(19)日本国特許庁(JP)　(12)公開特許公報(A)　(11)特許出願公開番号
特開2014-105590
(P2014-105590A)
(43)公開日　平成26年6月9日(2014.6.9)

(51)Int.Cl.		F I			テーマコード（参考）
F02D 45/00	(2006.01)	F02D	45/00	372F	3G384
H04L 29/08	(2006.01)	H04L	13/00	307Z	5K014
H04L 1/08	(2006.01)	H04L	1/08		5K034

審査請求 未請求　請求項の数 8　ＯＬ　（全 20 頁）

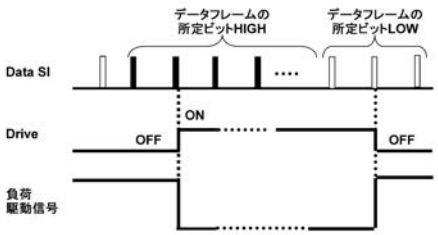
(21)出願番号　特願2012-257353 (P2012-257353)
(22)出願日　平成24年11月26日 (2012.11.26)

(71)出願人　509186579
日立オートモティブシステムズ株式会社
茨城県ひたちなか市高場２５２０番地
(74)代理人　100078330
弁理士　笹島　富二雄
(72)発明者　小山　克也
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
(72)発明者　佐藤　千尋
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
(72)発明者　渡部　光彦
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

最終頁に続く

(54)【発明の名称】制御装置

(57)【要約】
【課題】ノイズ対策を施しつつ、プロセッサの負荷増加及び駆動制御の遅延を抑制する。
【解決手段】エンジンコントロールユニットは、プロセッサと、燃料噴射弁及び点火装置などの負荷を駆動するスイッチング素子を含む駆動回路と、プロセッサから駆動回路に制御信号をシリアル通信で伝送する通信回路と、を有する。ここで、制御信号は、駆動回路を制御するためのコマンドフレームと、負荷を駆動するためのデータフレームと、を含む。そして、エンジンコントロールユニットは、プロセッサから所定時間ごとに受信するデータフレームの所定ビットが２回連続して同一である場合に、負荷を駆動するための駆動信号Driveを変化させ、スイッチング素子の作動状態を変化させる。
【選択図】図７



【特許請求の範囲】
【請求項１】
プロセッサと、
負荷を駆動するスイッチング素子を含む駆動回路と、
前記プロセッサから前記駆動回路に制御信号をシリアル通信で伝送する通信回路と、
を有し、
前記駆動回路は、前記プロセッサから所定時間ごとに受信する制御信号が第１の所定回数連続して同一である場合に、前記スイッチング素子の作動状態を変化させる、
ことを特徴とする制御装置。
【請求項２】
前記制御信号は、最初の１ビットによって識別可能な、前記駆動回路を制御するためのコマンドフレームと、前記負荷を駆動するためのデータフレームと、を含み、
前記駆動回路は、前記コマンドフレーム及び前記データフレームの最初の１ビットによってデータフレームを受信したことを認識し、前記データフレームが第１の所定回数連続して同一である場合に、前記スイッチング素子の作動状態を変化させる、
ことを特徴とする請求項１に記載の制御装置。
【請求項３】
前記駆動回路は、前記データフレームが第１の所定回数連続して同一であるか否かを判定するに際して、データフレームとデータフレームとの間にコマンドフレームを受信しても、同一であるデータフレームの計数を継続する、
ことを特徴とする請求項２に記載の制御装置。
【請求項４】
前記駆動回路は、イネーブル信号がアクティブである間に受信したクロック信号の数を計数し、計数したクロック信号の数が規定値である場合に、前記制御信号が第１の所定回数連続して同一であるか否かを判定する、
ことを特徴とする請求項１～請求項３のいずれか１つに記載の制御装置。
【請求項５】
エンジンを制御する場合、
前記所定時間は、前記エンジンの許容最高回転速度においてクランクシャフトが単位角度回転するのに要する時間の前記所定回数分の１以下である、
ことを特徴とする請求項１～請求項４のいずれか１つに記載の制御装置。
【請求項６】
エンジンの点火装置を制御する場合、
前記駆動回路は、前記駆動信号に複数の前記点火装置を駆動するデータが含まれている場合、１つの前記点火装置を駆動するデータを含む最新の前記駆動信号によって前記点火装置を駆動する、
ことを特徴とする請求項１～請求項５のいずれか１つに記載の制御装置。
【請求項７】
前記駆動回路は、複数の前記点火装置を駆動するデータが含まれている駆動信号を第２の所定回数連続して受信した場合、それから所定時間経過後に、前記点火装置を非作動状態にする、
ことを特徴とする請求項６に記載の制御装置。
【請求項８】
エンジンの点火装置を制御する場合、
前記駆動回路は、複数の前記点火装置を駆動するデータが含まれている駆動信号を受信した場合、各気筒の同時点火によるエンジンへの影響が設定されたテーブルを参照し、前記エンジンへの影響があるか否かを判定し、前記エンジンへの影響があると判定したときに、１つの前記点火装置を駆動するデータを含む最新の前記駆動信号によって前記点火装置を駆動する、
ことを特徴とする請求項１～請求項５のいずれか１つに記載の制御装置。

【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、点火装置，燃料噴射弁などの負荷を駆動する制御装置に関する。
【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。シリアル通信では、１組のシリアル通信線によって多くの制御信号が伝送されるため、パラレル通信による伝送方式では考慮する必要のなかった微小なノイズの重畳が問題となる。そこで、通信の信頼性を向上させるため、特開平６－２０４９８９号公報（特許文献１）に記載されるように、同一内容のデータを２回連続して送受信する技術が提案されている。
【先行技術文献】
【特許文献】
【０００３】
【特許文献１】特開平６－２０４９８９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、負荷を駆動する制御装置において、同一内容のデータを２回連続して送受信すると、プロセッサの負荷が増加することに加え、駆動対象である負荷の駆動制御に遅延が生じてしまう。負荷の駆動制御に遅延が生じると、例えば、エンジンレスポンスの低下などの不具合が発生してしまうおそれがある。
【０００５】
そこで、本発明は、ノイズ対策を施しつつ、プロセッサの負荷増加及び駆動制御の遅延を抑制した、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】
【０００６】
制御装置は、プロセッサと、負荷を駆動するスイッチング素子を含む駆動回路と、プロセッサから駆動回路に制御信号をシリアル通信で伝送する通信回路と、を有する。そして、駆動回路は、プロセッサから所定時間ごとに受信する制御信号が第１の所定回数連続して同一である場合に、スイッチング素子の作動状態を変化させる。
【発明の効果】
【０００７】
ノイズ対策を施しつつ、プロセッサの負荷増加及び負荷駆動制御の遅延を抑制することができる。
【図面の簡単な説明】
【０００８】
【図１】エンジンコントロールユニットの第１実施形態の構成図である。
【図２】データ処理回路の一例を示す回路図である。
【図３】制御信号の詳細を示し、（Ａ）はコマンドフレームの説明図、（Ｂ）はデータフレームの説明図である。
【図４】データ処理回路の動作を説明するタイミングチャートである。
【図５】データ処理回路の動作を説明するタイミングチャートである。
【図６】データ処理回路の動作を説明するタイミングチャートである。
【図７】負荷の制御状態を説明するタイミングチャートである。
【図８】データフレームとデータフレームとの間にコマンドフレームが伝送された場合の、負荷の制御状態を説明するタイミングチャートである。
【図９】シリアル通信の通信周期を説明するタイミングチャートである。

【図１０】エンジンコントロールユニットの第２実施形態の構成図である。
【図１１】点火装置を制御するテーブルの説明図である。
【発明を実施するための形態】
【０００９】
以下、添付された図面を参照し、本発明を実施するための実施形態について詳述する。
なお、図面は簡略的なものであるから、この図面の記載を根拠として本発明の技術的範囲を狭く解釈してはならない。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、負荷を駆動する制御装置の一例として、４気筒ガソリンエンジンの燃料噴射弁及び点火装置を駆動するエンジンコントロールユニット（以下「ＥＣＵ」という）１００を示す。なお、ＥＣＵ１００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（以下同様）。
【００１１】
ＥＣＵ１００は、負荷の一例としての燃料噴射弁２００及び点火装置３００を駆動するタイミングを生成するＣＰＵ１１０（プロセッサ）と、燃料噴射弁２００及び点火装置３００を駆動する駆動回路１２０と、を含んで構成されている。
【００１２】
ＣＰＵ１１０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燃料噴射弁２００及び点火装置３００を駆動するタイミングを算出し、そのタイミングで駆動回路１２０に制御信号を出力する。このため、ＣＰＵ１１０には、駆動回路１２０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１１２が内蔵されている。
【００１３】
駆動回路１２０は、ＣＰＵ１１０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１２２と、燃料噴射弁２００に駆動信号を出力するインジェクタドライバ１２４と、点火装置３００に駆動信号を出力するイグナイタプレドライバ１２６と、インジェクタドライバ１２４及びイグナイタプレドライバ１２６を制御する制御回路１２８と、を含んで構成されている。インジェクタドライバ１２４及びイグナイタプレドライバ１２６は、負荷を駆動するスイッチング素子を含んでいる。また、駆動回路１２０には、燃料噴射弁２００及び点火装置３００の異常の有無を診断する診断回路１３０が備えられており、その診断信号が制御回路１２８に入力されている。
【００１４】
そして、ＣＰＵ１１０の通信回路１１２と駆動回路１２０の通信回路１２２とは、クロック信号Clock，イネーブル信号Enable，データ入力信号Data SI及びデータ出力信号Data SOを伝送する４本の信号線によって接続されている。ここで、クロック信号Clock，イネーブル信号Enable及びデータ入力信号Data SIが、制御信号の一例として挙げられる。データ出力信号Data SOとしては、診断回路１３０の診断信号などが挙げられる。
【００１５】
また、駆動回路１２０の通信回路１２２には、ＣＰＵ１１０から送信されてきた制御信号を処理し、制御回路１２８を介してインジェクタドライバ１２４及びイグナイタプレドライバ１２６に駆動信号を出力するデータ処理回路１３２が組み込まれている。なお、データ処理回路１３２は、通信回路１２２に限らず、制御回路１２８に組み込まれたり、単独の回路として存在することもできる。
【００１６】
燃料噴射弁２００は、インジェクタドライバ１２４からの駆動信号に応じてコイルが作動し、閉弁方向に付勢されているニードルバルブがリフトして燃料を噴射する電磁式の噴射弁である。点火装置３００は、ＩＧＢＴ（Insulated Gate Bipolar Transistor），コ

イル及びイグナイタ（点火プラグ）を含んで構成され、イグナイタプレドライバ１２６からの駆動信号に応じてＩＧＢＴが作動し、コイルの作用によってイグナイタに火花を発生させるものである。

【００１７】

なお、符号ＶＢ及び３１０で示すものは、夫々、電源電圧ライン及び点火装置３００を保護するためのヒューズである。

データ処理回路１３２は、図２に示すように、ＡＮＤ回路，ＮＯＴ回路，ＳＲフリップフロップ，Ｄフリップフロップ，遅延回路及びクロックカウンタなどを適宜配置・接続して構成されたものであって、データ判定部１３２Ａ，フレーム信号生成部１３２Ｂ，シフトレジスタ１３２Ｃ，データレジスタ１３２Ｄ，データレジスタ１３２Ｅ及び駆動信号出力部１３２Ｆを有している。

【００１８】

データ判定部１３２Ａは、ＣＰＵ１１０から受信したイネーブル信号Enableがアクティブの間のクロック信号Clockを計数し、その間に受信したデータ入力信号Data SIが有効であるか否かを判定する。また、データ判定部１３２Ａは、データ入力信号Data SIが有効であるか否かの判定に加え、データ入力信号Data SIを取り込むタイミングを規定するデータラッチ信号Latchを生成する。フレーム信号生成部１３２Ｂは、クロック信号Clock及びイネーブル信号Enableに基づいて、データ入力信号Data SIからデータフレームを生成するタイミングを規定するデータフレーム信号Frameを生成する。シフトレジスタ１３２Ｃは、フレーム信号生成部１３２Ｂからのデータフレーム信号Frameを受信したときに、データ入力信号Data SIを順次取り込み、所定ビットのデータフレームを生成する。データレジスタ１３２Ｄは、データ判定部１３２Ａからのデータラッチ信号Latchを受信したときに、シフトレジスタ１３２Ｃからデータフレームを読み込んで保持する。データレジスタ１３２Ｅは、データ判定部１３２Ａからのデータラッチ信号Latchを受信したときに、データレジスタ１３２Ｄからデータフレームを読み込んで保持する。従って、データレジスタ１３２Ｅは、データレジスタ１３２Ｄに保持されているデータフレームより時間的に古いデータフレームを保持する。駆動信号出力部１３２Ｆは、データレジスタ１３２Ｄ及び１３２Ｅに夫々保持されているデータフレームを比較し、これらが同一であるときに制御回路１２８に駆動信号を出力する。

【００１９】

なお、データフレームの各ビットについて、データレジスタ１３２Ｄ及び１２３Ｅ並びに駆動信号出力１３２Ｆにより、時間的に連続した２つのデータレジスタが同一であるか否かを判定する２連照合部が形成される。

【００２０】

ここで、ＣＰＵ１１０と駆動回路１２０との間で送受信される制御信号について説明する。

制御信号には、図３に示すように、コマンドフレームとデータフレームとの２種類がある。コマンドフレームとしては、例えば、ＣＰＵ１１０から駆動回路１２０に送信される制御コマンド、駆動回路１２０からＣＰＵ１１０に送信される診断回路１３０の診断結果などを挙げることができる。データフレームとしては、例えば、ＣＰＵ１１０から駆動回路１２０に送信される、インジェクタドライバ１２４及びイグナイタプレドライバ１２６を制御するためのデータなどを挙げることができる。コマンドフレームは、図３（Ａ）に示すように、コマンドフレームであることを示す１ビットのコマンドセレクションビット「１」と、５ビットのコマンドビットＣ０～Ｃ４と、１１ビットのデータビットＤ０～Ｄ１０と、を有する。データフレームは、図３（Ｂ）に示すように、データフレームであることを示す１ビットのデータセレクションビット「０」と、１６ビットのデータビットＤ０～Ｄ１５と、を有する。従って、コマンドフレーム及びデータフレームは、イネーブル信号Enableがアクティブ（Active Level）になった直後における１ビット目の極性によって区別可能なフォーマットとなっている。また、データフレームのデータビットＤ０～Ｄ１５は、駆動対象である負荷を駆動する各ドライバに割り当てられており、各ドライバの

制御信号を形成している。

【００２１】

図４は、データ処理回路１３２の動作を説明するタイミングチャートを示す。

データ処理回路１３２に入力されたクロック信号Clockは、ＮＯＴ回路によって反転されて反転クロック信号Clock*となる。また、データ処理回路１３２に入力されたイネーブル信号Enableは、ＮＯＴ回路によって反転されて反転イネーブル信号Enable*となる。フレーム信号生成部１３２ＢのＤフリップフロップは、反転クロック信号Clock*の立上がりエッジで反転イネーブル信号Enable*をラッチし、データセレクションビットの極性をラッチするデータセレクションビットラッチ信号Selectを生成する。そして、フレーム信号生成部１３２Ｂの他のＤフリップフロップは、データセレクションビットラッチ信号Selectが入力されたとき、データ入力信号Data SIがＬｏｗ（０）であれば、データイネーブル信号Data Enableを出力する。また、フレーム信号生成部１３２ＢのＡＮＤ回路は、データ入力信号Data SIとデータイネーブル信号Data Enableとの論理積であるデータフレーム信号Frameをシフトレジスタ１３２Ｃに出力する。シフトレジスタ１３２Ｃは、データフレーム信号Frameが出力されている間、反転イネーブル信号Enable*とクロック信号Clockとの論理積を反転させた反転クロック信号Clock*に応じて、Ｄフリップフロップの機能によりフレーム信号生成部１３２Ｂからのデータフレーム信号Frameを保持・展開する。

【００２２】

一方、イネーブル信号Enableがアクティブ（Ｌｏｗ）になっている間に入力されるクロック信号Clockは、データ判定部１３２Ａのクロックカウンタによって計数される。そして、クロックカウンタは、計数したクロック信号Clockが正常、即ち、図３に示すデータフレームではクロック信号Clockを１６回計数した場合、データ数ＯＫ信号OKを出力する。そして、データ判定部１３２Ａの他のＡＮＤ回路は、イネーブル信号Enableとデータ数ＯＫ信号OKとの論理積信号Andを出力する。また、この論理積信号Andとデータ数ＯＫ信号OKを遅延回路で遅延させた遅延データ数ＯＫ信号OK’がＤフリップフロップに入力され、Ｄフリップフロップは、データフレームが正常かつイネーブル信号EnableがＨＩＧＨであることを示すデータラッチ信号Latchを出力する。従って、データラッチ信号Latchは、１つのデータフレームを正常に受信するたびに出力されることとなる。

【００２３】

次に、複数のデータフレームを受信した場合の動作について説明する。

図５において、シフトレジスタ１３２Ｃに保持された、データフレームの所定ビットのデータ信号Dataは、データフレームを正常に受信するたびに出力されるデータラッチ信号Latchによって、データレジスタ１３２ＤのＤフリップフロップによりラッチされる。また、データレジスタ１３２ＤのＤフリップフロップによりラッチされたデータ信号Dataは、データラッチ信号Latchによって、データレジスタ１３２ＥのＤフリップフロップによりラッチされる。従って、データレジスタ１３２Ｄ及び１３２Ｅには、連続した時間に夫々受信したデータフレームが保持されることとなる。

【００２４】

そして、データレジスタ１３２Ｄ及び１３２Ｅに保持されたデータ信号Dataは、ＤフリップフロップのＱ端子からデータ信号Data1及びData2として駆動信号出力部１３２ＦのＳＲフリップフロップのＳ端子へとＡＮＤ回路で論理積されつつ入力される。また、データレジスタ１３２Ｄ及び１３２Ｅに保持されたデータ信号Dataは、Ｄフリップフロップの反転Ｑ端子から反転データ信号Data1*及びData2*として駆動信号出力部１３２ＦのＳＲフリップフロップのＲ端子へとＡＮＤ回路で論理積されつつ入力される。このため、ＳＲフリップフロップは、データラッチ信号Latchの立上がりエッジにおいて、２回連続してＨＩＧＨが続いた場合にドライバ駆動セット信号Setを出力し、また、２回連続してＬＯＷが続いた場合に、ドライバ駆動リセット信号Resetを出力する。

【００２５】

このように、データフレームを正常に受信するたびに出力されるデータラッチ信号Latchによって、データフレームの所定ビットを２段階にラッチして比較することで、所定ビ

ットが２回連続してＨＩＧＨとなると駆動信号DriveがＨＩＧＨとなって、負荷が駆動される。また、所定ビットが２回連続してＬＯＷとなると駆動信号DriveがＬＯＷとなって、負荷の駆動が停止される。

【００２６】

一方、図６に示すように、データ信号Dataがタイミング T001で一旦立ち上ってＨＩＧＨとなった後、タイミング T002でまたＬＯＷとなり、タイミング T003で再度ＨＩＧＨとなると、ドライバ駆動セット信号Setはタイミング T004で出力される。また、データ信号Dataの立ち下がるときも同様に、データ信号Dataがタイミング T010で一旦ＬＯＷとなるが、その後またタイミング T011でＨＩＧＨとなり、タイミング T012で再度ＬＯＷとなると、ドライバ駆動リセット信号Resetはタイミング T013で出力される。

【００２７】

このように、データフレームを正常に受信するたびに出力されるデータラッチ信号Latchによって、データフレームの所定ビットを２段階にラッチして比較することで、所定ビットが２回連続してＨＩＧＨとならない場合、駆動信号DriveがＨＩＧＨとならず、これまでの状態を保持する。同様に、所定ビットが２回連続してＬＯＷとならない場合、駆動信号DriveがＬＯＷとならず、これまでの状態を保持する。

【００２８】

要するに、図７に示すように、データフレームの所定ビットについて、ＨＩＧＨが２回連続した場合に駆動信号DriveがＬＯＷ（ＯＦＦ）からＨＩＧＨ（ＯＮ）に切り替わり、ＥＣＵ１００から燃料噴射弁２００又は点火装置３００に出力される駆動信号が図のように変化する。一方、データフレームの所定ビットについて、ＬＯＷが２回連続した場合に駆動信号DriveがＨＩＧＨからＬＯＷに切り替わり、ＥＣＵ１００から燃料噴射弁２００又は点火装置３００に出力される駆動信号が図のように変化する。

【００２９】

このため、例えば、サージ，外部からの電波などによってＣＰＵ１１０から駆動回路１２０に伝送される制御信号にノイズが重畳しても、データフレームの所定ビットが２回連続してＨＩＧＨ又はＬＯＷとならない限り、ＥＣＵ１００から負荷に出力される駆動信号が変化しないので、ノイズ対策を施しつつ、ＣＰＵ１１０の負荷増加及び駆動制御の遅延を抑制することができる。ここで、ＣＰＵ１１０から駆動回路１２０に伝送される制御信号は、クロック信号Clockに同期した制御状態を規定するものであるから、従来技術のように同一のデータフレームを２回連続して送受信する技術と比較して、駆動制御の遅延は無視できる程度である。

【００３０】

なお、第１実施形態では、データフレームを２段階にラッチしたが、データフレームを３段階以上にラッチし、データフレームの所定ビットが所定回数連続してＨＩＧＨ又はＬＯＷとなったときに、ＥＣＵ１１０から負荷に出力される駆動信号を変化させるようにしてもよい（以下同様）。

【００３１】

また、以上説明したＥＣＵ１００においては、次のような効果もある。

即ち、シリアル通信においては、コマンドフレーム及びデータフレームからなる２種類のフレームを用いているため、図８に示すように、データフレームとデータフレームとの間にコマンドフレームが伝送される場合がある。しかし、図２に示すデータ処理回路１３２では、フレームがデータフレームであるときのみ、所定の処理が実行されるので、データフレームとデータフレームとの間に伝送されたコマンドフレームは、データフレームの所定ビットについてＨＩＧＨ又はＬＯＷが連続している回数の計数には影響を与えない。このため、データフレームの所定ビットのみで、負荷の駆動を制御することができる。

【００３２】

図９は、燃料噴射弁２００及び点火装置３００の駆動を制御するタイミングチャートの一例を示す。

燃料噴射弁２００及び点火装置３００の駆動制御においては、エンジンのクランクシャ

フトの回転角度（クランク角度）は、例えば、回転角度センサによって、１度刻みに刻まれた分解能で検出される。そして、図示するように、クランク角度の変化に応じて、燃料噴射弁２００の噴射信号及び点火装置３００の点火信号が変化する。即ち、エンジンが２回転する間に、点火信号及び噴射信号が、決められた分解能に同期して、所定角度で変化している。そして、この場合の１分解能あたりの周期は、周期Ｔで表すこととする。

【００３３】

第１実施形態では、データフレームの所定ビットが２回連続してＨＩＧＨ又はＬＯＷとなった場合に、ＥＣＵ１００から負荷に出力する駆動信号を変化させるようにしている。従って、図９に示すように、１度刻みの分解能で点火装置３００の駆動制御を行っている場合、遅延のないようにすべく、周期Ｔ／２以下でデータフレームを伝送するようにする。

【００３４】

要するに、データフレームの所定ビットがＮ回連続してＨＩＧＨ又はＬＯＷとなったときに駆動信号を変化させる場合、データフレームの伝送周期は、燃料噴射弁２００及び点火装置３００の制御分解能、即ち、エンジン最高回転速度においてクランク角度が１度変化するのに要する周期Ｔの１／Ｎ以下とする。

【００３５】

［第２実施形態］

第２実施形態に係るＥＣＵ１００は、第１実施形態に係るＥＣＵ１００の構成に加え、図１０に示すように、データ処理回路１３２と制御回路１２８との間に、組合せ判定回路１３４及びテーブル１３６を介在させた構成となっている。

【００３６】

組合せ判定回路１３４は、点火装置３００によるエンジンの点火制御について、例えば、ノイズ重畳などによって複数気筒の同時点火が指示されても問題が生じないか否かを判定する。また、テーブル１３４は、図１１に示すように、複数気筒の同時点火によるエンジンへの影響の有無を設定したものである。

【００３７】

ＥＣＵ１００が３気筒のエンジンを点火制御する場合、ノイズ重畳などによってデータフレームのデータビットが書き換わってしまい、２気筒の同時点火を行ってしまうことが想定される。このとき、図１１に示すように、＃１気筒を点火する場合、＃２気筒も同時に点火すると、バックファイヤなどが発生してエンジンに影響がでてしまうおそれがあるが、＃３気筒を同時に点火してもエンジンへの影響がない。また、＃２気筒を点火する場合、＃１気筒を同時に点火してもエンジンへの影響がないが、＃３気筒を同時に点火すると、バックファイヤなどが発生してエンジンに影響がでてしまうおそれがある。さらに、＃３気筒を点火する場合、＃１気筒を同時に点火すると、バックファイヤなどが発生してエンジンに影響がでてしまうおそれがあるが、＃２気筒を同時に点火してもエンジンへの影響がない。その他、４気筒，６気筒及び８気筒のエンジンの点火制御においても、図１１に示すようなエンジンへの影響が想定される。

【００３８】

このように、ＣＰＵ１１０から駆動回路１２０へと伝送される制御信号にノイズなどが重畳すると、データフレームのデータビットが書き換わって２気筒の同時点火が行われ、バックファイヤや過早点火などが起こってエンジンに影響がでるおそれがある。しかし、第２実施形態においては、エンジンに影響を及ぼす可能性がある同時点火の組合せをテーブル１３６に記憶させておき、組合せ判定回路１３４が、データ処理回路１３２から出力されたデータフレームを検証することで、同時点火によるエンジンへの影響を回避する。このとき、組合せ判定回路１３４は、同時点火によるエンジンへの影響があると判定した場合には、エンジンへの影響がないと判定した最新のデータフレームによって点火装置３００への駆動信号を出力する。このようにすれば、エンジンへの影響を事前に回避することが可能となり、信頼性の高いＥＣＵ１００とすることができる。

【００３９】

ここで、組合せ判定回路１３４は、複数の点火装置３００を駆動するデータフレームを所定回数連続して受信した場合、ＣＰＵ１１０，通信回路１１２及び１２２の少なくとも１つが故障していると判定し、その判定から所定時間経過後に点火装置３００を非作動状態とすることもできる。このようにすれば、ＥＣＵ１００に故障が発生している状態において、エンジンに影響を及ぼす点火制御の実行を回避でき、エンジンを保護することができる。この場合、車両をサービス工場に搬送可能とすべく、所定時間として、リンプホーム制御に要する時間とするとよい。

【００４０】

なお、２気筒同時点火の可能性がない、通常のエンジンの点火制御を行うときには、データフレームのデータビットに２気筒以上の点火制御データが含まれていた場合、そのデータフレームは異常であると判定し、データビットが正常である最新のデータフレームによって点火装置３００への駆動信号を出力する。このようにすれば、より簡単な回路構成によって、データフレームの異常を事前に判定可能となり、信頼性の高いＥＣＵ１００とすることができる。

【００４１】

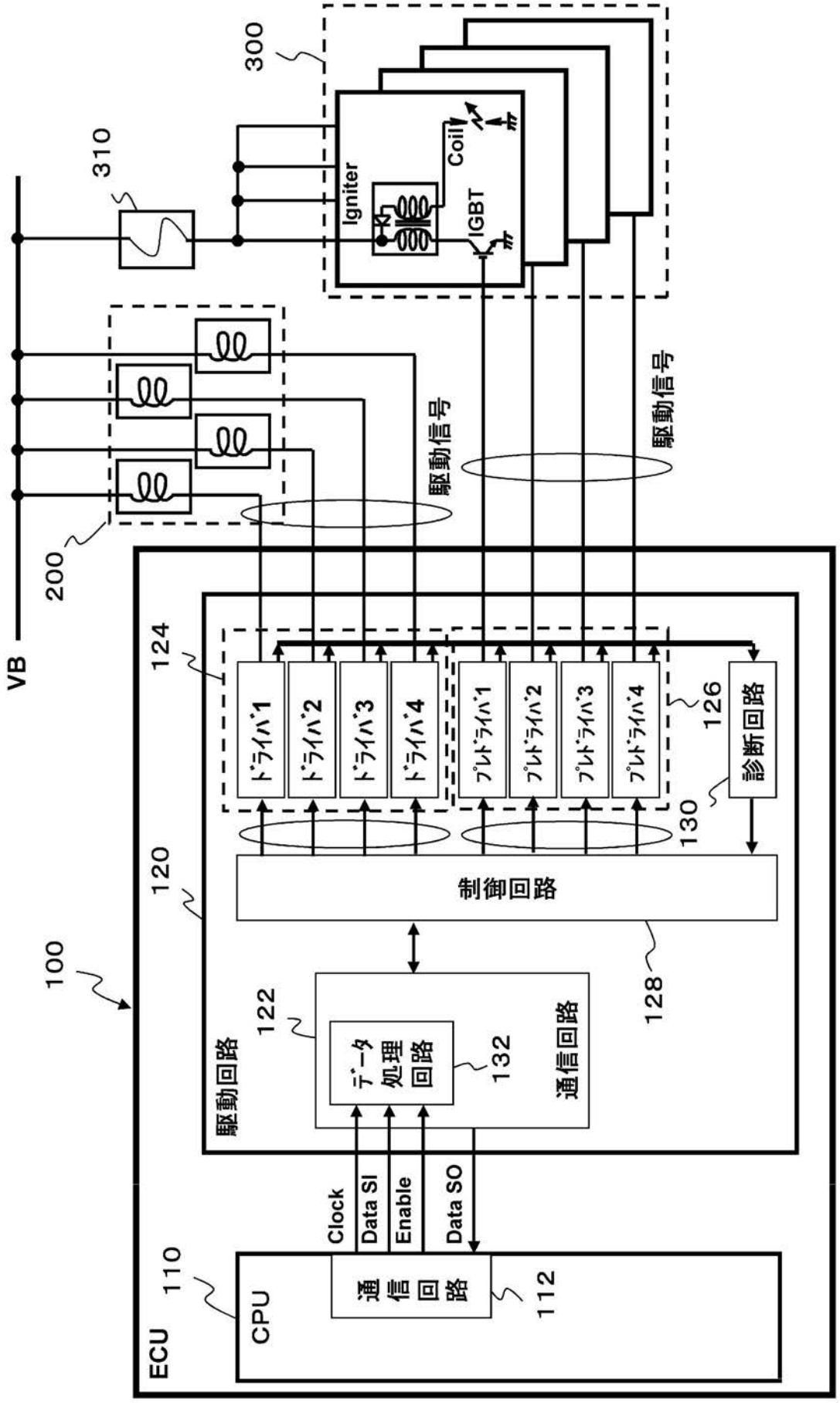
また、負荷を駆動する制御装置としては、エンジンコントロールユニットに限らず、例えば、変速機コントロールユニット，ブレーキコントロールユニットなどもある。

【符号の説明】

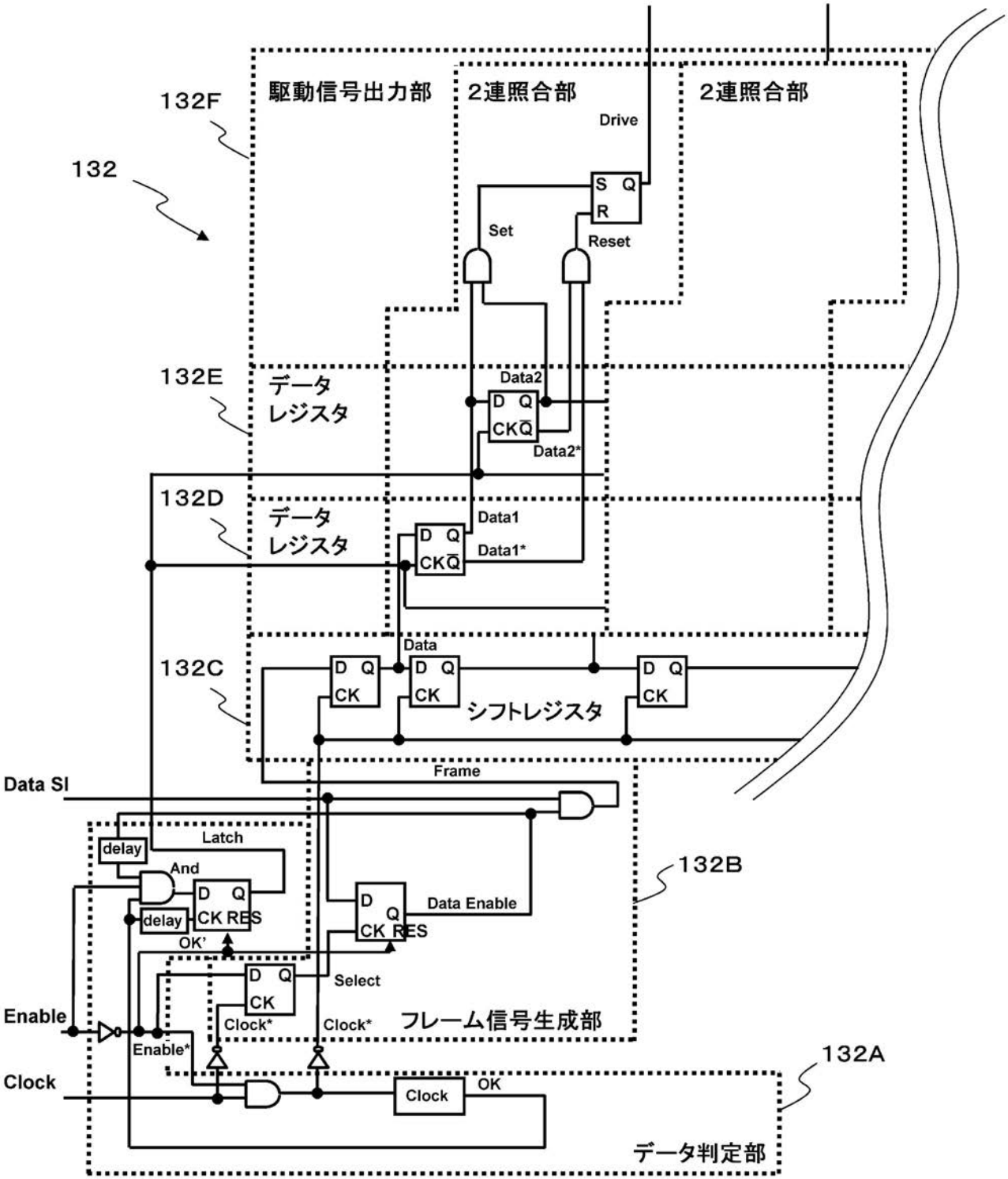
【００４２】

１００　ＥＣＵ
１１０　ＣＰＵ（プロセッサ）
１２０　駆動回路
１２２　通信回路
１２４　インジェクタドライバ
１２６　イグナイタプレドライバ
１２８　制御回路
１３２　データ処理回路
１３４　組合せ判定回路
１３６　テーブル
２００　燃料噴射弁
３００　点火装置

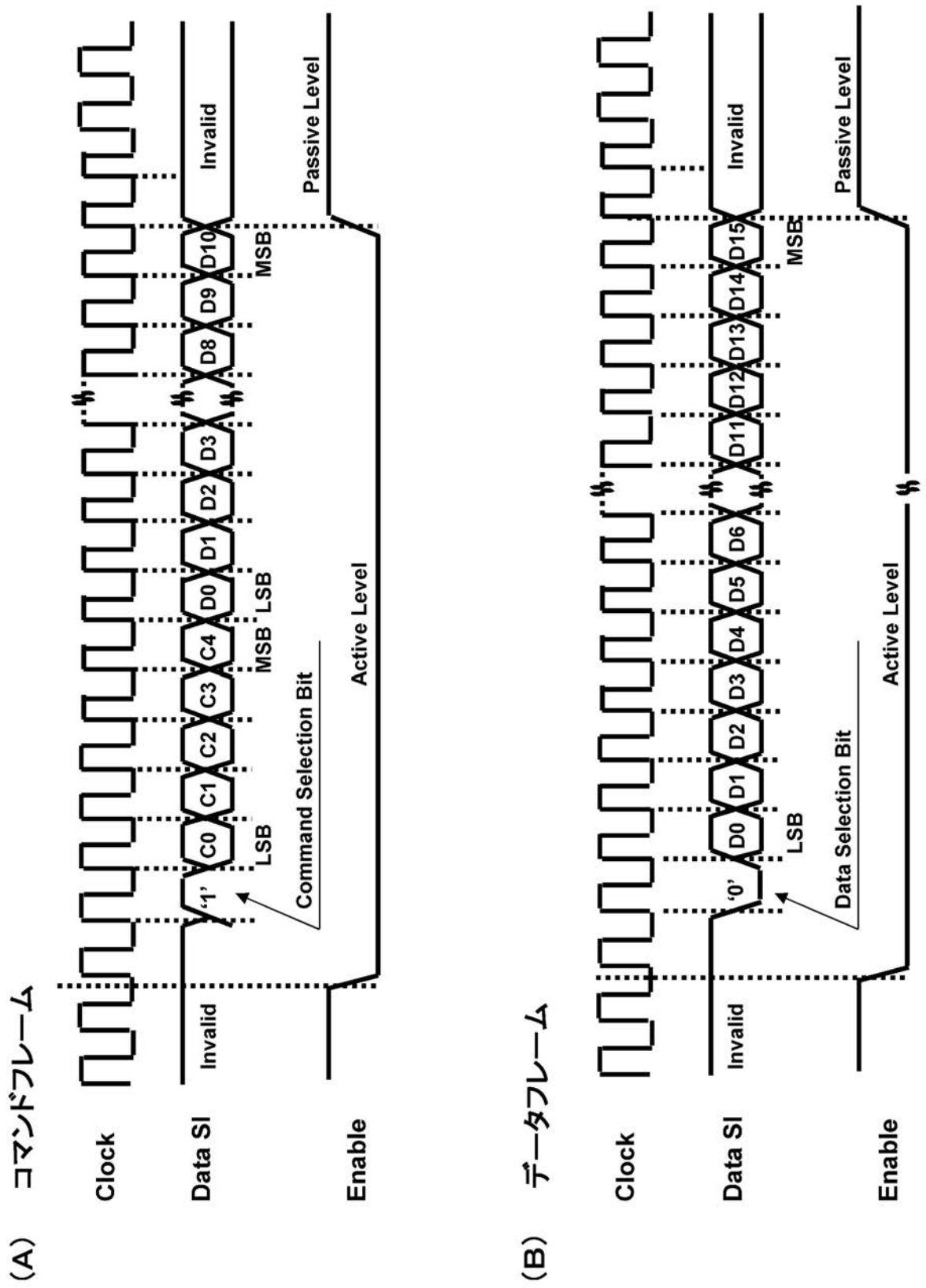
【図１】


300
310
Igniter
Coil
IGBT
駆動信号
駆動信号
200
VB
124
ドライバ1
ドライバ2
ドライバ3
ドライバ4
プレドライバ1
プレドライバ2
プレドライバ3
プレドライバ4
126
診断回路
130
120
制御回路
100
128
122
データ処理回路
132
通信回路
駆動回路
Clock
Data SI
Enable
Data SO
110
CPU
通信回路
112
ECU

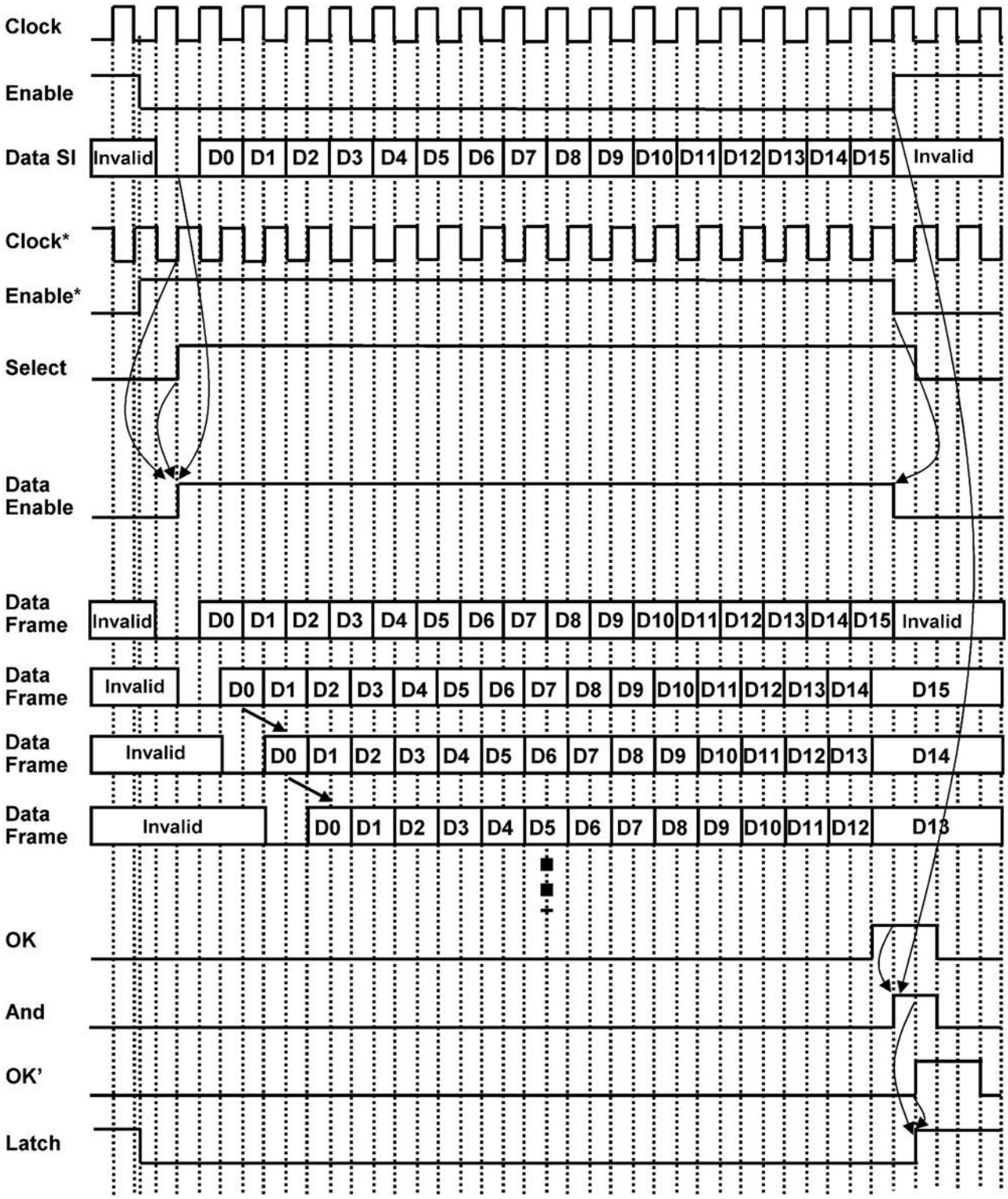
【図２】


132F
駆動信号出力部
2連照合部
2連照合部
Drive
132
S Q
R
Set
Reset
132E
データ
レジスタ
Data2
D Q
CK Q
Data2*
132D
データ
レジスタ
Data1
D Q
CK Q
Data1*
Data
132C
D Q
CK
D Q
CK
D Q
CK
シフトレジスタ
Frame
Data SI
delay
Latch
And
D Q
CK RES
delay
OK'
D Q
CK RES
Data Enable
132B
D Q
CK
Select
Enable
Clock*
Clock*
フレーム信号生成部
Enable*
132A
Clock
Clock
OK
データ判定部

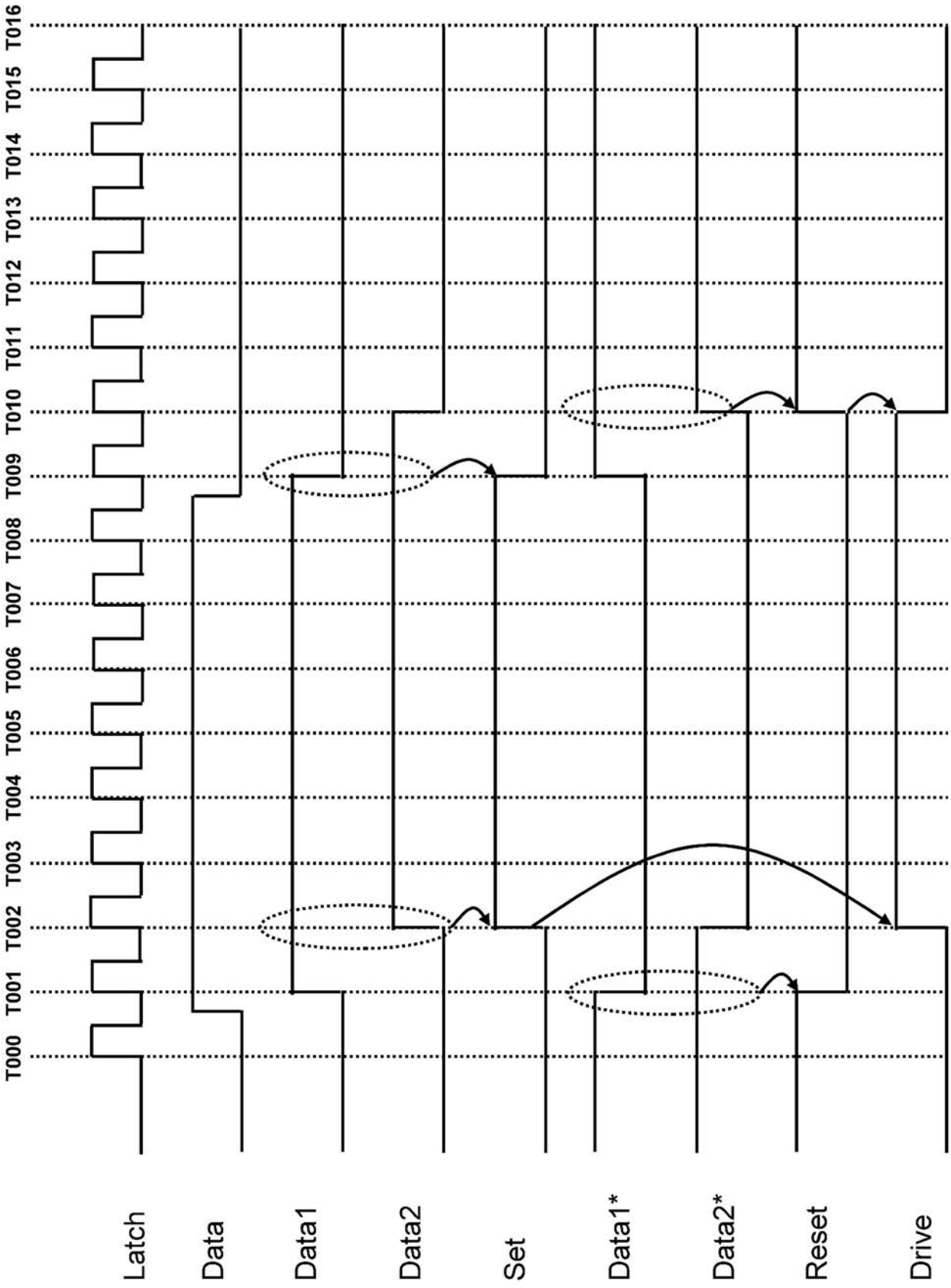
【図３】


(A) コマンドフレーム
Clock
Data SI
Enable
Invalid
'1'
C0
C1
C2
C3
C4
D0
D1
D2
D3
D8
D9
D10
LSB
MSB
LSB
MSB
Command Selection Bit
Active Level
Passive Level
Invalid
(B) データフレーム
Clock
Data SI
Enable
Invalid
'0'
D0
D1
D2
D3
D4
D5
D6
D11
D12
D13
D14
D15
LSB
MSB
Data Selection Bit
Active Level
Passive Level
Invalid

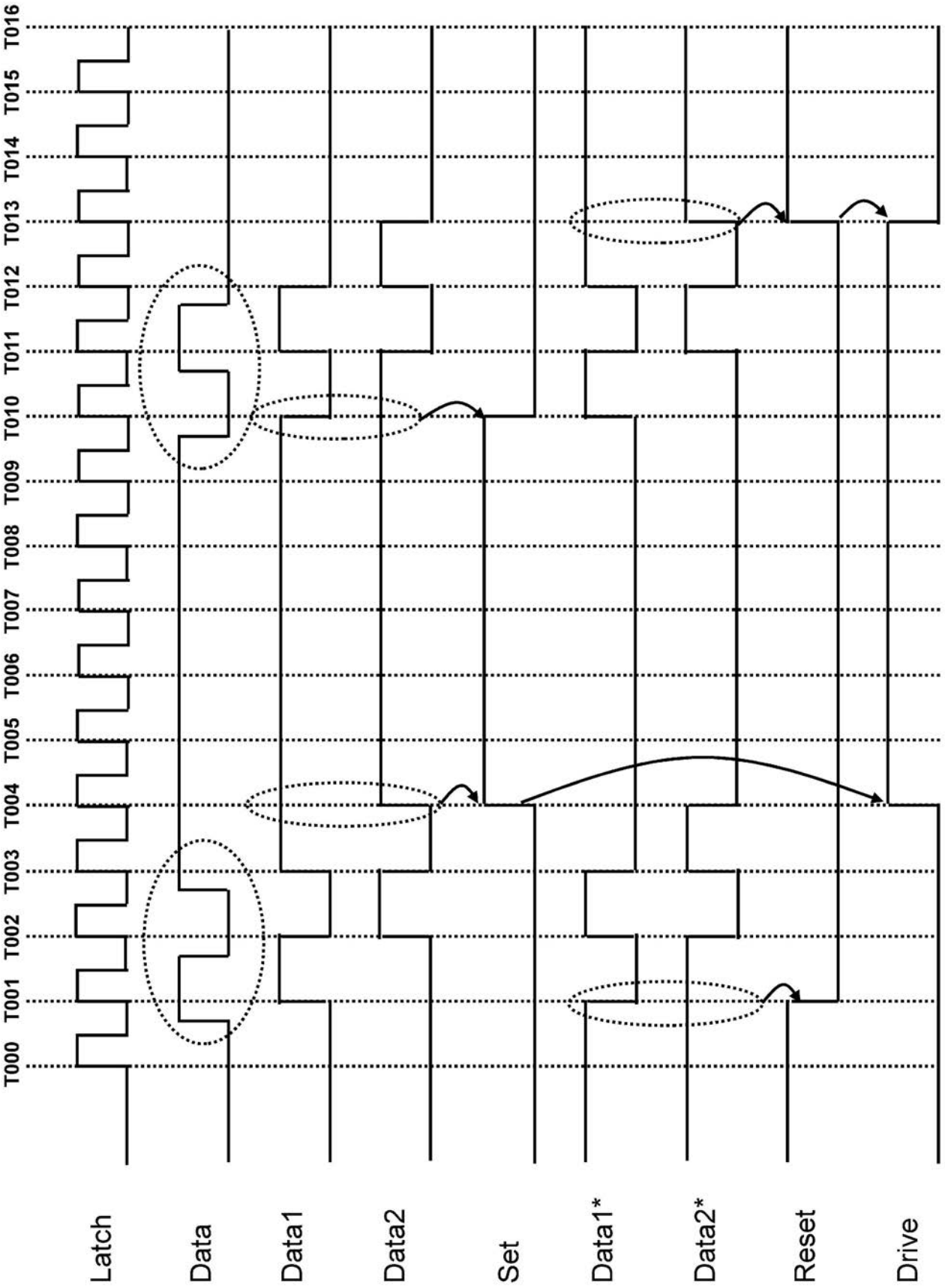
【図４】


Clock
Enable
Data SI
Invalid
D0 D1 D2 D3 D4 D5 D6 D7 D8 D9 D10 D11 D12 D13 D14 D15
Invalid
Clock*
Enable*
Select
Data Enable
Data Frame
Invalid
D0 D1 D2 D3 D4 D5 D6 D7 D8 D9 D10 D11 D12 D13 D14 D15
Invalid
Data Frame
Invalid
D0 D1 D2 D3 D4 D5 D6 D7 D8 D9 D10 D11 D12 D13 D14 D15
Data Frame
Invalid
D0 D1 D2 D3 D4 D5 D6 D7 D8 D9 D10 D11 D12 D13 D14
Data Frame
Invalid
D0 D1 D2 D3 D4 D5 D6 D7 D8 D9 D10 D11 D12 D13
OK
And
OK'
Latch

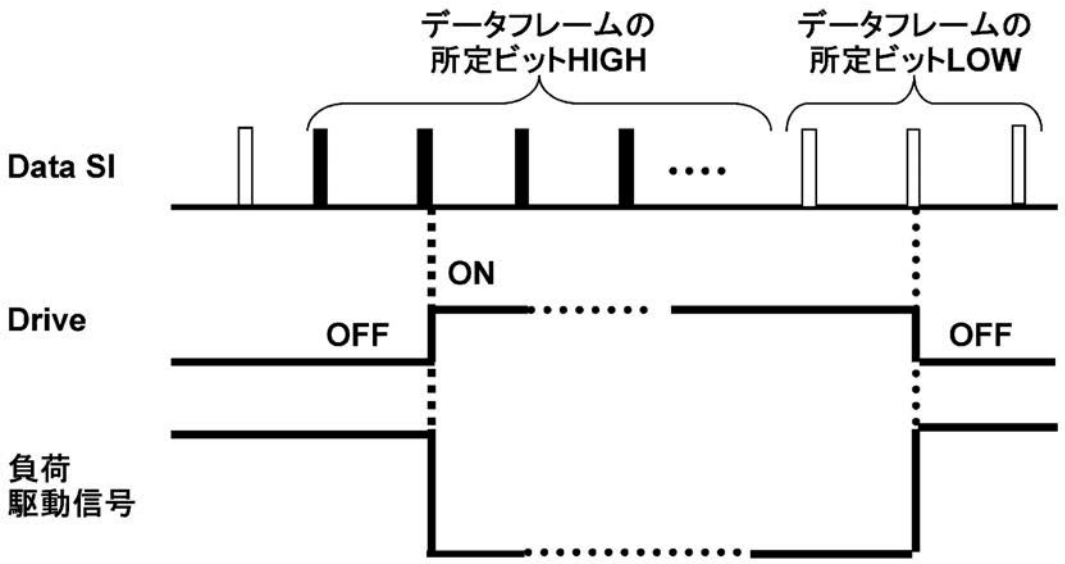
【図５】


T000
T001
T002
T003
T004
T005
T006
T007
T008
T009
T010
T011
T012
T013
T014
T015
T016
Latch
Data
Data1
Data2
Set
Data1*
Data2*
Reset
Drive

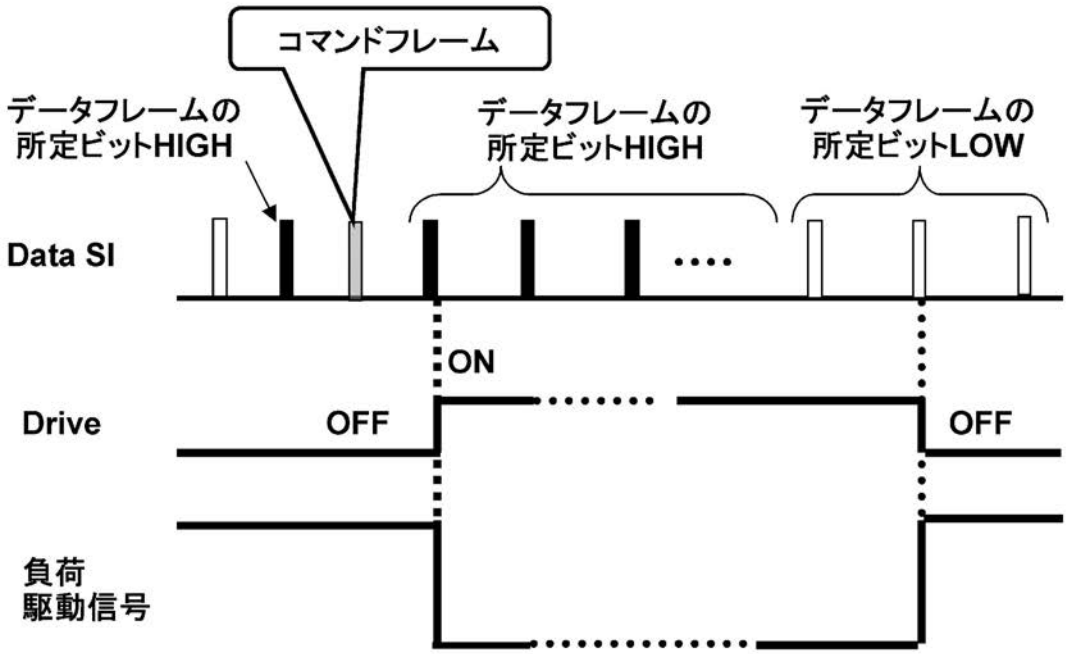
【図６】


T000
T001
T002
T003
T004
T005
T006
T007
T008
T009
T010
T011
T012
T013
T014
T015
T016
Latch
Data
Data1
Data2
Set
Data1*
Data2*
Reset
Drive

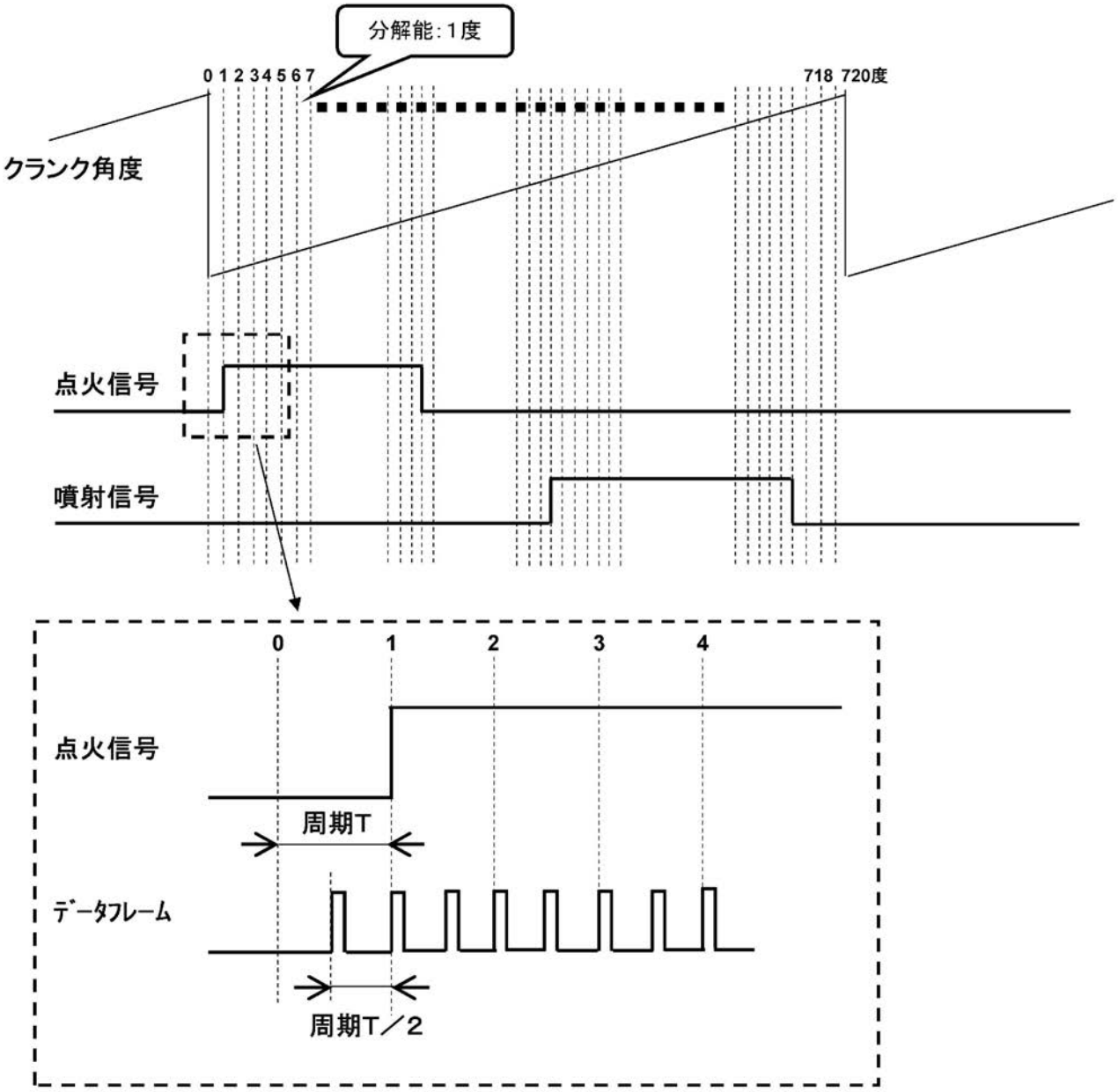
【図７】


データフレームの
所定ビットHIGH
データフレームの
所定ビットLOW
Data SI
ON
Drive
OFF
OFF
負荷
駆動信号

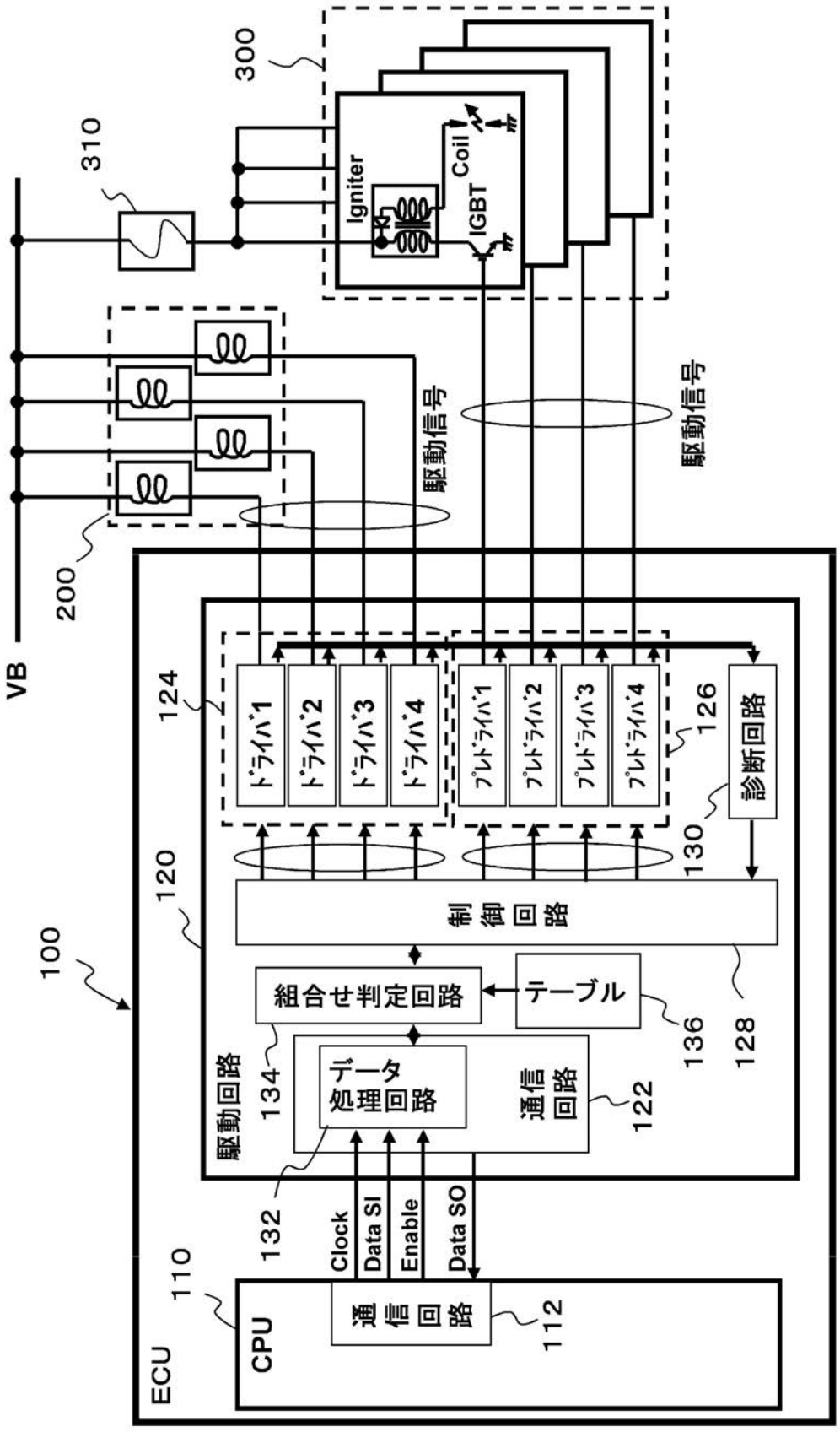
【図８】


コマンドフレーム
データフレームの
所定ビットHIGH
データフレームの
所定ビットHIGH
データフレームの
所定ビットLOW
Data SI
ON
Drive
OFF
OFF
負荷
駆動信号

【図９】


分解能:1度
0 1 2 3 4 5 6 7
718 720度
クランク角度
点火信号
噴射信号
0
1
2
3
4
点火信号
周期T
データフレーム
周期T／2

【図１０】


300
310
Igniter
Coil
IGBT
駆動信号
駆動信号
200
VB
100
ECU
CPU
110
通信回路
112
Clock
Data SI
Enable
Data SO
132
駆動回路
124
ドライバ1
ドライバ2
ドライバ3
ドライバ4
プレドライバ1
プレドライバ2
プレドライバ3
プレドライバ4
126
診断回路
130
120
制御回路
組合せ判定回路
テーブル
136
128
134
データ処理回路
通信回路
122

【図１１】

3気筒

真＼誤	#1気筒IGN	#2気筒IGN	#3気筒IGN
#1気筒IGN		×（BF）	○
#2気筒IGN	○		×（BF）
#3気筒IGN	×（BF）	○	

×（BF）：バックファイヤポテンシャル
×（EI）：過早着火によるエンジンインパクト大
○：エンジンダメージ無し

4気筒

真＼誤	#1気筒IGN	#3気筒IGN	#4気筒IGN	#2気筒IGN
#1気筒IGN		×（BF）	○	○
#3気筒IGN	○		×（BF）	○
#4気筒IGN	○	○		×（BF）
#2気筒IGN	×（BF）	○	○	

6気筒

真＼誤	#1気筒IGN	#2気筒IGN	#3気筒IGN	#4気筒IGN	#5気筒IGN	#6気筒IGN
#1気筒IGN		○	○	○	×（BF）	×（EI）
#2気筒IGN	×（EI）		○	○	○	×（BF）
#3気筒IGN	×（BF）	×（EI）		○	○	○
#4気筒IGN	○	×（BF）	×（EI）		○	○
#5気筒IGN	○	○	×（BF）	×（EI）		○
#6気筒IGN	○	○	○	×（BF）	×（EI）	

8気筒

真＼誤	#1気筒IGN	#8気筒IGN	#7気筒IGN	#3気筒IGN	#6気筒IGN	#5気筒IGN	#4気筒IGN	#2気筒IGN
#1気筒IGN		×（EI）	×（BF）	×（BF）	○	○	○	○
#8気筒IGN	○		×（EI）	×（BF）	×（BF）	○	○	○
#7気筒IGN	○	○		×（EI）	×（BF）	×（BF）	○	
#3気筒IGN	○	○	○		×（EI）	×（BF）	×（BF）	○
#6気筒IGN	○	○	○	○		×（EI）	×（BF）	×（BF）
#5気筒IGN	×（BF）	○	○	○	○		×（EI）	×（BF）
#4気筒IGN	×（BF）	×（BF）	○	○	○	○		×（EI）
#2気筒IGN	×（EI）	×（BF）	×（BF）	○	○	○	○	

フロントページの続き

Ｆターム(参考) 3G384 AA01 BA11 BA23 DA28 EE04 EE13 FA58Z
5K014 DA05
5K034 AA06 DD01 FF01 FF15 HH10 MM01