(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6月14日(14.06.2018)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2018/105257 A1

(51) 国際特許分類:
F02D 45/00 (2006.01)　*H03K 17/08* (2006.01)
B60R 16/02 (2006.01)　*H03K 17/687* (2006.01)
G05B 19/042 (2006.01)

(21) 国際出願番号：　PCT/JP2017/038336

(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 2016-235843　2016年12月5日(05.12.2016)　JP

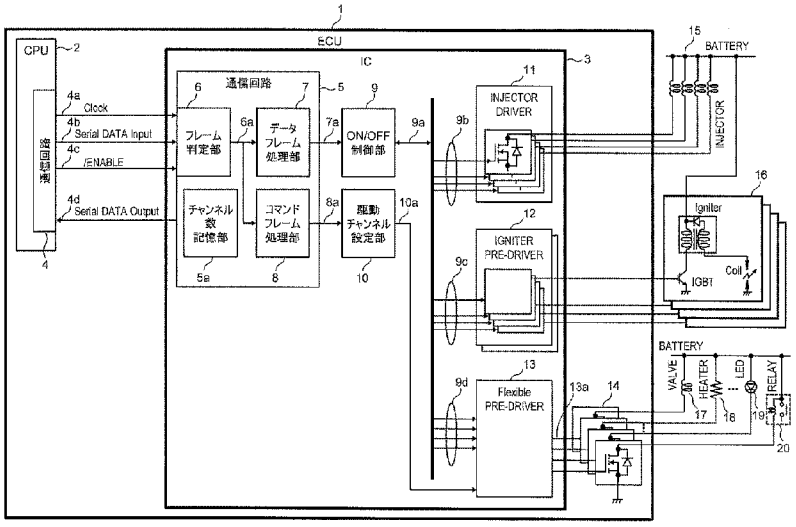
(71) 出願人: 日立オートモティブシステムズ株式会社(**HITACHI AUTOMOTIVE SYSTEMS, LTD.**) [JP/JP]; 〒3128503 茨城県ひたちなか市高場２５２０番地 Ibaraki (JP).

(72) 発明者: 小山　克也 (**OYAMA Katsuya**); 〒3128503 茨城県ひたちなか市高場２５２０番地 日立オートモティブシステムズ株式会社内 Ibaraki (JP). 渡部 光彦 (**WATANABE Mitsuhiko**); 〒3128503 茨城県ひたちなか市高場２５２０番地 日立オートモティブシステムズ株式会社内 Ibaraki (JP). 今野 武志 (**KONNO Takeshi**); 〒3128503 茨城県ひたちなか市高場２５２０番地 日立オートモティブシステムズ株式会社内 Ibaraki (JP). 杉山 泰志 (**SUGIYAMA Yasushi**); 〒3128503 茨城県ひたちなか市高場２５２０番地 日立オートモティブシステムズ株式会社内 Ibaraki (JP). 佐藤

(54) **Title:** CONTROL DEVICE

(54) 発明の名称： 制御装置

図１



4, 5... COMMUNICATION CIRCUIT
5a... CHANNEL NUMBER STORAGE UNIT
6... FRAME DETERMINING UNIT
7... DATA FRAME PROCESSING UNIT
8... COMMAND FRAME PROCESSING UNIT
9... ON/OFF CONTROL UNIT
10... DRIVE CHANNEL SETTING UNIT

(57) **Abstract:** The present disclosure provides a control device having versatility and expandability of a load drive circuit. The control device is provided with a processor and an IC. The IC is provided with: a communication circuit for transmitting a control signal transmitted from the processor; a first drive circuit for driving a first load; a second drive circuit for driving a second load, said second drive circuit being separately provided from the first drive circuit outside of the IC; and a third drive circuit for controlling the second drive circuit. The processor transmits, to the IC, channel information corresponding to the switch number of the second drive circuit, and the communication circuit changes the channel number of the third drive circuit on the basis of the channel information.

WO 2018/105257 A1

［続葉有］

千尋(SATO Chihiro)；〒3128503 茨城県ひたちなか市高場２５２０番地 日立オートモティブシステムズ株式会社内 Ibaraki (JP).

(74) 代理人：戸田 裕二(TODA Yuji)；〒1008220 東京都千代田区丸の内一丁目６番１号 株式会社日立製作所内 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, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, 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)）

(57) 要約：本開示は、負荷駆動回路の汎用性及び拡張性を有した制御装置を提供する。 制御装置は、プロセッサと、ＩＣとを備え、前記ＩＣは、前記プロセッサからの制御信号を伝送する通信回路と、第一の負荷を駆動する第一の駆動回路と、第二の負荷を駆動するための第二の駆動回路であって、前記第一の駆動回路とは別に前記ＩＣの外部に設けられている第二の駆動回路と、前記第二の駆動回路を制御する第三の駆動回路とを備え、前記プロセッサは、前記第二の駆動回路のスイッチ数に応じたチャンネル情報を前記ＩＣに送信し、前記通信回路は、前記チャンネル情報に基づいて、前記第三の駆動回路のチャンネル数を変更する。

明　細　書

発明の名称 ： 制御装置

技術分野

[0001] 本発明は、制御装置に関する。

背景技術

[0002] 負荷を駆動する制御装置において、内部の信号伝送効率を向上させるために、シリアル通信を使用して、スイッチング素子を含む駆動回路にプロセッサから制御信号を伝送する方式が提唱されている。例えば、特許文献１には、当該方式の一例が開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特許第５８４８２３０号

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 負荷を駆動する制御装置において、負荷の増減に応じて、駆動回路の数量及び仕様を柔軟に変更する機能が求められる。しかしながら、特許文献１の装置では、負荷駆動回路の数量及び仕様が固定されており、負荷駆動回路の汎用性及び拡張性については何ら検討されていない。

[0005] そこで、本開示は、負荷駆動回路の汎用性及び拡張性を有した制御装置を提供する。

課題を解決するための手段

[0006] 例えば、上記課題を解決するために、特許請求の範囲に記載の構成を採用する。本願は上記課題を解決する手段を複数含んでいるが、その一例をあげるならば、プロセッサと、ＩＣとを備え、前記ＩＣは、前記プロセッサからの制御信号をシリアル通信で伝送する通信回路と、第一の負荷を駆動する第一の駆動回路と、第二の負荷を駆動するための第二の駆動回路であって、前記第一の駆動回路とは別に前記ＩＣの外部に設けられている第二の駆動回路

と、前記第二の駆動回路を制御する第三の駆動回路とを備え、前記プロセッサは、前記第二の駆動回路のスイッチ数に応じたチャンネル情報を前記ＩＣに送信し、前記通信回路は、前記チャンネル情報に基づいて、前記第三の駆動回路のチャンネル数を変更する、制御装置が提供される。

発明の効果

[0007] 本発明によれば、負荷駆動回路の汎用性及び拡張性を有した制御装置を提供することができる。本発明に関連する更なる特徴は、本明細書の記述、添付図面から明らかになるものである。また、上記した以外の、課題、構成及び効果は、以下の実施例の説明により明らかにされる。

図面の簡単な説明

[0008] [図1]第１実施形態におけるエンジンコントロールユニットの構成図である。

[図2]第１実施形態におけるコマンドフレームとデータフレームを説明するための図である。

[図3]第１実施形態におけるデータフレームと駆動回路の割付けを示した図である。

[図4]第１実施形態におけるＣＰＵ及び負荷駆動ＩＣの初期化フロー図である。

[図5]機能拡張部の外部スイッチング素子の構成の一例である。

[図6]機能拡張部の外部スイッチング素子の構成の別の例である。

[図7]第２実施形態におけるエンジンコントロールユニットの構成図である。

[図8]第２実施形態におけるデータフレームと駆動回路の割付けを示した図である。

[図9]第３実施形態におけるエンジンコントロールユニットの構成図である。

発明を実施するための形態

[0009] 以下、添付図面を参照して本発明の実施例について説明する。添付図面は本発明の原理に則った具体的な実施例を示しているが、これらは本発明の理解のためのものであり、決して本発明を限定的に解釈するために用いられるものではない。また、同一の要素には同一の符号を付し、重複する説明は省

略する。

[0010] ［第１実施形態］

図１は、燃料噴射弁などの負荷を駆動する制御装置の一例として、エンジンコントロールユニット（以下「ＥＣＵ」という）１を示す。ＥＣＵ１は、４気筒ガソリンエンジンのインジェクタ、イグナイタ、及び、各種負荷を駆動制御する。なお、ＥＣＵ１は、４気筒ガソリンエンジンに限らず、例えば、他の気筒数のガソリンエンジン、任意気筒のディーゼルエンジンなどの負荷を駆動することもできる。また、図１は、ＣＰＵ２と本実施形態のコアとなる負荷駆動ＩＣ３とを詳細に記載した図である。

[0011] ＥＣＵ１は、ＣＰＵ（プロセッサ）２と、負荷駆動ＩＣ３と、負荷駆動ＩＣ３の外部に設定された外部スイッチング素子１４とを含んで構成される。ＣＰＵ２は、インジェクタ１５、イグナイタ１６、及び、各種負荷（バルブ１７、ヒーター抵抗１８、ＬＥＤ１９、リレー２０）等を駆動するタイミングを生成する。また、負荷駆動ＩＣ３は、インジェクタ１５、イグナイタ１６、及び、各種負荷１７～２０を駆動する。

[0012] ＣＰＵ２は、フラッシュメモリなどの不揮発性メモリに格納された制御プログラムに従って、例えば、車両の運転状態に応じてインジェクタ１５、イグナイタ１６、及び各種負荷１７～２０を駆動するタイミングで、負荷駆動ＩＣ３に対して制御信号を出力する。このため、ＣＰＵ２は、負荷駆動ＩＣ３との間で各種信号をシリアル通信により送受信する通信回路４を備える。

[0013] 負荷駆動ＩＣ３は、ＣＰＵ２との間で各種信号をシリアル通信により送受信する通信回路５を備える。また、負荷駆動ＩＣ３は、ＯＮ／ＯＦＦ制御部９と、駆動チャンネル設定部１０と、インジェクタドライバ１１と、イグナイタプリドライバ１２と、フレキシブルプリドライバ１３とをさらに備える。

[0014] 通信回路５は、制御対象の駆動回路のスイッチ数に応じたチャンネル情報をＣＰＵ２から受信し、当該チャンネル情報に基づいて、制御対象の駆動回路のチャンネル数を変更することができる。そのために、通信回路５は、フ

レーム判定部６と、データフレーム処理部７と、コマンドフレーム処理部８と、チャンネル数記憶部５ａとを備える。

[0015] フレーム判定部６は、データフレームとコマンドフレームの２つの通信フレームを判定する。データフレームは、（ｉ）エンジン筒内に供給される燃料量を決定するインジェクタ１５を駆動制御するインジェクタドライバ１１、（ｉｉ）点火タイミング及び点火エネルギーを決定するイグナイタ１６を駆動制御するイグナイタプリドライバ１２、（ｉｉｉ）エンジン補機類（バルブ１７、ヒーター抵抗１８、ＬＥＤ１９、リレー２０）を外部スイッチング素子１４経由で駆動制御するフレキシブルプリドライバ１３のＯＮ/ＯＦＦを制御するフレームである。コマンドフレームは、フレキシブルプリドライバ１３の設定等を行うフレームである。なお、フレキシブルプリドライバ１３は、制御信号１３ａによって外部スイッチング素子１４をＯＮ／ＯＦＦ制御する。

[0016] データフレーム処理部７は、ＣＰＵ２から受信した通信フレームがデータフレームの場合に処理を実行する。また、コマンドフレーム処理部８は、ＣＰＵ２から受信した通信フレームがコマンドフレームの場合に処理を実行する。

[0017] チャンネル数記憶部５ａは、揮発性メモリであり、例えば、負荷駆動ＩＣ３内のレジスタで構成されてもよい。チャンネル数記憶部５ａは、駆動回路のチャンネル数を記憶する。チャンネル数記憶部５ａには、ＥＣＵ１の電源起動時のチャンネル数の切換処理（図４の初期化処理）によって決定された駆動回路のチャンネル数が記憶される。

[0018] この構成によれば、機能拡張部の外部スイッチング素子１４が負荷駆動ＩＣ３の外部に設けられ、かつ、負荷駆動ＩＣ３の中にフレキシブルプリドライバ１３が内蔵される構成となっているため、機能拡張性とＩＣチップサイズの最適化を図った負荷駆動ＩＣ３を提供できる。

[0019] ＣＰＵ２から送信された通信フレームがデータフレームであるとフレーム判定部６によって判定された場合、フレーム判定部６は、通信フレーム情報６ａをデータフレーム処理部７に対して入力する。次に、データフレーム処

理部７は、通信フレーム情報６ａを判別処理し、処理データ７ａをＯＮ／ＯＦＦ制御部９に対して入力する。ＯＮ／ＯＦＦ制御部９は、処理データ７ａに基づいて、インジェクタドライバ１１、イグナイタプリドライバ１２、及びフレキシブルプリドライバ１３のＯＮ／ＯＦＦを制御するための制御信号９ａ、９ｂ、９ｃ、９ｄを出力する。

[0020] また、ＣＰＵ２から送信された通信フレームがコマンドフレームであるとフレーム判定部６によって判定された場合、フレーム判定部６は、通信フレーム情報６ａをコマンドフレーム処理部８に対して入力する。コマンドフレーム処理部８は、通信フレーム情報６ａを処理し、処理データ８ａを駆動チャンネル設定部１０に対して入力する。駆動チャンネル設定部１０は、処理データ８ａに基づいて、フレキシブルプリドライバ１３の有効／無効を制御するための制御信号１０ａを出力する。

[0021] この構成によれば、ＣＰＵ２によって、負荷駆動ＩＣ３内の機能の有効／無効化を制御することができる。このため、車両機種が異なる場合でも、ソフトウェアによって自在に負荷駆動ＩＣ３の機能が選択することができる。この構成によれば、負荷駆動ＩＣ３の汎用性及び機能拡張性を向上させることができる。また、機能の無効化を設定した場合は、負荷駆動ＩＣ３の駆動制御対象チャンネル数（ビット長）の削減ができることとなり、ＯＮ／ＯＦＦ制御するデータフレームのｂｉｔ長を短く圧縮することができる。

[0022] ＣＰＵ２と負荷駆動ＩＣ３との間の送受信信号は、Clock（４ａ）、Serial DATA Input（４ｂ）、/Enable（４ｃ）、Serial DATA Output（４ｄ）の４線式から成り立っている。ここで、Clock（４ａ）、Serial DATA Input（４ｂ）、/Enable（４ｃ）は、ＣＰＵ２からの制御信号であり、Serial DATA Output（４ｄ）は、負荷駆動ＩＣ３からの送信信号である。このように、ＣＰＵ２と負荷駆動ＩＣ３は、双方向通信が可能な構成となっている。

[0023] 図２は、通信におけるコマンドフレームとデータフレームを説明するための図である。コマンドフレームは、ＣＰＵ２から負荷駆動ＩＣ３への通信信号であって、負荷駆動ＩＣ３のフレキシブルプリドライバ１３及び外部スイ

ッチング素子１４を使用するか否かを示すフレームである。データフレームは、インジェクタドライバ１１、イグナイタプリドライバ１２、及び、負荷駆動ＩＣ３の外部に設定された外部スイッチング素子１４のＯＮ／ＯＦＦを制御するフレームである。

[0024] 負荷駆動ＩＣ３では、フレーム判定部６が、受信したフレームがコマンドフレーム、データフレームのどちらかであるかを判定する。/Enable信号（４ｃ）が、“１”→“０”に変化して負荷駆動ＩＣ３の通信受信がイネーブル状態となったタイミングを２６で示す。タイミング２６からClock信号（４ａ）の２つ目の立下りエッジ時（タイミング２３）のSerial DATA Input信号（４ｂ）が、“１”の場合（符号２１）、コマンドフレームと判定される。一方、タイミング２６からClock信号（４ａ）の２つ目の立下りエッジ時（タイミング２３）のSerial DATA Input信号（４ｂ）が、“０”である場合（符号２２）、データフレームと判定される。この構成によれば、フレーム判定部６は、ＣＰＵ２から所定の時間ごとに受信する信号の最初の１ビットによって、２つの通信フレーム（コマンドフレームとデータフレーム）を識別することができる。

[0025] また、コマンドフレームは、アドレスとデータを含む構成となっている。図２の例では、C0～C4（２４）がアドレスであり、D0～D10（２５）がデータである。例えば、C0～C4（２４）=00001のアドレス時のD0～D10（２５）のD5 bit=0のときは、フレキシブルプリドライバ１３及び外部スイッチング素子１４を使用しないように駆動回路のチャンネル数が設定される。一方、同じアドレス時のD0～D10（２５）のD5 bit=1のときは、フレキシブルプリドライバ１３及び外部スイッチング素子１４を使用するように駆動回路のチャンネル数が設定される。

[0026] 図３は、データフレームと駆動回路の割付けを示した図である。データフレームでは、各bitが、ダイレクトに各負荷駆動回路のＯＮ／ＯＦＦを制御するように構成されている。本例では、D0～D3がインジェクタドライバ１１の１～４チャンネルを制御するbitであり、D4～D7がイグナイタプリドライバ１

２の１～４チャンネルを制御するbitであり、D8～D15がフレキシブルプリドライバ１３及び外部スイッチング素子１４の１～８チャンネルを制御するbitである。各bitに関しては、例えば、D0 bit = 0のときは、インジェクタドライバ１１の１チャンネルがＯＦＦとなり、逆にD0 bit = 1のときは、インジェクタドライバ１１の１チャンネルがＯＮとなる。

[0027] 図４は、負荷駆動ＩＣ３の初期化設定をＣＰＵ２から実施する初期化フロー図である。本初期化フローにより、負荷駆動ＩＣ３の制御対象の負荷駆動回路数とともにデータフレーム通信長を切換えることができる。

[0028] ＥＣＵ１の電源が起動すると初期化フローが開始される（ＣＰＵ２はステップ３１から開始し、負荷駆動ＩＣ３はステップ４１から開始する）。

[0029] 次に、ＣＰＵ２は、通信回路４を介して、フレキシブルプリドライバ１３及び外部スイッチング素子１４を使用するか否かを示すコマンドフレームを負荷駆動ＩＣ３に対して送信する（ステップ３２）。負荷駆動ＩＣ３は、通信回路５を介してコマンドフレームを受信する（ステップ４２）。

[0030] 負荷駆動ＩＣ３は、受信したコマンドフレームに基づいて、負荷駆動ＩＣ３の内部の制御対象の駆動回路を設定する（ステップ４３）。例えば、コマンドフレーム内のC0～C4（２４）=00001のアドレス時のD0～D10（２５）のD5 bit=0のときは、フレキシブルプリドライバ１３及び外部スイッチング素子１４を使用しないように駆動回路のチャンネル数が設定される。一方、同じアドレス時のD0～D10（２５）のD5 bit=1のときは、フレキシブルプリドライバ１３及び外部スイッチング素子１４を使用するように駆動回路のチャンネル数が設定される。この際、負荷駆動ＩＣ３は、使用するスイッチング素子数にあわせてデータフレーム通信長も変更する。なお、負荷駆動ＩＣ３は、制御対象の駆動回路のチャンネル数の情報をチャンネル数記憶部５ａに記憶する。

[0031] 負荷駆動ＩＣ３内での制御対象の駆動回路チャンネル数及びデータフレーム通信長の切換えが終了すると、負荷駆動ＩＣ３は、ＣＰＵ２に対して、ＩＣ内部の設定値を送信する（ステップ４４）。

[0032] ＣＰＵ２は、受信データに基づいて、ＩＣ内部の設定値の確認処理を実行する（ステップ３３）。ＣＰＵ２は、負荷駆動ＩＣ３の内部の設定値がＣＰＵ２から送信した設定値と一致しているかを確認する。

[0033] 以上処理により、負荷駆動ＩＣ３は、ＣＰＵ２から受信したデータに基づいて、チャンネル数に関する内部設定処理を実施することができ、また、ＣＰＵ２は、負荷駆動ＩＣ３から受信したデータに基づいて、負荷駆動ＩＣ３の内部の設定値を確認することができる。本処理は電源起動時の初期化処理で実施されることにより、単一の負荷駆動ＩＣ３をＣＰＵ２内のフラッシュメモリなどの不揮発性メモリに格納された制御プログラムにより車両機種毎に可変設定することが可能となる。また、負荷駆動ＩＣ３の内部設定値は、揮発性のレジスタに保持する構成としているため、電源起動毎にＣＰＵ２から設定する必要性があり、ＣＰＵ２内のソフトウェアが実行されるまでは、負荷駆動ＩＣ３及びＥＣＵ１の汎用性を維持できる。

[0034] 前記初期化フローが終了すると、ＣＰＵ２及び負荷駆動ＩＣ３は通常制御に遷移する。ＣＰＵ２は、負荷駆動ＩＣ３からの受信データに基づいて、データフレームのビット長を変更する。ＣＰＵ２は、データフレームの送信を開始する（ステップ３４）。負荷駆動ＩＣ３は、受信したデータフレームに基づいて、対象のドライバ１１、１２、１３及び外部スイッチング素子１４を制御する（ステップ４５）。

[0035] 図５は、機能拡張部の外部スイッチング素子１４の構成の一例である。外部スイッチング素子１４は、駆動制御する負荷の特性に合わせて複数の異なるスイッチング素子を含む。一例として、バルブ１７、ヒーター抵抗１８、ＬＥＤ１９、及びリレー２０を駆動制御する場合の外部スイッチング素子１４ａ～１４ｄの構成例を示す。

[0036] 外部スイッチング素子１４ａは、スイッチング素子の耐圧以下に制限する耐圧保護回路を備える。バルブ１７を駆動制御する外部スイッチング素子１４ａは、ツェナーダイオード１４ａａと逆流防止ダイオード素子１４ａｂを外部スイッチング素子１４ａのドレイン－ゲート間に設定することにより、

クランプ電圧を決定する。ツェナーダイオード１４ａａと逆流防止ダイオード素子１４ａｂは、双方のアノードが接続され、ツェナーダイオード１４ａａのカソードが負荷（バルブ１７）側に接続され、逆流防止ダイオード素子１４ａｂのカソードは、フレキシブルプリドライバ１３から外部スイッチング素子１４ａを制御するノードに接続されている。バルブ１７の負荷を駆動する場合は、バルブ１７の駆動電流より決まる許容電流値を２Ａとし、バルブ１７はインダクタンス成分を有するため、ＯＮ→ＯＦＦ時の特性を決めるクランプ電圧を５０Ｖ（ツェナーダイオード１４ａａ：４７Ｖ　＋　逆流防止ダイオード素子１４ａｂ：１Ｖ　＋　１４ａのゲートＯＮ電圧：２Ｖ　の合計値）とする。この場合、外部スイッチング素子１４ａとして、耐圧を５０Ｖより大きい値６０Ｖ、許容電流２ＡのＭＯＳＦＥＴを使用することができる。

[0037]　ヒーター抵抗１８の負荷を駆動する場合は、ヒーター抵抗１８の駆動電流より決まる許容電流値を１０Ａ、ヒーター抵抗１８が接続される電源バッテリ電圧の最大値３６Ｖとすると、外部スイッチング素子１４ｂとして、上記最大値以上の耐圧値４０Ｖのスイッチング素子を使用することができる。

[0038]　ＬＥＤ１９の負荷を駆動する場合は、ＬＥＤ１９の駆動電流より決まる許容電流値を０．１Ａ、ＬＥＤ１９が接続される電源バッテリ電圧の最大値３６Ｖとすると、外部スイッチング素子１４ｃとして、上記最大値以上の耐圧値４０Ｖのスイッチング素子を使用することができる。

[0039]　リレー２０の負荷を駆動する場合は、リレー２０の駆動電流より決まる許容電流値を１Ａとし、リレー２０はインダクタンス成分を有するため、ＯＮ→ＯＦＦ時の特性を決めるクランプ電圧を３０Ｖ（ツェナーダイオード１４ｄａ：２７Ｖ　＋　逆流防止ダイード１４ｄｂ：１Ｖ　＋　１４ｄのゲートＯＮ電圧：２Ｖ　の合計値）とする。この場合、外部スイッチング素子１４ｄとして、耐圧を３０Ｖより大きい値４０Ｖ、許容電流１ＡのＭＯＳＦＥＴを使用することができる。

[0040]　本例に示す通り、外部スイッチング素子１４ａ～１４ｄとして、様々な負

荷にあわせて最適なＭＯＳＦＥＴを選択でき、機能の最適化を容易に行うことができる。なお、本例では、外部スイッチング素子をＭＯＳＦＥＴで記載したが、バイポーラトランジスタ、ＩＧＢＴ等の様々なスイッチング素子でも同様な対応が可能である。

[0041] また、本例では、負荷から電流を引っ張るローサイドドライバの構成を記載したが、ＥＣＵから電流を負荷に供給するハイサイドドライバの構成にも上述の実施形態を適用することが可能である。

[0042] 図６は、機能拡張部の外部スイッチング素子の構成の別の例である。図６の例は、図５と比較して、外部スイッチング素子１４ａと外部スイッチング素子１４ｄのクランプ回路が変更されている。

[0043] 図５においては、外部スイッチング素子１４ａは、ツェナーダイオード１４ａａと逆流防止ダイオード素子１４ａｂを外部スイッチング素子１４ａのドレイン－ゲート間に設定することにより、クランプ電圧を決定する。これに対して、図６の例では、ツェナーダイオード１４ａｃが、外部スイッチング素子１４ａのドレイン－ソース間に設定される。ツェナーダイオード１４ａｃのカソードが外部スイッチング素子１４ａの上流側に接続され、ツェナーダイオード１４ａｃのアノードが外部スイッチング素子１４ａの下流側に接続されている。これにより、バルブ１７のインダクタンス成分によりＯＮ→ＯＦＦ時に発生する逆起電力をツェナーダイオード１４ａｃで吸収する構成となる。クランプ電圧は、ツェナーダイオード１４ａｃの特性で決まり、本例では４７Ｖである。よって、図５の例と同様に、耐圧値６０Ｖの外部スイッチング素子１４ａを使用することができる。

[0044] 上記と同様に、ツェナーダイオード１４ｄｃが、外部スイッチング素子１４ｄのドレイン－ソース間に設定される。これにより、リレー２０のインダクタンス成分によりＯＮ→ＯＦＦ時に発生する逆起電力をツェナーダイオード１４ｄｃで吸収する構成となる。クランプ電圧はツェナーダイオード１４ｄｃの特性で決まり、本例では２７Ｖである。よって、図５の例と同様に、耐圧値４０Ｖの外部スイッチング素子１４ｄを使用することができる。

[0045] 上述のＥＣＵ１は、ＣＰＵ２と、負荷駆動ＩＣ３とを備え、負荷駆動ＩＣ３は、第一の負荷（例えば、インジェクタ１５、イグナイタ１６）を駆動する第一の駆動回路（例えば、インジェクタドライバ１１、イグナイタプリドライバ１２）と、ＣＰＵ２からの制御信号をシリアル通信で伝送する通信回路５と備える。負荷駆動ＩＣ３は、第二の負荷（例えば、バルブ１７、ヒーター抵抗１８、ＬＥＤ１９、リレー２０）を駆動するための第二の駆動回路（外部スイッチング素子１４）をさらに備える。第二の駆動回路は、前記第一の駆動回路とは別に負荷駆動ＩＣ３の外部に設けられている。負荷駆動ＩＣ３は、前記第二の駆動回路を制御する第三の駆動回路（フレキシブルプリドライバ１３）を備えている。ＣＰＵ２は、第二の駆動回路のスイッチ数に応じたチャンネル情報を負荷駆動ＩＣ３に送信し、通信回路５は、ＣＰＵ２からのチャンネル情報に基づき、制御対象の駆動回路のチャンネル数（ビット長）を変更する。この構成によれば、負荷駆動ＩＣ３の汎用性及び機能拡張性を向上させることができる。

[0046] ［第２実施形態］

第２実施形態に係るＥＣＵ１は、第１実施形態に係るＥＣＵ１から外部スイッチング素子１４を取り除いた構成である。本構成により、拡張機能が不要なＥＣＵでは、外部スイッチング素子１４を実装せず、実装面積の縮小化及びコスト最適化を図ることができる。また、負荷駆動ＩＣ３が、拡張機能の外部スイッチング素子を内蔵していないため、ＩＣチップのサイズを最適化でき、拡張機能とコスト最適化の双方を図ることができる。

[0047] 図７は、第２実施形態におけるエンジンコントロールユニットの構成図であり、負荷駆動ＩＣ３の拡張機能を使用しない場合のＥＣＵを示す。図８は、第２実施形態におけるデータフレームと駆動回路の割付けを示した図であり、負荷駆動ＩＣ３の拡張機能を使用しない場合のデータフレームを示した図である。

[0048] 拡張機能のフレキシブルプリドライバ１３及び外部スイッチング素子１４を使用しない場合は、ＥＣＵ１内には、外部スイッチング素子１４が実装さ

れない。この構成において、一例として、コマンドフレーム内C0-C4（２４）=00001のアドレス時のD0-D10（２５）のD5 bit=0のときは、フレキシブルプリドライバ１３を駆動制御するデータフレームのbit D8～D15は不要になる。したがって、図８に示すように、ＣＰＵ２は、有効なbit D0～D7のデータフレームのみを送信すれば、負荷駆動ＩＣ３を制御できる。データフレームのD0～D3はインジェクタドライバ１１の１～４チャンネルを制御するbitであり、D4～D7はイグナイタプリドライバ１２の１～４チャンネルを制御するbitである。各データフレームのbit情報によって、ダイレクトに各負荷駆動回路のＯＮ／ＯＦＦを制御できる。各bitは、例えば、D0 bit=0のときは、インジェクタドライバ１１の１チャンネルがＯＦＦとなり、一方、D0 bit=1のときは、インジェクタドライバ１１の１チャンネルがＯＮとなる。

[0049] ［第３実施形態］

第３実施形態に係るＥＣＵ１は、第１実施形態に係るＥＣＵ１から外部スイッチング素子１４を取り除き、且つ、負荷駆動ＩＣ３のフレキシブルプリドライバ１３から負荷５１を駆動する構成としている。

[0050] 図９は、第３実施形態におけるエンジンコントロールユニットの構成図である。フレキシブルプリドライバ１３は、機能拡張部である負荷５１を駆動する電流能力を有しているので、電流が少ない高抵抗の負荷５１を直接駆動することが可能である。ＣＰＵ２は、拡張機能の負荷５１を制御するフレキシブルプリドライバ１３の制御情報を負荷駆動ＩＣ３に送信し、通信回路５は、前記制御情報に基づいて、フレキシブルプリドライバ１３を制御する。本実施形態は、少ない電流能力で駆動できる負荷を、外部スイッチング素子１４の設定なしで駆動制御できる汎用性及び拡張性を有している。なお、本実施形態においても、第１実施形態で説明したコマンドフレーム及びデータフレームを使用することができる。

[0051] 負荷を駆動する制御装置としては、エンジンコントロールユニットに限らず、例えば、変速機コントロールユニット、ブレーキコントロールユニットなどもある。

[0052] 本発明は上記した実施例に限定されるものではなく、様々な変形例が含まれる。上記実施例は本発明を分かりやすく説明するために詳細に説明したものであり、必ずしも説明した全ての構成を備えるものに限定されるものではない。また、ある実施例の構成の一部を他の実施例の構成に置き換えることもできる。また、ある実施例の構成に他の実施例の構成を加えることもできる。また、各実施例の構成の一部について、他の構成を追加・削除・置換することもできる。

[0053] 上述の実施例において、制御線や情報線は説明上必要と考えられるものを示しており、製品上必ずしも全ての制御線や情報線を示しているとは限らない。全ての構成が相互に接続されていてもよい。

符号の説明

[0054]

１	エンジンコントロールユニット（ＥＣＵ）
２	ＣＰＵ
３	負荷駆動ＩＣ
４	ＣＰＵ内蔵の通信回路
５	負荷駆動ＩＣ内蔵の通信回路
６	フレーム判定部
７	データフレーム処理部
８	コマンドフレーム処理部
９	ＯＮ／ＯＦＦ制御部
１０	駆動チャンネル設定部
１１	負荷駆動スイッチング素子（インジェクタドライバ）
１２	負荷駆動スイッチング素子（イグナイタプリドライバ）
１３	フレキシブルプリドライバ
１４	外部スイッチング素子
１５	インジェクタ
１６	イグナイタ
１７	バルブ

１８　ヒーター抵抗

１９　ＬＥＤ

２０　リレー

請求の範囲

[請求項1] プロセッサと、ＩＣとを備え、

前記ＩＣは、

前記プロセッサからの制御信号をシリアル通信で伝送する通信回路と、

第一の負荷を駆動する第一の駆動回路と、

第二の負荷を駆動するための第二の駆動回路であって、前記第一の駆動回路とは別に前記ＩＣの外部に設けられている第二の駆動回路と、

前記第二の駆動回路を制御する第三の駆動回路とを備え、

前記プロセッサは、前記第二の駆動回路のスイッチ数に応じたチャンネル情報を前記ＩＣに送信し、

前記通信回路は、前記チャンネル情報に基づいて、前記第三の駆動回路のチャンネル数を変更することを特徴とする制御装置。

[請求項2] 請求項１に記載の制御装置において、

前記ＩＣは、チャンネル数記憶部をさらに備え、

前記通信回路は、前記制御装置の電源起動時に、前記チャンネル数を変更し、前記変更された前記チャンネル数を前記チャンネル数記憶部に記憶することを特徴とする制御装置。

[請求項3] 請求項１に記載の制御装置において、

前記ＩＣは、前記第二の駆動回路及び前記第三の駆動回路を使用するか否かを示すコマンドフレームと、前記第三の駆動回路を制御するためのデータフレームを前記プロセッサから受信することを特徴とする制御装置。

[請求項4] 請求項３に記載の制御装置において、

前記ＩＣは、前記プロセッサから受信する信号の最初の１ビットによって、前記コマンドフレームと前記データフレームを識別することを特徴とする制御装置。

[請求項5] 請求項４に記載の制御装置において、

前記ＩＣは、前記制御装置の電源起動時に、前記コマンドフレームを前記プロセッサから受信して、前記チャンネル数を変更し、

前記プロセッサは、前記変更された前記チャンネル数に応じて、前記データフレームのビット長を変更することを特徴とする制御装置。

[請求項6] 請求項４に記載の制御装置において、

前記データフレームは、前記第一の駆動回路を制御するためのデータをさらに含むことを特徴とする制御装置。

[請求項7] 請求項１に記載の制御装置において、

前記第二の駆動回路は、前記第二の負荷の特性に合わせて、複数の異なるスイッチング素子を含むことを特徴とする制御装置。

[請求項8] 請求項７に記載の制御装置において、

前記スイッチング素子は、ＭＯＳＦＥＴ、バイポーラトランジスタ、又は、ＩＧＢＴのいずれかであることを特徴とする制御装置。

[請求項9] 請求項７に記載の制御装置において、

前記スイッチング素子は、前記スイッチング素子の耐圧以下に制限する耐圧保護回路を備え、前記耐圧保護回路は、ツェナーダイオードとダイオードとを備え、

前記ツェナーダイオードと前記ダイオードは双方のアノードが接続され、前記ツェナーダイオードのカソードが前記第二の負荷側に接続され、前記ダイオードのカソードが前記第三の駆動回路から前記第二の駆動回路を制御するノードに接続されていることを特徴とする制御装置。

[請求項10] 請求項７に記載の制御装置において、

前記スイッチング素子は、ツェナーダイオードを備え、

前記スイッチング素子は、前記ツェナーダイオードのカソードが前記スイッチング素子の上流側に接続され、前記ツェナーダイオードのアノードが前記スイッチング素子の下流側に接続された耐圧保護回路

を備えることを特徴とする制御装置。

[請求項11] 請求項１に記載の制御装置において、

前記第二の駆動回路は、エンジン補機を駆動制御することを特徴とする制御装置。

[請求項12] プロセッサと、ＩＣとを備え、

前記ＩＣは、

前記プロセッサからの制御信号をシリアル通信で伝送する通信回路と、

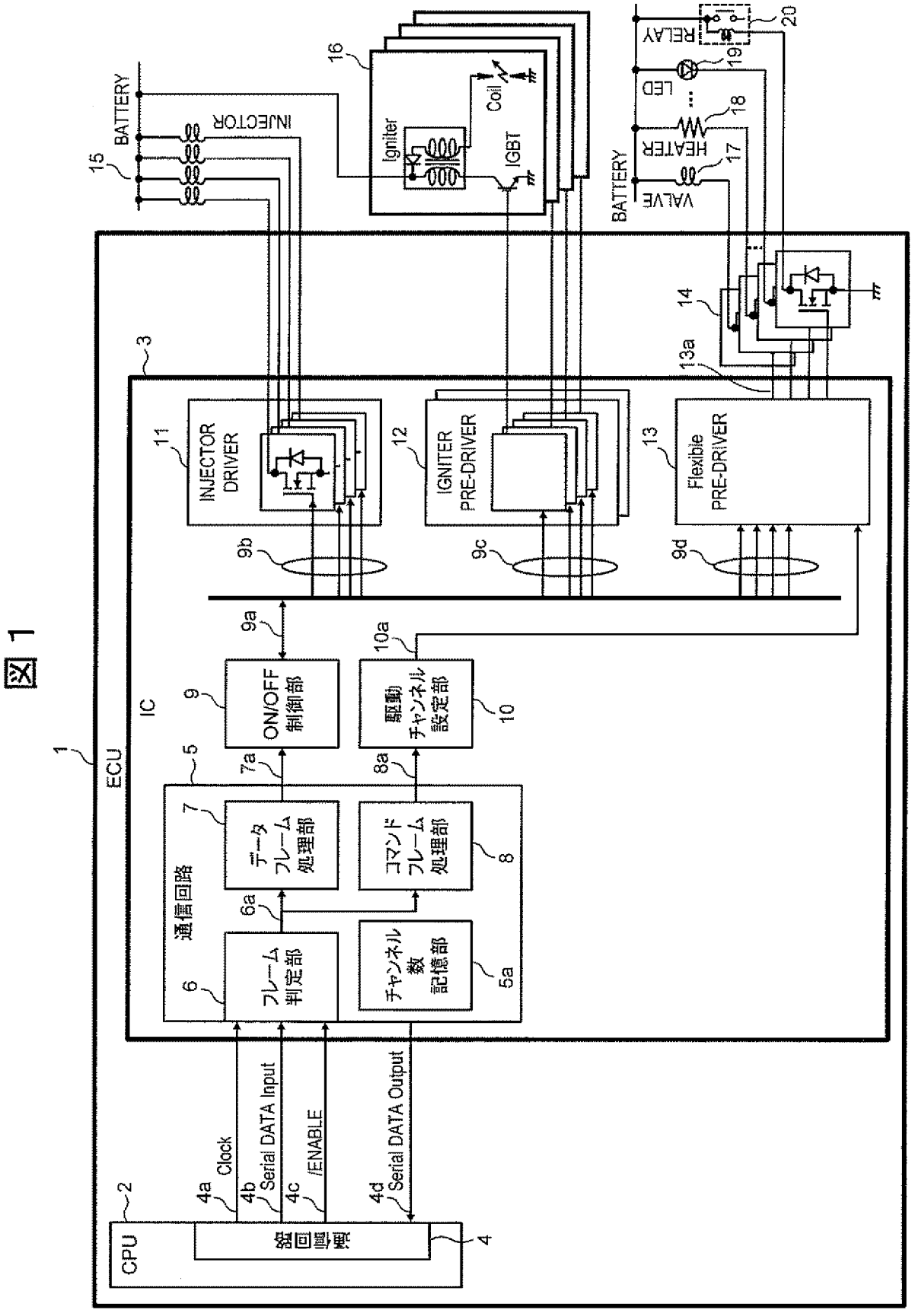
第一の負荷を駆動する第一の駆動回路と、

第二の負荷を駆動するための第二の駆動回路とを備え、

前記プロセッサは、前記第二の駆動回路の制御情報を前記ＩＣに送信し、

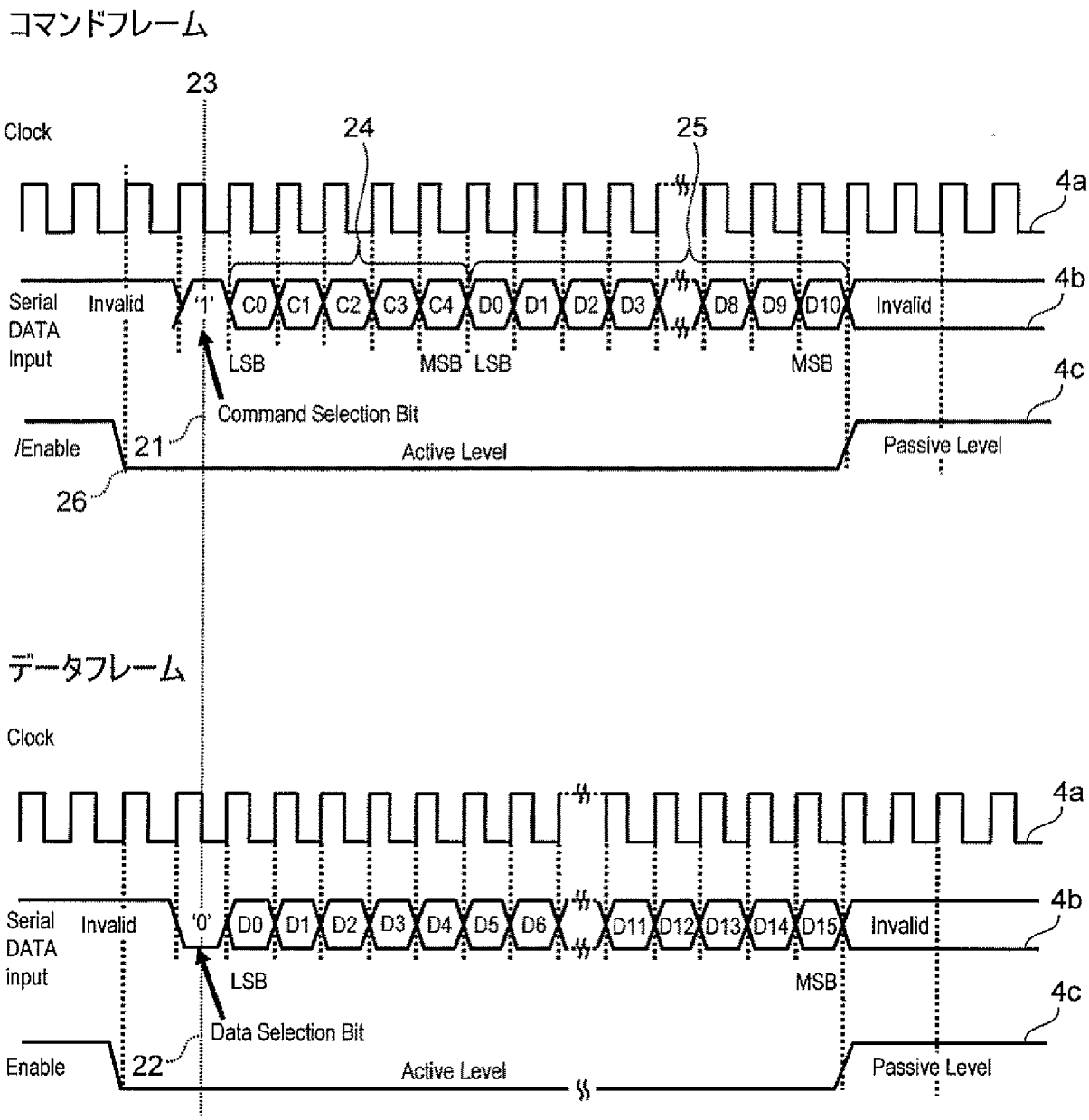
前記通信回路は、前記制御情報に基づいて、前記第二の駆動回路を制御することを特徴とする制御装置。

[図1]


図 1
ECU
IC
CPU
通信回路
通信回路
INJECTOR DRIVER
IGNITER PRE-DRIVER
Flexible PRE-DRIVER
ON/OFF 制御部
駆動チャンネル設定部
データフレーム処理部
コマンドフレーム処理部
フレーム判定部
チャンネル数記憶部
BATTERY
INJECTOR
Igniter
Coil
IGBT
BATTERY
VALVE
HEATER
LED
RELAY
Clock
Serial DATA Input
/ENABLE
Serial DATA Output

[図2]

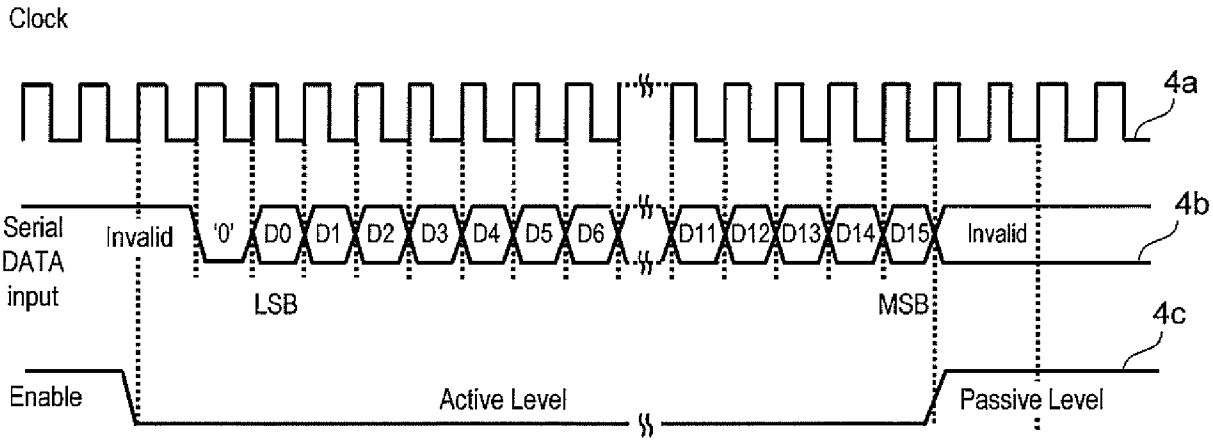
図２


コマンドフレーム
23
Clock
24
25
4a
Serial
DATA
Input
Invalid
'1'
C0
C1
C2
C3
C4
D0
D1
D2
D3
D8
D9
D10
Invalid
4b
LSB
MSB
LSB
MSB
4c
Command Selection Bit
/Enable
21
Active Level
Passive Level
26
データフレーム
Clock
4a
Serial
DATA
input
Invalid
'0'
D0
D1
D2
D3
D4
D5
D6
D11
D12
D13
D14
D15
Invalid
4b
LSB
MSB
4c
Data Selection Bit
Enable
22
Active Level
Passive Level

[図3]

図３

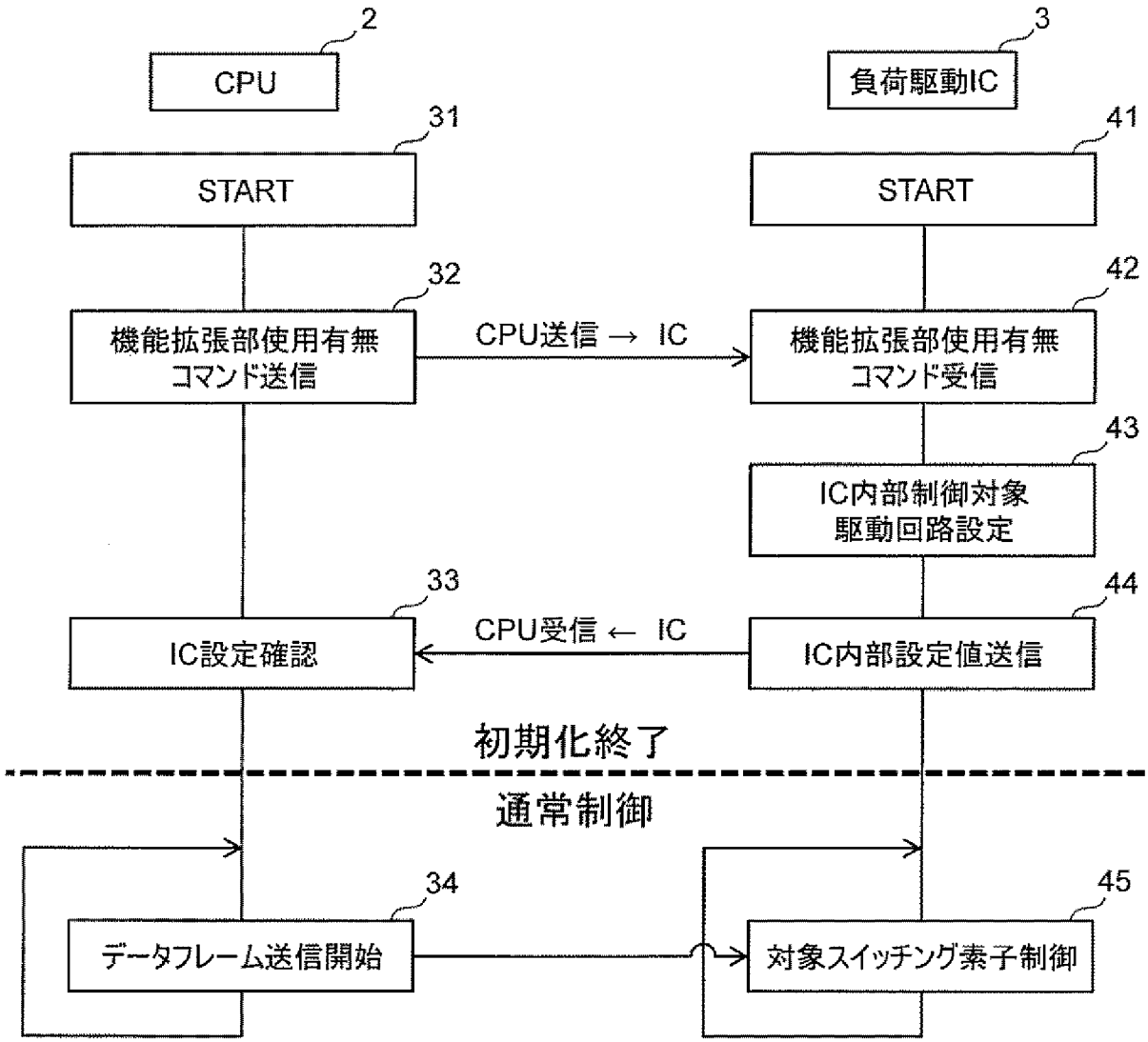
データフレーム



bit	駆動回路	bit	
		0	1
D0	INJECTOR DRIVER 1	OFF	ON
D1	INJECTOR DRIVER 2	OFF	ON
D2	INJECTOR DRIVER 3	OFF	ON
D3	INJECTOR DRIVER 4	OFF	ON
D4	IGNITER PRE-DRIVER 1	OFF	ON
D5	IGNITER PRE-DRIVER 2	OFF	ON
D6	IGNITER PRE-DRIVER 3	OFF	ON
D7	IGNITER PRE-DRIVER 4	OFF	ON
D8	FLEXIBLE DRIVER 1	OFF	ON
D9	FLEXIBLE DRIVER 2	OFF	ON
D10	FLEXIBLE DRIVER 3	OFF	ON
D11	FLEXIBLE DRIVER 4	OFF	ON
D12	FLEXIBLE DRIVER 5	OFF	ON
D13	FLEXIBLE DRIVER 6	OFF	ON
D14	FLEXIBLE DRIVER 7	OFF	ON
D15	FLEXIBLE DRIVER 8	OFF	ON

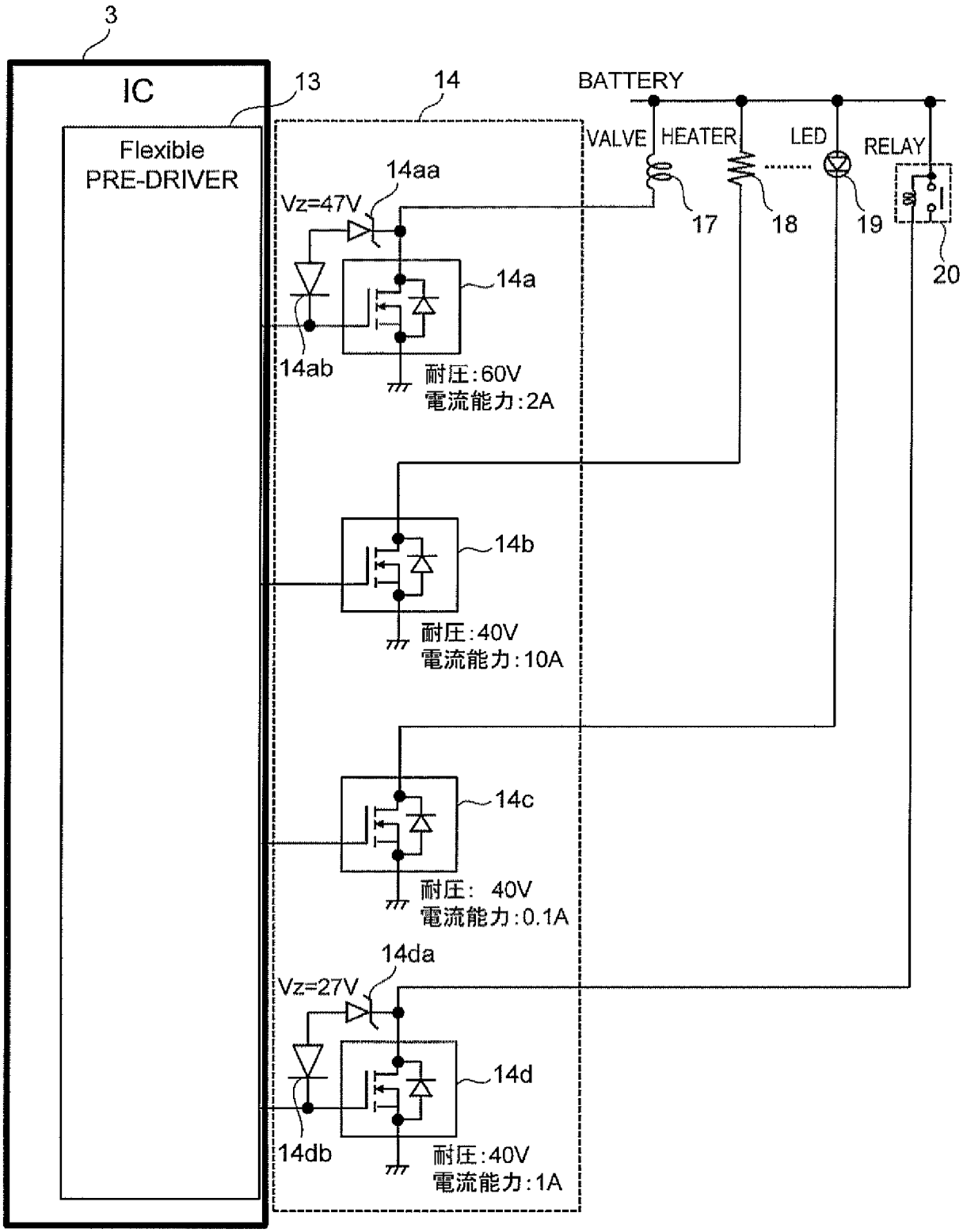
[図4]

図 4


2
CPU
3
負荷駆動IC
31
START
41
START
32
機能拡張部使用有無
コマンド送信
CPU送信 → IC
42
機能拡張部使用有無
コマンド受信
43
IC内部制御対象
駆動回路設定
33
IC設定確認
CPU受信 ← IC
44
IC内部設定値送信
初期化終了
通常制御
34
データフレーム送信開始
45
対象スイッチング素子制御

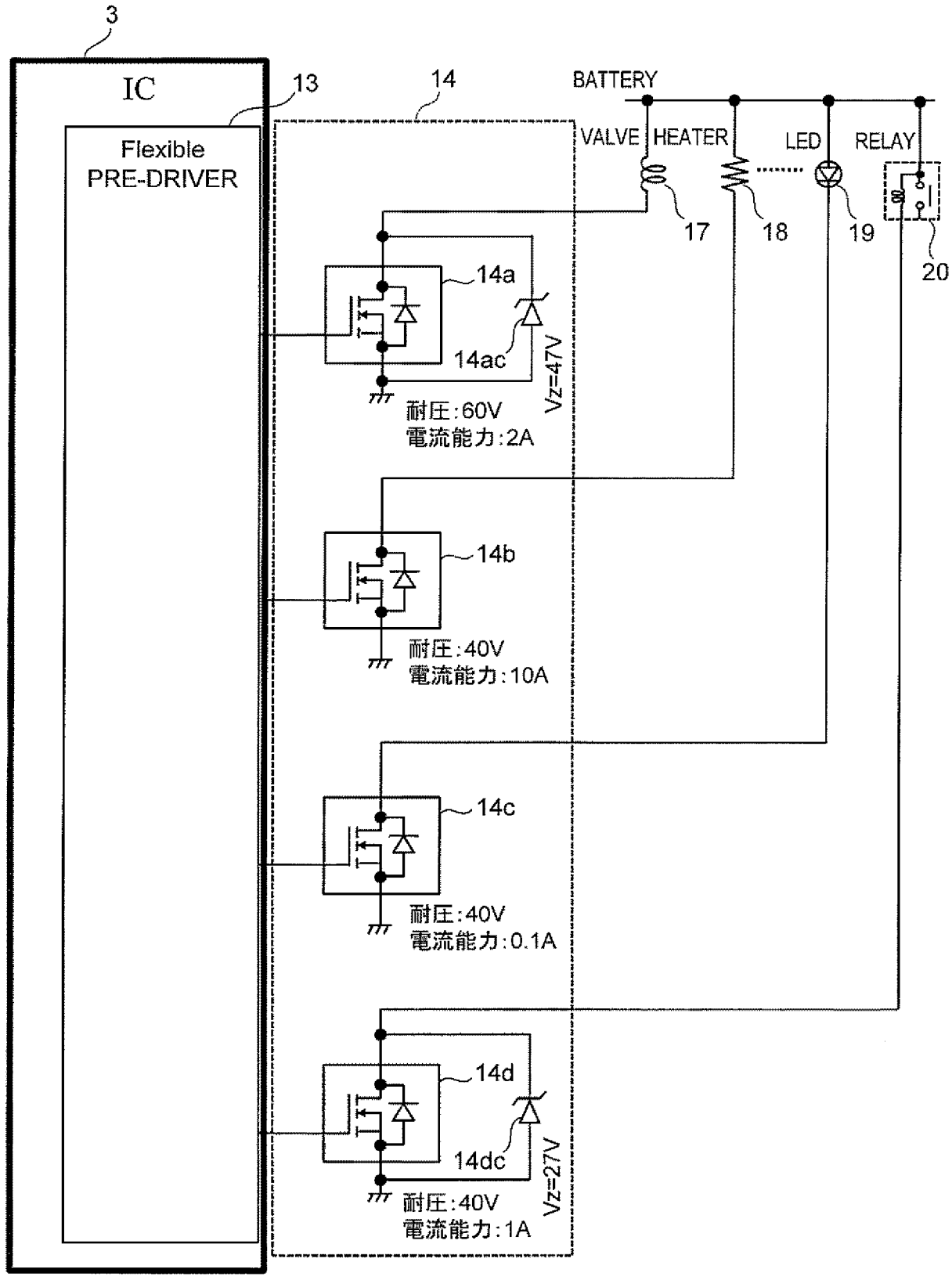
[図5]

図５


3
IC
13
14
Flexible
PRE-DRIVER
BATTERY
VALVE
HEATER
LED
RELAY
14aa
Vz=47V
14a
14ab
耐圧:60V
電流能力:2A
17
18
19
20
14b
耐圧:40V
電流能力:10A
14c
耐圧: 40V
電流能力:0.1A
14da
Vz=27V
14d
14db
耐圧:40V
電流能力:1A

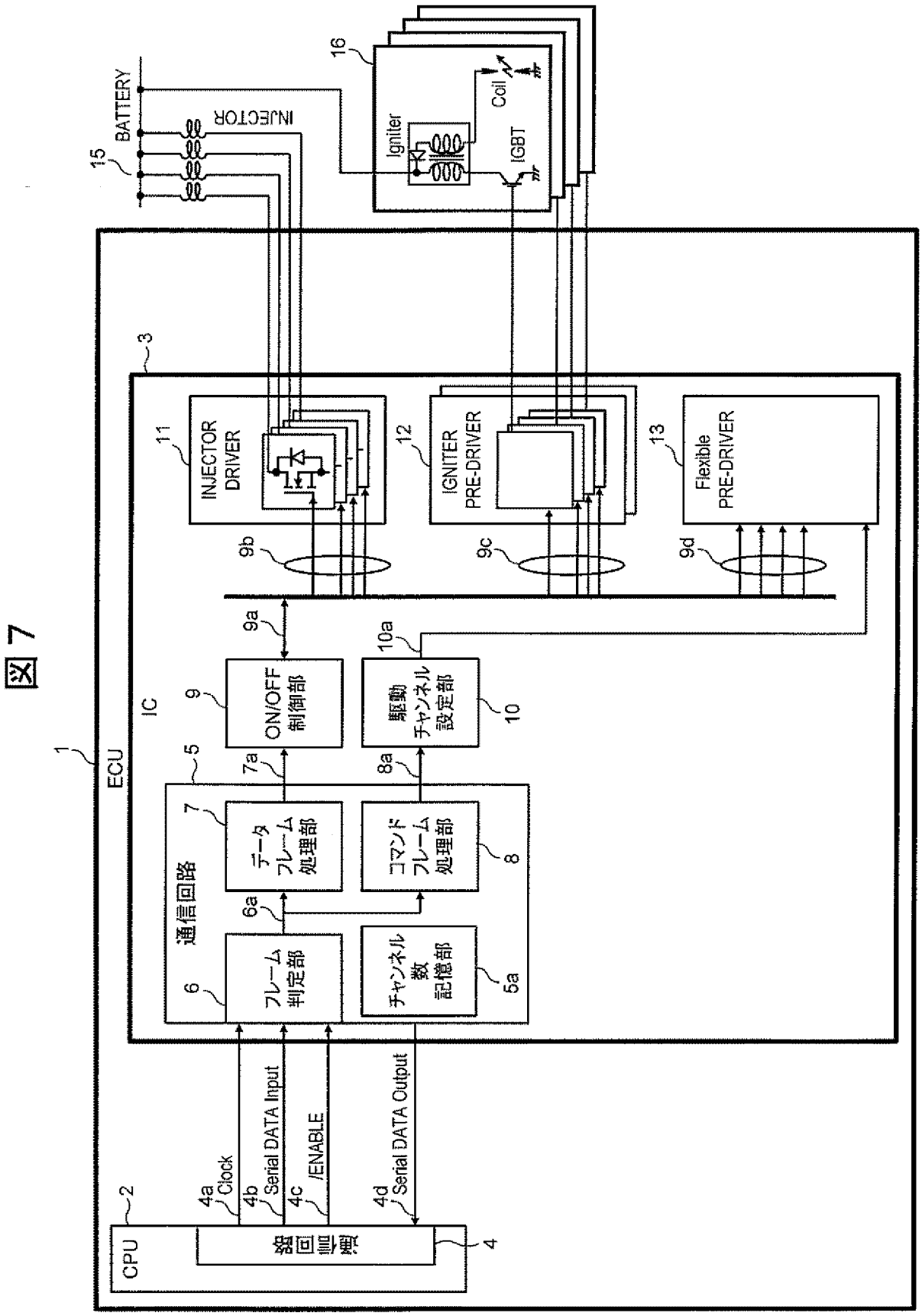
[図6]

図 6


3
IC
13
14
Flexible
PRE-DRIVER
BATTERY
VALVE
HEATER
LED
RELAY
17
18
19
20
14a
14ac
Vz=47V
耐圧:60V
電流能力:2A
14b
耐圧:40V
電流能力:10A
14c
耐圧:40V
電流能力:0.1A
14d
14dc
Vz=27V
耐圧:40V
電流能力:1A

[図7]

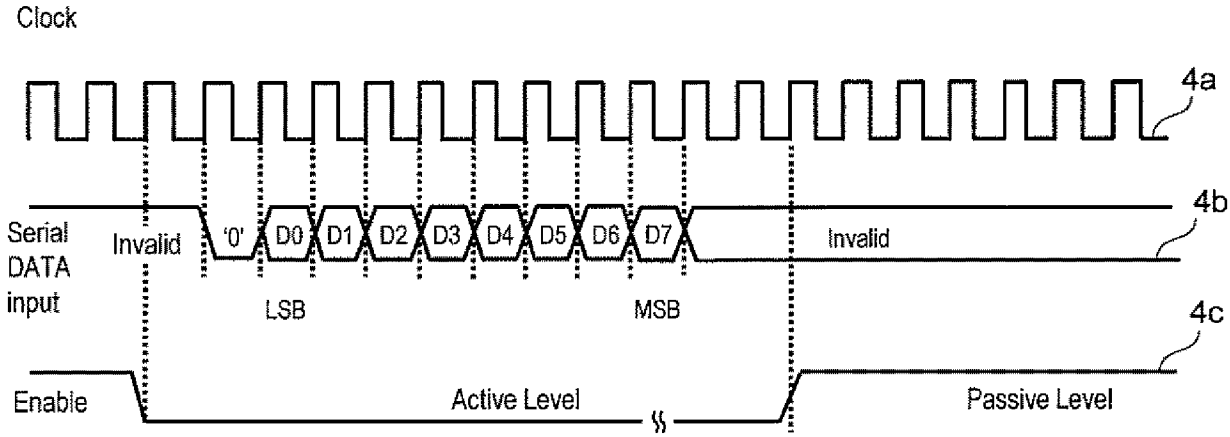
図7


BATTERY
INJECTOR
Igniter
Coil
IGBT
16
15
3
INJECTOR DRIVER
IGNITER PRE-DRIVER
Flexible PRE-DRIVER
11
12
13
9b
9c
9d
9a
10a
ECU
IC
ON/OFF 制御部
駆動チャンネル設定部
9
10
5
7a
8a
通信回路
データフレーム処理部
コマンドフレーム処理部
7
8
6a
フレーム判定部
チャンネル数記憶部
6
5a
CPU
通信回路
2
4
4a Clock
4b Serial DATA Input
4c /ENABLE
4d Serial DATA Output

[図8]

図 8

データフレーム



bit	駆動回路	bit	
		0	1
D0	INJECTOR DRIVER 1	OFF	ON
D1	INJECTOR DRIVER 2	OFF	ON
D2	INJECTOR DRIVER 3	OFF	ON
D3	INJECTOR DRIVER 4	OFF	ON
D4	IGNITER PRE-DRIVER 1	OFF	ON
D5	IGNITER PRE-DRIVER 2	OFF	ON
D6	IGNITER PRE-DRIVER 3	OFF	ON
D7	IGNITER PRE-DRIVER 4	OFF	ON

[図9]

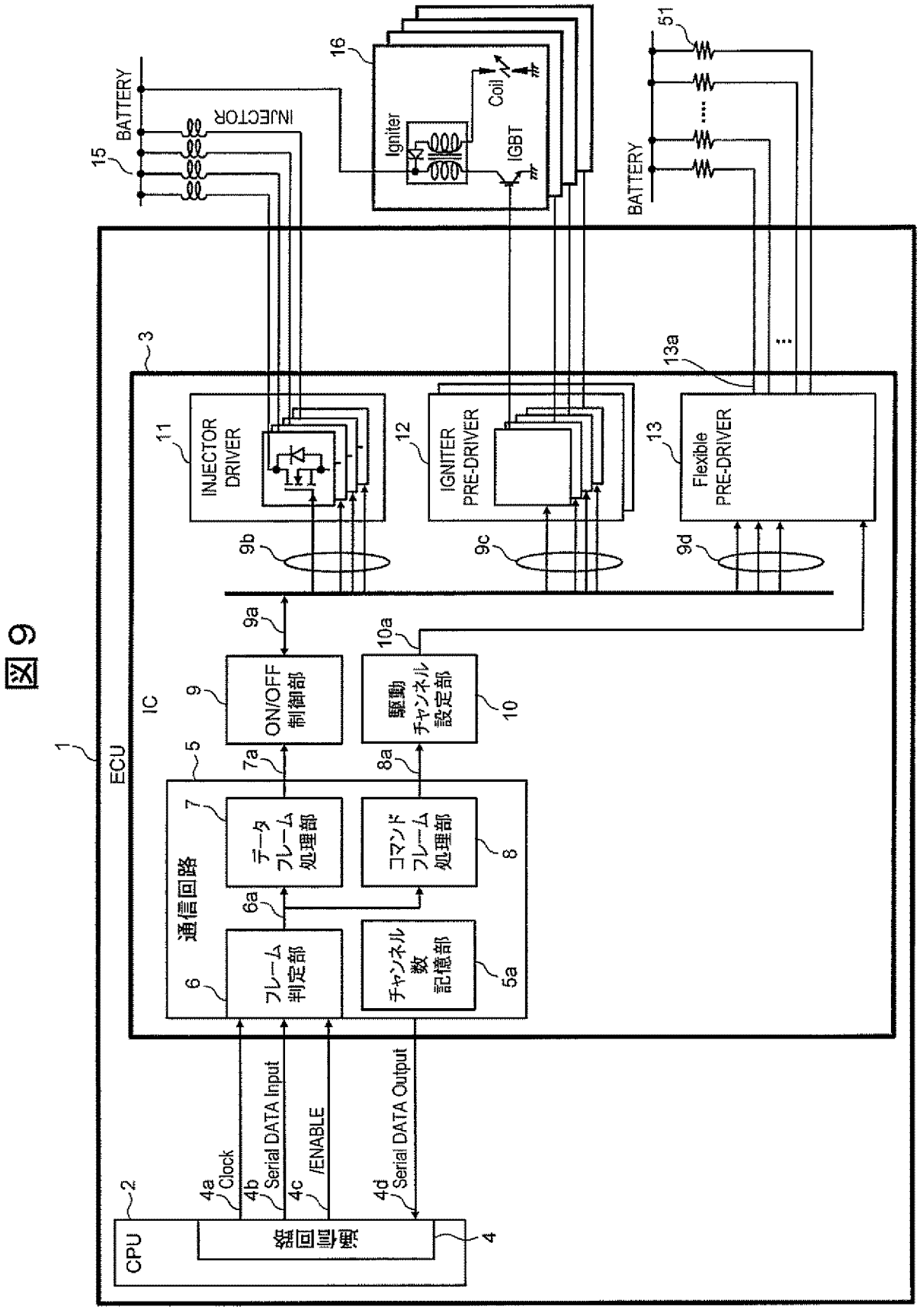

BATTERY
INJECTOR
15
16
Igniter
Coil
IGBT
51
BATTERY
3
13a
11
INJECTOR DRIVER
12
IGNITER PRE-DRIVER
13
Flexible PRE-DRIVER
9b
9c
9d
9a
10a
1
ECU
IC
9
ON/OFF 制御部
駆動チャンネル設定部
10
5
7a
8a
通信回路
7
データフレーム処理部
コマンドフレーム処理部
8
6a
6
フレーム判定部
チャンネル数記憶部
5a
CPU
2
4a Clock
4b Serial DATA Input
4c /ENABLE
4d Serial DATA Output
通信回路
4

図9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2017/038336

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl. F02D45/00(2006.01)i, B60R16/02(2006.01)i, G05B19/042(2006.01)i, H03K17/08(2006.01)i, H03K17/687(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. F02D45/00, B60R16/02, G05B19/042, H03K17/08, H03K17/687

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.
X A	JP 2016-186309 A (HITACHI AUTOMOTIVE SYSTEMS, LTD.) 27 October 2016, paragraphs [0011]-[0013] (Family: none)	12 1-11
A	JP 54-147766 A (RIKO WATCH CO., LTD.) 19 November 1979, page 1, lower right column, lines 3 to 7 (Family: none)	1-12
A	JP 2004-339977 A (HITACHI, LTD.) 02 December 2004, paragraphs [0033]-[0042] & US 2004/0230347 A1, paragraphs [0046]-[0055] & EP 1477656 A2	1-12
A	JP 2006-220039 A (DENSO CORP.) 24 August 2006, paragraph [0022], fig. 2 (Family: none)	8-10
A	JP 2009-177319 A (HITACHI, LTD.) 06 August 2009, fig. 10, 12 & US 2009/0184576 A1, fig. 10, 12 & EP 2085595 A2	8-10

☐ 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
"T" 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	Date of mailing of the international search report
05 December 2017 (05.12.2017)	19 December 2017 (19.12.2017)

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan	Telephone No.

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１７／０３８３３６

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　F02D45/00(2006.01)i, B60R16/02(2006.01)i, G05B19/042(2006.01)i, H03K17/08(2006.01)i, H03K17/687(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.　F02D45/00, B60R16/02, G05B19/042, H03K17/08, H03K17/687

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
X A	JP 2016-186309 A (日立オートモティブシステムズ株式会社) 2016.10.27, [0011]-[0013] (ファミリーなし)	12 1-11
A	JP 54-147766 A (リコー時計株式会社) 1979.11.19, 第１頁右下欄第３行-第７行 (ファミリーなし)	1-12
A	JP 2004-339977 A (株式会社日立製作所) 2004.12.02, [0033]-[0042] & US 2004/0230347 A1, [0046]-[0055] & EP 1477656 A2	1-12

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

国際調査を完了した日	国際調査報告の発送日
０５．１２．２０１７	１９．１２．２０１７

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ）
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）　３Ｚ　３８３１
田村　佳孝
電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３３９５

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
A	JP 2006-220039 A (株式会社デンソー) 2006.08.24, [0022],図 2 (ファミリーなし)	8-10
A	JP 2009-177319 A (株式会社日立製作所) 2009.08.06, 図 10,図 12 & US 2009/0184576 A1,Fig10,Fig12 & EP 2085595 A2	8-10