッテリーバックアップされない通常の RAM を用いることもできる。EEPROM 3 には、例えば制御対象に応じた各種の制御プログラムが予め記憶されている。そして、イグニッションスイッチ IGN がオンして ECU 10 を初期化する時に、これらの制御プログラムを EEPROM 3 から RAM 2 の通常領域に読み出して制御対象に対する制御のために用いる。また、シャットダウン処理時に、走行サイクル (ドライビングサイクル DC) 中に発生して RAM 2 のバックアップ領域に記憶した学習値を EEPROM 3 に書き込んで更新するとともに、OBD (On-Board Diagnostics) 機能による故障情報などを EEPROM 3 に記憶する。

[0012] 図 2 は、図 1 に示した電子制御装置の動作を示している。この図 2 のフローチャートでは、待避データの消去を、電源の瞬断発生後とシャットダウン処理後に実行する例を示している。まず、イグニッションスイッチ IGN がオンしているか否か判定し (ステップ S 1)、オンと判定されると ECU 10 の初期化を行う (ステップ S 2)。オフと判定されると、オンと判定されるまで判定動作を繰り返して待機する。初期化では、プロセッサ 1 の制御に

よりEEPROM3から制御プログラムを読み出し、RAM2の通常領域に書き込む。

[0013] 続いて、プロセッサ1により制御プログラムを用いて制御対象に対して通常処理を行う（ステップS3）。通常処理では、例えば各種センサからの情報に基づきプロセッサ1で点火時期、燃料噴射量、変速比などの操作量を算出し、制御対象である点火装置、燃料ポンプ、自動変速機などに供給して制御する。この通常処理の動作中に発生した走行サイクル中のデータは、RAM2に格納する。

[0014] 次のステップS4では、電源の瞬断が発生する可能性がある所定の条件が成立したか否かを判定する。条件が成立したと判定されると、プロセッサ1の制御によりRAM2に記憶したデータの少なくとも一部を、EEPROM3の待避領域に書き込むと共に、カウンタ領域にカウント値を書き込む（ステップS5）。そして、電源の瞬断が発生したか否かを判定し（ステップS6）、瞬断が発生した場合には電源電圧の回復時にECU10の初期化を行う（ステップS7）。続いて、プロセッサ1の制御によりEEPROM3の待避領域のデータを書き戻すか否かを判定し（ステップS8）、書き戻すと判定されると待避領域のデータを読み出してRAM2に書き戻してステップS3の通常処理に戻る（ステップS9）。これによって、電源の瞬断が発生する前に、走行サイクルを跨いで使用するデータを復元することができる。

[0015] ステップS8でEEPROM3の待避領域のデータを書き戻さないと判定された場合には、待避領域のデータを消去するか否かを判定する（ステップS10）。そして、消去すると判定されるとEEPROM3の待避領域のデータを消去してステップS3の通常動作に戻り（ステップS11）、消去しないと判定されると待避領域のデータを消去せずにステップS3の通常動作に戻る。

なお、ステップS6で、電源の瞬断が発生しなかったと判定された場合には、ステップS3に戻って通常処理を実行する。

[0016] 一方、ステップS4で所定の条件が成立しないと判定された場合には、イ

グニッションスイッチ I G N がオフになったか否か判定し（ステップ S 1 2）、オフになったと判定されたときにシャットダウン処理を実行し（ステップ S 1 3）、EEPROM 3 の待避領域のデータを消去して終了する（ステップ S 1 4）。シャットダウン処理では、プロセッサ 1 の制御により RAM 2 に記憶したデータを、EEPROM 3 の記憶領域に書き込むと共に、対応するカウンタ領域に「カウント値 $n + 1$ 」を書き込む。

[0017] また、ステップ S 1 2 でイグニッションスイッチ I G N がオンと判定された場合には、ステップ S 3 に戻り、プロセッサ 1 により制御プログラムを用いて制御対象に対して通常処理を実行する。

[0018] 上述したステップ S 1 1 における待避データの消去は、ステップ S 7 で ECU 1 0 を初期化した後、すなわち EEPROM 3 及び RAM 2 のバックアップ領域から正常に読み出しを行った後に実行するので、データの信頼性が高い。しかし、イグニッションオンしてから車両動作開始までの間に消去を行うため、クランキング等のタイミングでプロセッサ 1 が停止すると、消去が完了しない可能性がある。

[0019] 一方、ステップ S 1 4 における待避データの消去は、RAM 2 のバックアップ領域とプロセッサ 1 への電源供給の停止前に実行するので、基本的に電源系が安定した状態で消去動作が可能である。しかし、イグニッションオフ時のバックアップが成功しても、イグニッションオン時において ECU 1 0 の初期化時に読み出しが失敗するとデータが消失する可能性がある。

[0020] これに対し、ステップ S 1 1 とステップ S 1 4 の両方で待避データの消去を行うと、データ消去をより確実に実行できる。これは、プロセッサ 1 の停止前に消去が正常でないときには、イグニッションオン時に消去を実行できるからである。しかしながら、消去判定動作が 2 回必要となるので、処理が冗長になり処理時間が若干長くなる。

従って、待避データの消去は、上記のような長所と短所を考慮し、必要に応じてステップ S 1 1 とステップ S 1 4 のうち一方を選択、または両方を選択するとよい。

[0021] 図3A及び図3Bはそれぞれ、図1に示した電子制御装置における電源瞬断時の動作を説明するための図である。図3Aは、イグニッションスイッチIGNの状態とバッテリー電圧VBに対するECU10の動作タイミングを示している。また、図3Bは、RAM2とEEPROM3に対するデータの書き込み動作と読み出し動作を図3AにおけるECU10の動作と関連づけて模式的に示している。

[0022] 図3Aに示すように、イグニッションスイッチIGNがオン（“H”レベル）になったタイミング（時刻t0）で、ECU10の初期化が行われる。ECU10の初期化は、図3Bに示すように、プロセッサ1の制御によりEEPROM3から読み出したデータをRAM2に書き込む。ここで、EEPROM3の記憶領域は、バンク0、バンク1及び待避領域を有している。これらバンク0、バンク1及び待避領域にはそれぞれ、データの記憶領域とカウント値を記憶するカウンタ領域とが含まれている。一方、RAM2にはバックアップ領域と通常領域が含まれる例を示しているが、バッテリーバックアップされない通常のRAMを用いても構わない。

[0023] 本例では、カウント値nに対応する記憶領域のデータ（制御プログラムを含む）が最も新しく、バンク0に最新のデータが記憶されている。このEEPROM3におけるバンク0の最新データを読み出してRAM2のバックアップ領域に書き込む。

[0024] 時刻t1に初期化が終了すると、続いて通常処理を実行する。時刻t1－t2間の通常処理では、プロセッサ1はRAM2の通常領域を用いて作業を行う。この作業（動作）中に発生した車両の走行サイクルを跨いで使用するデータは、バックアップ領域に書き込む。走行サイクルを跨いで使用するデータとは、故障情報（デバイス毎の診断情報や故障警告灯MILのオン／オフなど）、学習値、診断ツールの表示用データ、及び故障発生時の記憶情報などである。例えば何らかの故障（異常）を検出すると、この故障情報などをRAM2のバックアップ領域に書き込む。

[0025] そして、通常処理を行っている時刻t1－t2間に所定の条件が成立する

と、一点鎖線5で囲んで示すように、RAM2のバックアップ領域に記憶したデータの一部を、EEPROM3における待避領域のデータ領域に書き込むと共にカウンタ領域にカウント値nを書き込む。

ここで、所定の条件とは、制御部であるプロセッサ1の動作が停止するレベルまでバッテリー電圧VB（電源電圧）が低下することが予想される場合であり、プロセッサ1による車両の制御で所定値より大きな電流が流れたときにバッテリー電圧VBの低下を予測して実施する、又はバッテリー電圧VBを測定し、その低下を検出して実施する。

[0026] 具体的には、スタータ作動時、プロセッサ1の自己診断によるリセットの直前、経年変化などによるバッテリーの劣化時、エアコンなどの消費電力が大きい機器の作動時、パワーウィンドウやライトなどの機器の同時作動時、あるいはこれら複数の条件の組み合わせなどである。バッテリーの劣化に関しては、負荷の有無によるバッテリー電圧VBの変動や電圧の回復時間から予測することができる。

[0027] また、EEPROM3の待避領域に書き込むデータは、ECU10の動作中に生じた、走行サイクルを跨いで使用するデータ、例えばイグニッションスイッチIGNがオンしてからバッテリー電圧VBが低下するまでに記憶したデータである。具体的には、上述した故障情報、学習値、診断ツールの表示用データ、及び故障発生時の記憶情報などを含んでおり、ここでは故障警告灯MILが点灯したか否かを示す故障情報などを用いる。また、故障発生時のスナップショットやドライブレコーダのデータ等を含めても良い。そして、今回の走行サイクルでEEPROM3から読み出した、最新のデータを記憶したバンクのカウント値を、待避領域のカウンタ領域に書き込む。

[0028] 上記通常処理中に、エンジンの始動や停止からの起動のためにスタータが作動したり、何らかの原因などで大きな電流が流れたりすると、バッテリー電圧VBがプロセッサ1の動作電圧よりも低下することがある。そして、所定時間経過後の時刻t3にエンジンが起動すると、プロセッサ1のパワーオンリセットによりECU10の初期化が行われる。

[0029] このパワーオンリセット時に、プロセッサ 1 が前回正常に終了したか否か、換言すれば不正なりセットであるか否かを判定する。不正なりセットとは、制御対象となる車両のイグニッションスイッチ I G N がオンの状態で、プロセッサ 1 の動作が停止するレベルまでバッテリー電圧 V B が一時的に低下し、エンジンを起動（動作を再開）するときにプロセッサ 1 のリセットが行われる動作である。そして、不正なりセットと判定されると、初期化時に E E P R O M 3 の待避領域に書き込んだデータを R A M 2 に書き戻す動作を行う。

[0030] すなわち、まず E E P R O M 3 のバンク 0 のデータの記憶領域から最新のデータ（カウント値 n）を読み出し、R A M 2 のバックアップ領域に書き込む。この後、待避領域のカウント値と E E P R O M 3 のバンク 0 のカウント値が同じ（n）場合には、一点鎖線 6 で囲んで示すように、E E P R O M 3 における待避領域に書き込んだ故障情報、学習値、診断ツールの表示用データ、及び故障発生時の記憶情報など（例えば、故障警告灯 M I L が点灯したか否かを示す情報）を読み出し、R A M 2 のバックアップ領域に上書きする。

[0031] これによって、イグニッションスイッチ I G N のオンから電源瞬断までに記憶した情報がバックアップ領域から消失しても、E E P R O M 3 に待避したデータをパワーオンリセット時に書き戻すことで回復できる。従って、電源の瞬断が発生して、走行サイクルを跨ぐデータ（例えば、故障警告灯 M I L が点灯したか否かを示す情報）が R A M 2 から消失しても、E E P R O M 3 の待避領域に保持し、電源の瞬断後の初期化で復元できるので、商品性や故障の解析能力を向上できる。

[0032] そして、初期化が終了すると、E C U 1 0 は R A M 2 のバックアップ領域と通常領域を用いて通常処理の作業を行う（時刻 t 4）。時刻 t 4 以降は、上述した動作を繰り返す。

[0033] 図 4 A 及び図 4 B はそれぞれ、通常のシャットダウン時の動作について説明するための図である。図 4 A は、イグニッションスイッチ I G N の状態と

バッテリー電圧 V_B に対するECU10の動作タイミングを示している。また、図4Bは、RAM2とEEPROM3に対するデータの書き込み動作と読み出し動作を図4AにおけるECU10の動作と関連づけて模式的に示している。

[0034] 図4Aに示すように、イグニッションスイッチIGNがオン（“H”レベル）になったタイミング（時刻 t_{10} ）で、ECU10の初期化が行われる。ECU10の初期化は、図4Bに示すように、プロセッサ1の制御によりEEPROM3から読み出したデータをRAM2に書き込む。

[0035] 本例では、カウント値 n に対応する記憶領域のデータ（制御プログラムを含む）が最も新しく、バンク0に最新のデータが記憶されている。このEEPROM3のバンク0の最新データを読み出してRAM2のバックアップ領域に書き込む。

時刻 t_{11} に初期化が終了すると、続いて通常処理を実行する。時刻 $t_{11} - t_{12}$ 間の通常処理では、プロセッサ1はRAM2の通常領域を用いて作業を行う。この作業（動作）中に発生した車両の走行サイクルを跨いで使用するデータは、バックアップ領域に書き込む。

[0036] この通常処理を行っている時刻 $t_{11} - t_{12}$ 間に、所定の条件が成立すると、一点鎖線5で囲んで示すように、RAM2のバックアップ領域に記憶したデータの一部を、EEPROM3における待避領域のデータ領域に書き込むと共にカウンタ領域にカウント値 n を書き込む。

[0037] 次の時刻 t_{12} に、イグニッションスイッチIGNがオフするとシャットダウン処理を行う。シャットダウン処理では、RAM2のバックアップ領域のデータを、EEPROM3におけるバンク1のデータの記憶領域に書き込む。また、バンク1のカウンタ領域には「カウント値 $n+1$ 」を書き込む。この際、バッテリー電圧 V_B は正常値であるので、プロセッサ1は正常に終了する。

[0038] 所定時間経過後の時刻 t_{13} にイグニッションスイッチIGNがオンすると、プロセッサ1のパワーオンリセットによりECU10の初期化が行われ

る。パワーオンリセット時には、EEPROM3のバンク1のデータの記憶領域から最新データを読み出し、RAM2のバックアップ領域に書き込む。この際、待避領域のカウント値（ n ）がEEPROM3の最新のデータを記憶したバンク1のカウント値（ $n+1$ ）と異なっているので、RAM2のバックアップ領域に上書きはせず、一点鎖線7で囲んで示すように、EEPROM3における待避領域（データの記憶領域とカウンタ領域）を消去する。あるいは、シャットダウン処理終了後に、EEPROM3における待避領域を消去する。このように、待避領域に書き込んだデータとカウント値を消去することで、誤読み出しされるのを抑制できる。

なお、リプログラム時やテストクリア時などに、RAM2のバックアップ領域のデータを消去する場合には、EEPROM3の待避領域のデータも消去する必要がある。

[0039] 初期化が終了すると、ECU10はRAM2のバックアップ領域と通常領域を用いて通常処理の作業を行う（時刻 t_{14} ）。時刻 t_{14} 以降は、上述した動作を繰り返す。

従って、通常のシャットダウン時には、走行サイクルを跨いで使用するデータを、RAM2のバックアップ領域を用いて更新しつつ、EEPROM3の待避領域に書き込んで保持し、従来の通常書き込み処理と同様に初期化、通常処理及びシャットダウン処理を実行できる。

[0040] 以上説明したように、本発明では、走行サイクルを跨いで使用するデータの少なくとも一部を、EEPROM3の待避領域に書き込み、不正なリセットから動作を再開するときに待避領域に書き込んだデータをRAMに書き戻して復元する。これによって、電源瞬断により走行サイクルを跨ぐデータがRAM2から消失しても、EEPROM3の待避領域に保持できる。従って、電源の瞬断などによるプロセッサ1の不正なリセット後に動作を再開する時に、例えば故障警告灯を消灯させたり、学習値を最新の状態に更新したりすることができるので、商品性や故障の解析能力を向上できる。

[0041] なお、上述した実施形態では、RAM2のバックアップ領域に記憶したデ

ータの一部を、待避領域のデータの記憶領域に書き込むようにした。しかし、バックアップ領域に記憶した全てのデータを書き込むようにしても良い。

但し、データ量が増大すると書き込みに要する時間が長くなるため、書き込み開始時と完了時とでデータの整合性が取れなくなったり、書き込み中に電源の瞬断が発生してデータが破壊されたりする可能性が生ずる。よって、書き込みの長時間化による上述したようなリスクと、保持したい情報やその重要性、適用する装置などを考慮して待避するデータを決めると良い。

[0042] また、EEPROM 3 に2つのバンクを設け、交互にデータを書き込んで最新のデータを読み出す例について説明したが、3つ以上のバンクを設けて順次データを書き込んで最新のデータを読み出すようにしても良い。

更に、車両用の電子制御装置を例に取って説明したが、他の様々な電子制御装置に適用できるのはもちろんである。

符号の説明

[0043] 1…プロセッサ（制御部）、2…RAM、3…EEPROM（不揮発性メモリ）、4…バス、10…電子制御装置（ECU）

請求の範囲

- [請求項1] 作業領域として用いるR A M (Random Access Memory) と、
データ保存用の不揮発性メモリと、
前記R A M及び前記不揮発性メモリへのデータの書き込み及び読み出しを制御し、動作中に発生したデータを前記R A Mに格納させ、動作を停止するときに前記データを前記不揮発性メモリの記憶領域に書き込ませ、始動するときに前記データを前記不揮発性メモリから前記R A Mに読み出して制御対象を制御するように構成された制御部であって、不正なリセットが予測された場合に、動作中に発生したデータの少なくとも一部を、前記R A Mから前記不揮発性メモリにおける前記データの記憶領域とは異なる待避領域に書き込み、不正なリセットから動作を再開するときに、前記記憶領域と前記待避領域に書き込んだデータを前記R A Mに読み出す制御部と
を具備することを特徴とする電子制御装置。
- [請求項2] 前記不揮発性メモリは、前記制御対象に応じた制御プログラムが予め記憶される、ことを特徴とする請求項1に記載の電子制御装置。
- [請求項3] 前記制御部は、センサから車両の情報を取得し、前記センサからの情報に基づき前記制御対象の操作量を算出して、前記制御対象を制御する、ことを特徴とする請求項1に記載の電子制御装置。
- [請求項4] 前記制御部は、前記車両のイグニッションスイッチがオンしたときに初期化される、ことを特徴とする請求項3に記載の電子制御装置。
- [請求項5] 前記制御部の動作中に発生したデータは、前記車両の走行サイクルを跨いで使用するデータである、ことを特徴とする請求項3に記載の電子制御装置。
- [請求項6] 前記不揮発性メモリの前記待避領域に書き込むデータは、故障情報、学習値、診断ツールの表示用データ、及び故障発生時の記憶情報の少なくともいずれか1つと、前記不揮発性メモリにおける前記記憶領域に書き込んだ最新のデータに対応するカウント値とを含む、ことを

特徴とする請求項 1 に記載の電子制御装置。

[請求項7] 前記制御部の不正なりセットは、前記制御対象となる車両のイグニッションスイッチがオンの状態で、前記制御部の動作が停止するレベルまで電源電圧が一時的に低下し、動作を再開するときに前記制御部のリセットが行われる動作である、ことを特徴とする請求項 1 に記載の電子制御装置。

[請求項8] 前記制御部の不正なりセットの予測は、前記制御部による車両の制御で所定値より大きな電流が流れる場合に、前記制御部の電源電圧の低下を予測して実施する、又は電源電圧の低下を検出して実施する、ことを特徴とする請求項 7 に記載の電子制御装置。

[請求項9] 前記制御部の不正なりセットが予測され、前記制御部のリセットが行われなかった場合に、前記不揮発性メモリの前記待避領域に書き込んだデータを消去する、ことを特徴とする請求項 1 に記載の電子制御装置。

[請求項10] 制御部の動作中に発生したデータを R A M (Random Access Memory) に格納することと、

動作を停止するときに前記データを不揮発性メモリに書き込むことと、

始動するときに前記不揮発性メモリから前記データを前記 R A M に読み出し、制御対象を制御することと、

前記制御部の不正なりセットが予測された場合に、前記動作中に発生したデータの少なくとも一部を、前記 R A M から前記不揮発性メモリにおける前記データの記憶領域とは異なる待避領域に書き込むことと、

不正なりセットから動作を再開するときに、前記記憶領域と前記待避領域に書き込んだデータを前記 R A M に読み出すことと

を具備することを特徴とする電子制御装置のデータ保護方法。

[請求項11] 前記不揮発性メモリに、前記制御対象に応じた制御プログラムを予

め記憶すること、を更に具備することを特徴とする請求項 10 に記載の電子制御装置のデータ保護方法。

[請求項12] センサから車両の各部の情報を前記制御部で取得することと、前記センサからの情報に基づき前記制御部で前記制御対象の操作量を算出して前記制御対象を制御すること、とを更に具備することを特徴とする請求項 10 に記載の電子制御装置のデータ保護方法。

[請求項13] 前記車両のイグニッションスイッチがオンしたときに前記制御部を初期化すること、を更に具備する、ことを特徴とする請求項 12 に記載の電子制御装置のデータ保護方法。

[請求項14] 前記制御部の動作中に発生したデータは、車両の走行サイクルを跨いで使用するデータである、ことを特徴とする請求項 10 に記載の電子制御装置のデータ保護方法。

[請求項15] 前記不揮発性メモリの前記待避領域に書き込むデータは、故障情報、学習値、診断ツールの表示用データ、及び故障発生時の記憶情報の少なくともいずれか1つと、前記不揮発性メモリにおける前記記憶領域に書き込んだ最新のデータに対応するカウント値とを含む、ことを特徴とする請求項 10 に記載の電子制御装置のデータ保護方法。

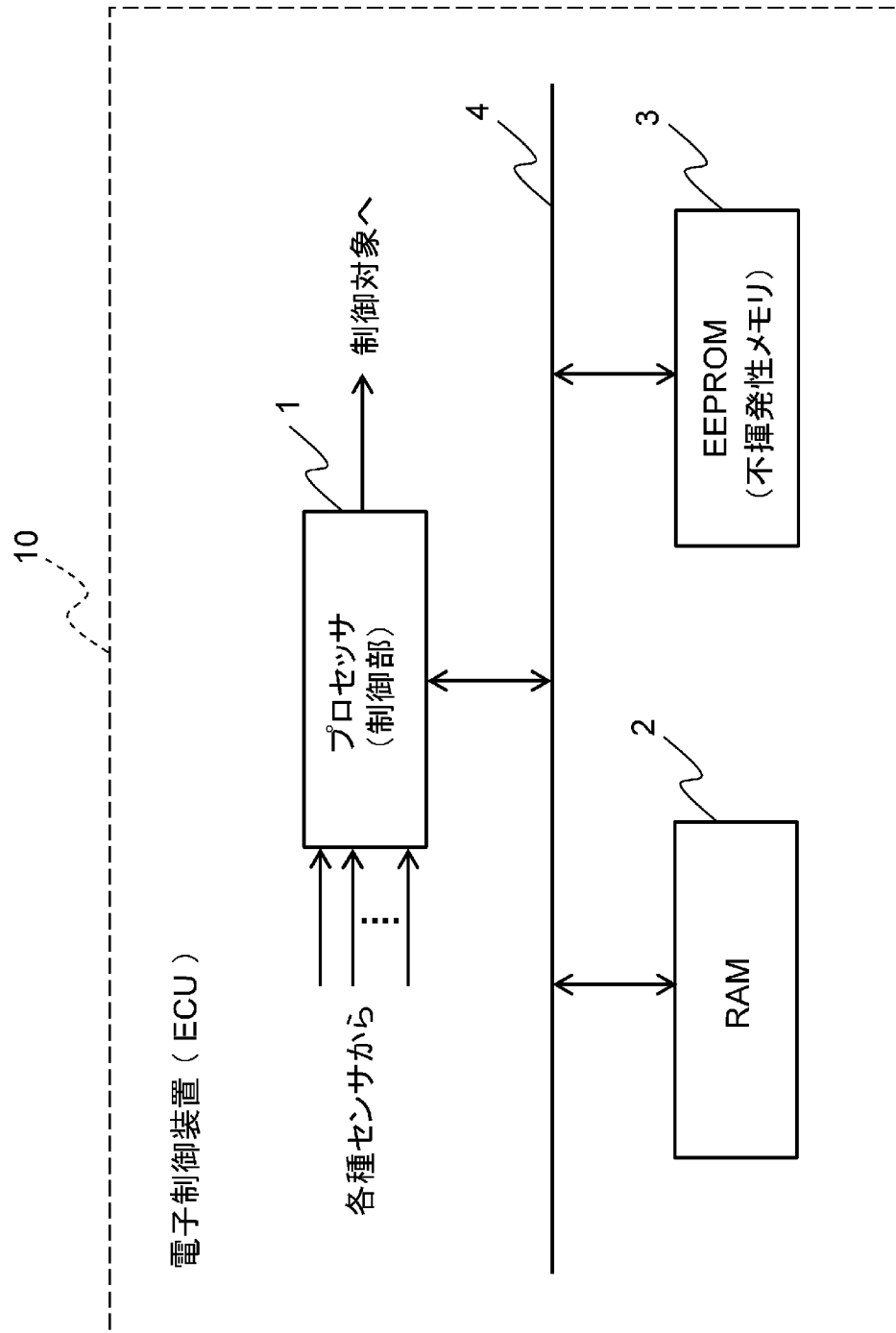
[請求項16] 前記制御部の不正なりセットは、前記制御対象となる車両のイグニッションスイッチがオンの状態で、前記制御部の動作が停止するレベルまで電源電圧が一時的に低下し、動作を再開するときに前記制御部のリセットが行われる動作である、ことを特徴とする請求項 10 に記載の電子制御装置のデータ保護方法。

[請求項17] 前記制御部の不正なりセットの予測は、前記制御部による車両の制御で所定値より大きな電流が流れる場合に、前記制御部の電源電圧の低下を予測して実施すること、又は電源電圧の低下を検出して実施すること、を更に具備することを特徴とする請求項 16 に記載の電子制御装置のデータ保護方法。

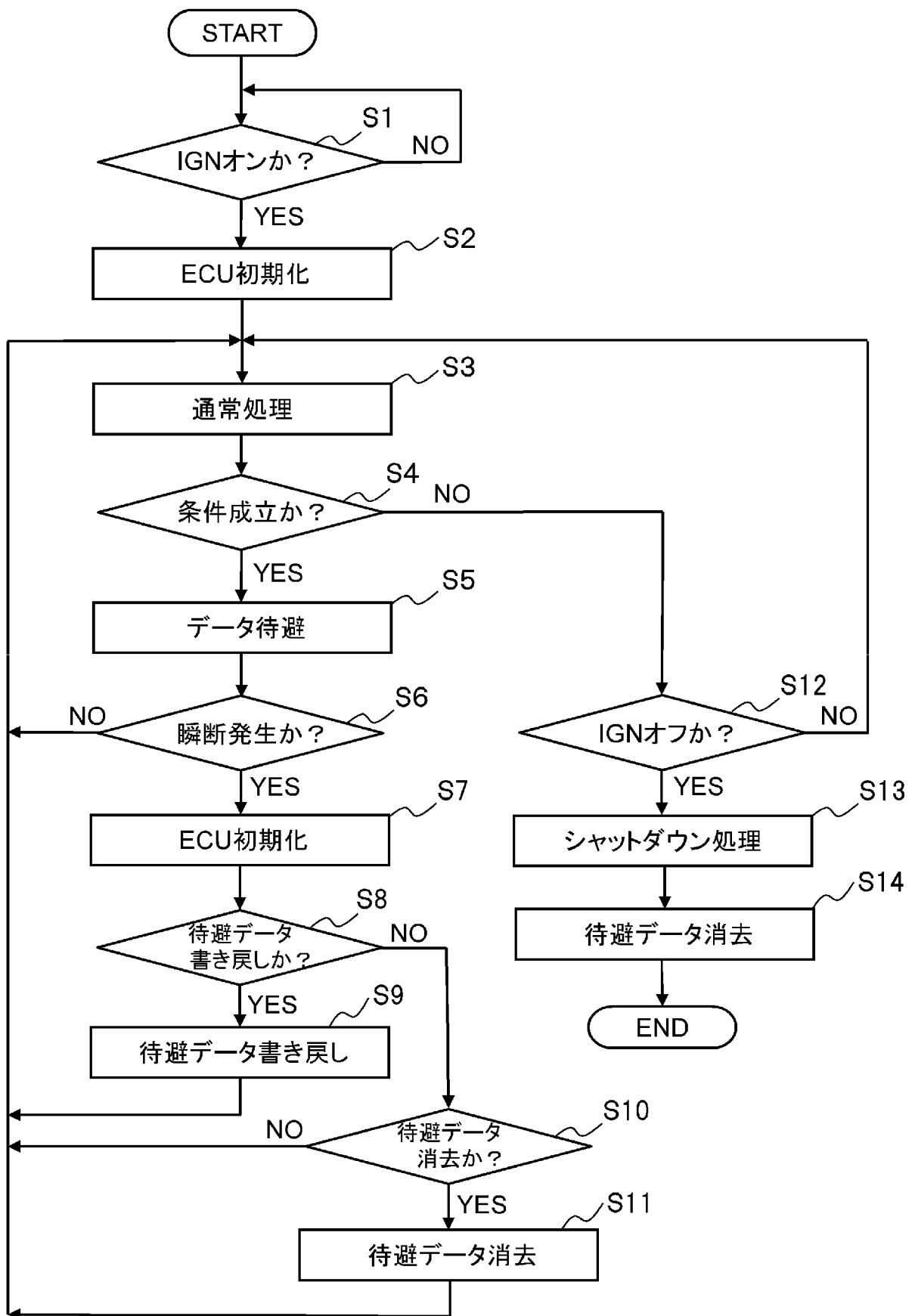
[請求項18] 前記制御部の不正なりセットが予測され、前記制御部のリセットが

行われなかった場合に、前記不揮発性メモリの前記待避領域に書き込んだデータを消去すること、を更に具備することを特徴とする請求項 10 に記載の電子制御装置のデータ保護方法。

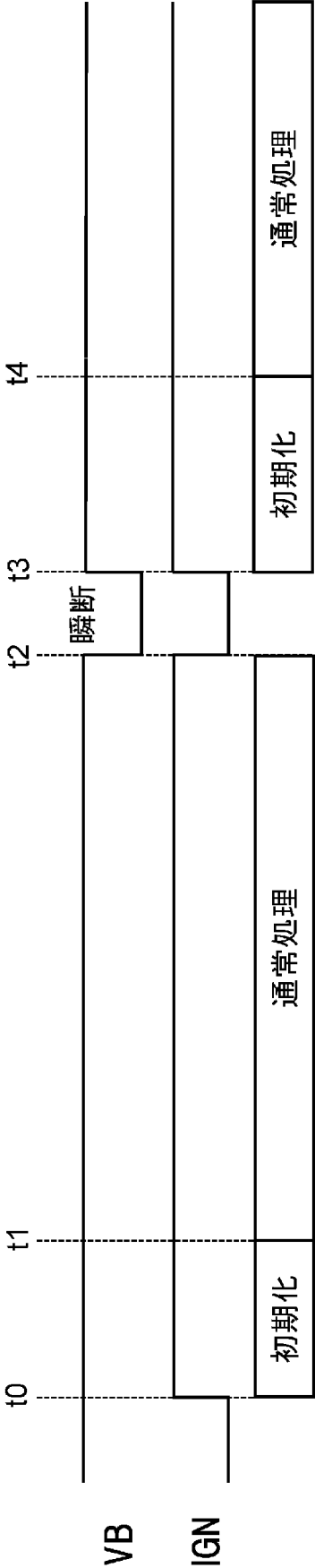
[図1]



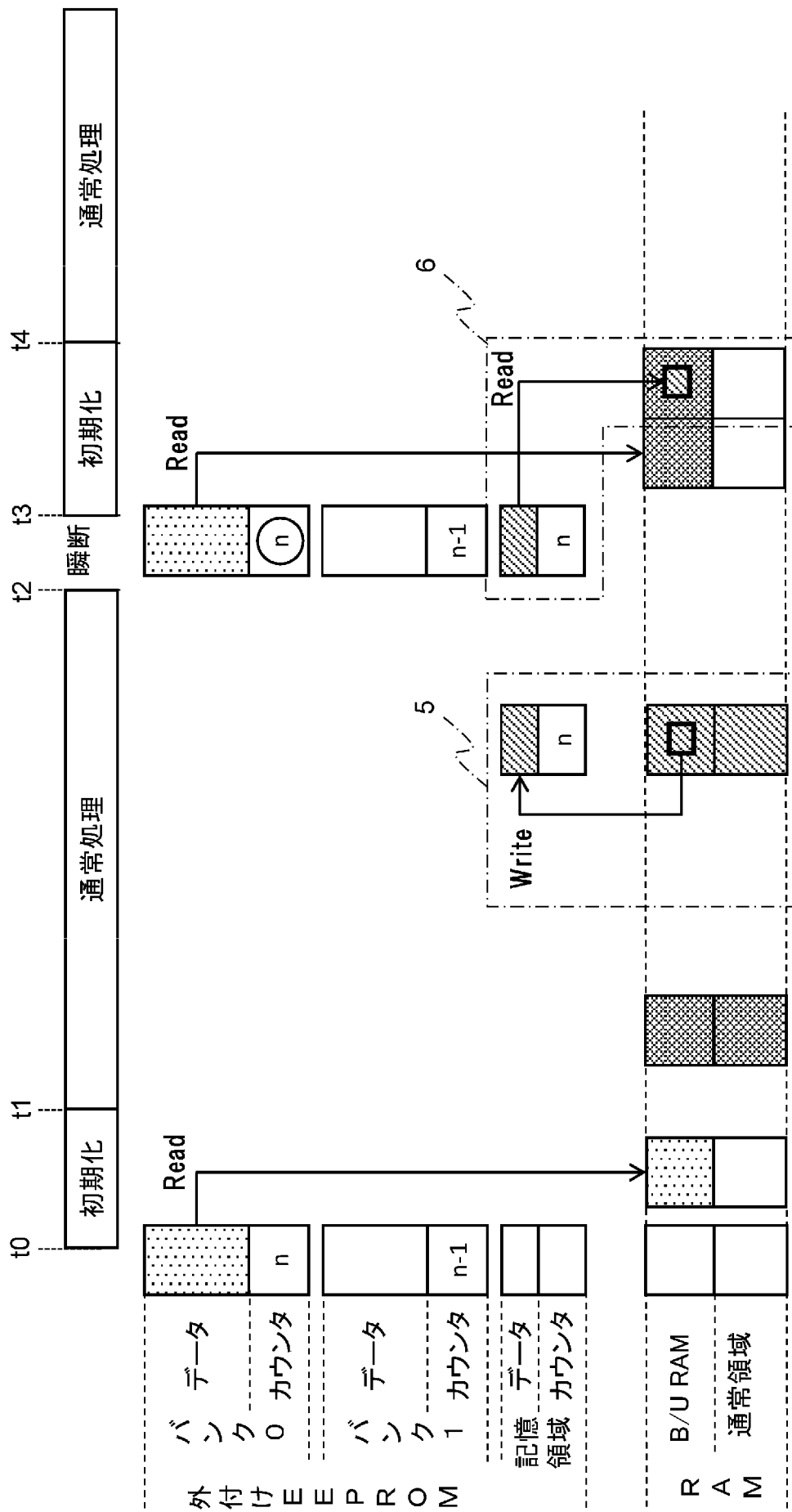
[図2]



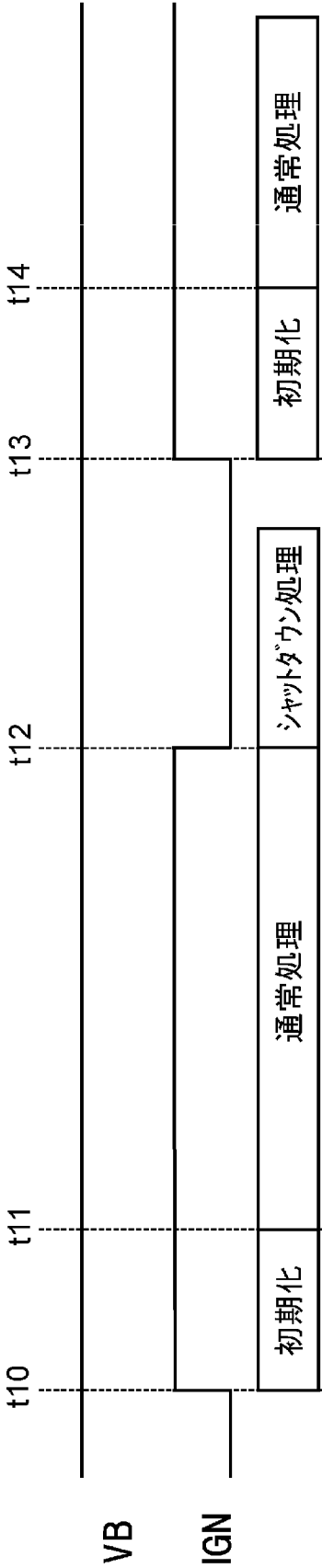
[図3A]



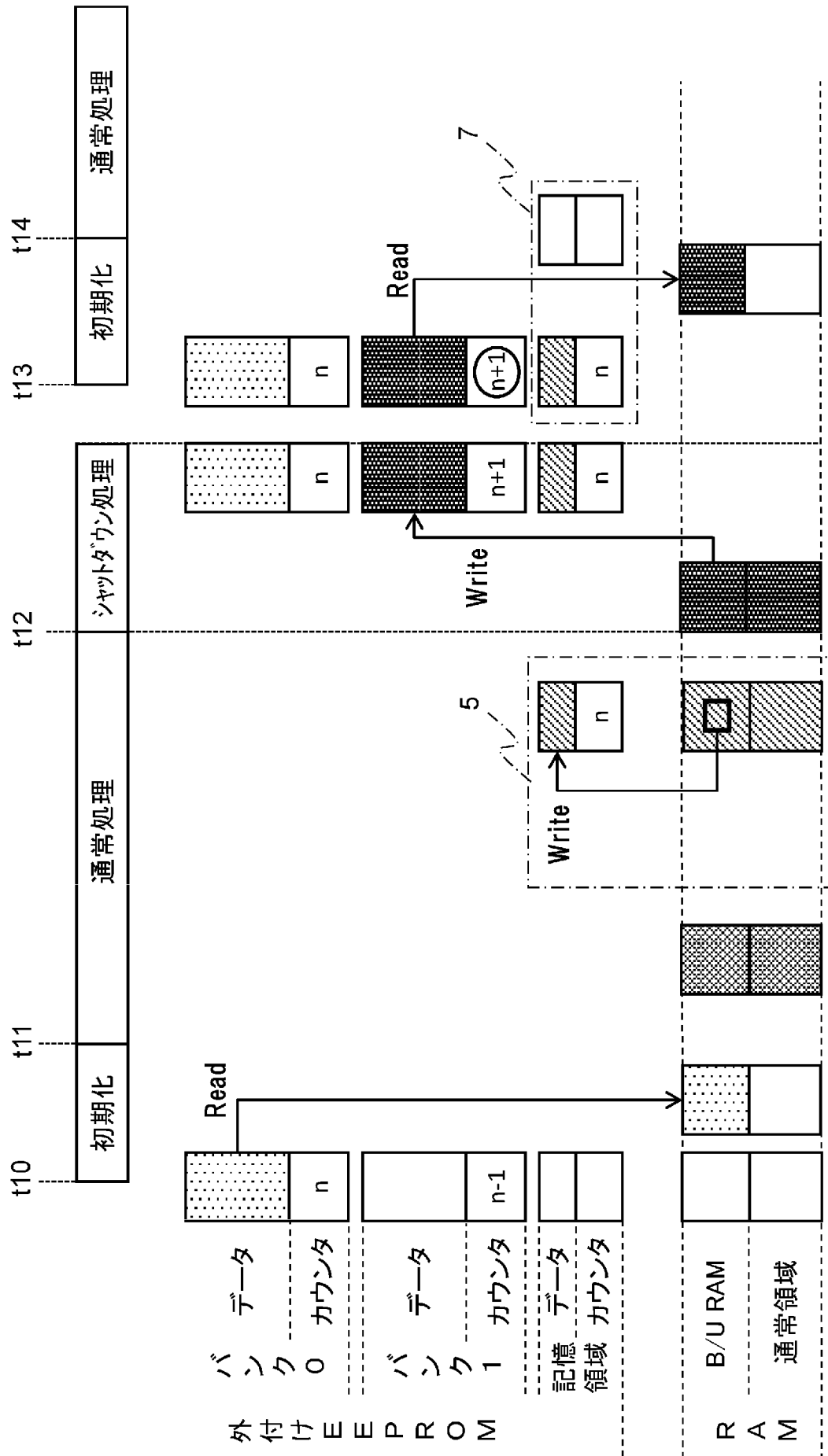
[図3B]



[図4A]



[図4B]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/038322

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. G06F11/14 (2006.01) i, G06F12/16 (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. G06F11/14, G06F12/16

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	1971-2017
Registered utility model specifications of Japan	1996-2017
Published registered utility model applications of Japan	1994-2017

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.
Y	JP 2011-100416 A (DENSO CORP.) 19 May 2011, paragraphs [0038]-[0061], fig. 1-5 (Family: none)	1-18
Y	JP 2003-216281 A (CANON INC.) 31 July 2003, paragraphs [0006]-[0019], fig. 1-5 & US 2003/0140261 A1, paragraphs [0044]-[0052], fig. 5-9 & CN 1444124 A	1-18
Y	JP 2008-105466 A (TOYOTA MOTOR CORP.) 08 May 2008, paragraphs [0031]-[0032] & US 2009/0289498 A1, paragraphs [0055]-[0058] & CN 101528508 A	8, 17
Y	JP 2004-194364 A (HITACHI, LTD.) 08 July 2004, paragraphs [0018]-[0027] & US 2004/0155624 A1, paragraphs [0023]-[0032] & DE 10354279 A1	8, 17

☐ 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
17 November 2017 (17.11.2017)

Date of mailing of the international search report
28 November 2017 (28.11.2017)

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. G06F11/14(2006.01)i, G06F12/16(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. G06F11/14, G06F12/16

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	1971-2017年
日本国実用新案登録公報	1996-2017年
日本国登録実用新案公報	1994-2017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
Y	JP 2011-100416 A（株式会社デンソー） 2011.05.19, 段落[0038]-[0061], 図 1-5（ファミリーなし）	1-18
Y	JP 2003-216281 A（キヤノン株式会社） 2003.07.31, 段落[0006]-[0019], 図 1-5 & US 2003/0140261 A1, 段落[0044]-[0052], 図 5-9 & CN 1444124 A	1-18

☒ 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	「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
「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	「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
「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）	「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
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」 同一パテントファミリー文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	

国際調査を完了した日

17.11.2017

国際調査報告の発送日

28.11.2017

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）

原 忠

5 B

5880

電話番号 03-3581-1101 内線 3545

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
Y	JP 2008-105466 A (トヨタ自動車株式会社) 2008.05.08, 段落[0031]-[0032] & US 2009/0289498 A1, 段落[0055]-[0058] & CN 101528508 A	8, 17
Y	JP 2004-194364 A (株式会社日立製作所) 2004.07.08, 段落[0018]-[0027] & US 2004/0155624 A1, 段落[0023]-[0032] & DE 10354279 A1	8, 17