

(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2014-145352

(P2014-145352A)

(43) 公開日 平成26年8月14日(2014.8.14)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
FO2D 41/40 (2006.01)	FO2D 41/40 C	3G066
FO2D 45/00 (2006.01)	FO2D 45/00 395Z	3G301
FO2M 51/00 (2006.01)	FO2M 51/00 G	3G384
FO2D 41/20 (2006.01)	FO2D 41/20 380	
	FO2D 41/20 385	

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2013-15948 (P2013-15948)
 (22) 出願日 平成25年1月30日 (2013.1.30)

(71) 出願人 00004260
 株式会社デンソー
 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地
 (74) 代理人 110000578
 名古屋国際特許業務法人
 (72) 発明者 野口 拓也
 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会
 社デンソー内
 Fターム(参考) 3G066 BA31 CD26 DA01 DA04
 3G301 HA02 HA08 JA21 LC10 MA11
 NE23 PG02Z
 3G384 BA13 BA18 DA04 DA14 EB10
 ED07 ED12 EE18 EE25

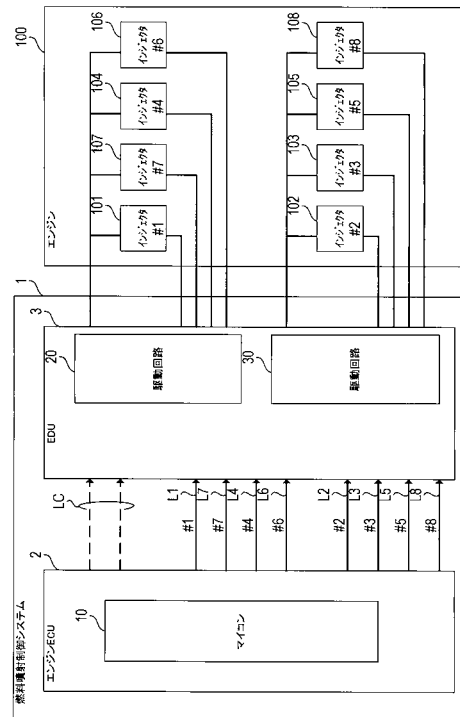
(54) 【発明の名称】 燃料噴射制御システム

(57) 【要約】

【課題】燃料噴射の途中でインジェクタの噴射特性が変化してしまうという事態の発生を抑制

【解決手段】燃料噴射制御システム1は、複数の気筒#1~#8のそれぞれに設けられて気筒へ燃料を噴射するインジェクタ101~108のそれぞれについて燃料噴射の開始タイミングと噴射時間とを示す噴射要求を出力するとともに、噴射特性を設定するための可変データを送信するECU2と、噴射要求および可変データに従ってインジェクタ101~108を駆動するEDU3とを備える。ECU2では、第1系統について気筒#1(#7, #4, #6)と気筒#7(#4, #6, #1)との間、第2系統について気筒#2(#3, #5, #8)と気筒#3(#5, #8, #2)との間の噴射間インターバルを計測し、可変データをEDU3へ送信するのに必要な時間が噴射間インターバルより長い場合には、可変データの送信を禁止する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

内燃機関の複数の気筒のそれぞれに設けられて前記気筒へ燃料を噴射する燃料噴射弁のそれぞれについて燃料噴射の開始タイミングと噴射時間とを示す噴射要求信号を出力するとともに、前記燃料噴射弁の噴射特性を設定するための噴射特性設定データを送信することにより前記燃料噴射弁を制御する制御装置と、

前記制御装置から取得した前記噴射要求信号および前記噴射特性設定データに従って前記燃料噴射弁を駆動する駆動装置と

を備える燃料噴射制御システムであって、

前記制御装置は、

複数の前記気筒のうち、1つの前記気筒を第1気筒とし、前記第1気筒とは別の1つの気筒を第2気筒として、前記第1気筒に対応する前記燃料噴射弁が前記第1気筒への燃料噴射を終了してから、前記第2気筒に対応する前記燃料噴射弁が前記第2気筒への燃料噴射を開始するまでの期間である噴射間インターバルを計測するインターバル計測手段と、

前記噴射特性設定データを前記駆動装置へ送信するのに必要な時間である設定データ送信時間が前記噴射間インターバルより長い場合には、前記噴射特性設定データの送信を禁止する禁止手段とを備える

ことを特徴とする燃料噴射制御システム。

【請求項 2】

前記制御装置は、

前記駆動装置が定期的に更新する必要がある固定データを前記駆動装置へ送信することが可能に構成され、

前回の前記噴射特性設定データの送信と今回の前記噴射特性設定データの送信とで前記噴射特性設定データの内容が相違しているか否かを判断する相違判断手段と、

前回の送信と今回の送信とで前記噴射特性設定データの内容が相違していると前記相違判断手段が判断し、且つ、前記噴射特性設定データと前記固定データとを前記駆動装置へ送信するのに必要な時間が前記噴射間インターバルより短い場合には、前記噴射特性設定データと前記固定データの両方の送信を許可する第1送信許可手段を備える

ことを特徴とする請求項 1 に記載の燃料噴射制御システム。

【請求項 3】

前記第1送信許可手段は、

前記噴射特性設定データが前記固定データよりも先に送信されるように送信を許可することを特徴とする請求項 2 に記載の燃料噴射制御システム。

【請求項 4】

前記固定データは複数設けられており、

前記第1送信許可手段は、

複数の前記固定データのうち、前記噴射間インターバルが経過するまでに送信可能なデータ量分の前記固定データの送信を許可し、

複数の前記固定データのうち、前回の前記固定データの送信において送信していないものを未送信固定データとし、前回の前記固定データの送信において送信したものを送信済固定データとして、前記未送信固定データが存在する場合には、今回の前記固定データの送信では、前記未送信固定データの送信を前記送信済固定データの送信よりも優先して許可する

ことを特徴とする請求項 2 または請求項 3 に記載の燃料噴射制御システム。

【請求項 5】

前記制御装置は、

前回の送信と今回の送信とで前記噴射特性設定データの内容が相違していないと前記相違判断手段が判断し、且つ、前記噴射特性設定データおよび前記固定データの少なくとも一方を前記駆動装置へ送信するのに必要な時間が前記噴射間インターバルよりも短い場合に、前記噴射特性設定データおよび前記固定データのうち、前記噴射間インターバルが経

10

20

30

40

50

過するまでに送信可能なデータ量分のデータの送信を、前記噴射特性設定データおよび前記固定データの区別なく許可する第2送信許可手段を備える

ことを特徴とする請求項2～請求項4の何れか1項に記載の燃料噴射制御システム。

【請求項6】

前記噴射特性設定データおよび前記固定データの少なくとも一方は複数設けられており

、
前記第2送信許可手段は、

前記噴射特性設定データおよび前記固定データのうち、前回のデータの送信において送信していないものを未送信データとし、前回のデータの送信において送信したものを送信済データとして、前記未送信データが存在する場合には、今回のデータの送信では、前記未送信データの送信を前記送信済データの送信よりも優先して許可する

10

ことを特徴とする請求項5に記載の燃料噴射制御システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、内燃機関への燃料噴射を制御する燃料噴射制御システムに関する。

【背景技術】

【0002】

従来、車両に搭載されたエンジンへの燃料噴射を制御する燃料噴射制御システムとして、インジェクタを制御する電子制御装置（以下、ECUという）と、ECUからの噴射要求信号に従ってインジェクタを駆動する電子駆動装置（以下、EDUという）とを備えたものが知られている（例えば、特許文献1を参照）。

20

【0003】

このように構成された燃料噴射制御システムでは、ECUからEDUに対して気筒毎の噴射要求信号が出力され、この噴射要求信号に応じてEDUが各気筒のインジェクタを駆動する。なお、噴射要求信号はパルス信号であるため、噴射要求信号をハイレベルとローレベルとの間で切り替えることにより、ECUは、インジェクタの噴射開始タイミングと噴射時間を制御することができる。

【0004】

また上記の燃料噴射制御システムでは、噴射要求信号とは別に、インジェクタの噴射特性を設定するための設定データがECUからEDUに対して送信され、この設定データに応じてEDUがインジェクタの噴射特性を変化させる。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開2009-5518号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

ある気筒（以下、前回噴射気筒という）に対しての燃料噴射終了から次の気筒（以下、今回噴射気筒という）に対しての燃料噴射開始までの休止時間（以下、噴射間インターバルという）は、エンジンの運転状態に応じて変化する。例えば、エンジン回転速度が大きくなるほど、噴射間インターバルが短くなる。

40

【0007】

そして、上記の前回噴射気筒に対しての燃料噴射と上記の今回噴射気筒に対しての燃料噴射との間でインジェクタの噴射特性を変更するためには、前回噴射気筒に対しての燃料噴射が終了した直後に、新しい設定データをECUからEDUに対して送信する必要がある。

【0008】

しかし、噴射間インターバルが短くなると、新しい設定データの送信が完了する前に今

50

回噴射気筒に対しての燃料噴射が開始されてしまうおそれがある。そして、今回噴射気筒に対しての燃料噴射の途中で設定データの送信が完了すると、燃料噴射の途中でインジェクタの噴射特性が変化してしまい、排気エミッションに悪影響を及ぼすおそれがあるという問題があった。

【0009】

本発明は、こうした問題に鑑みてなされたものであり、燃料噴射の途中でインジェクタの噴射特性が変化してしまうという事態の発生を抑制することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0010】

上記目的を達成するためになされた請求項1に記載の燃料噴射制御システムは、内燃機関の複数の気筒のそれぞれに設けられて気筒へ燃料を噴射する燃料噴射弁のそれぞれについて燃料噴射の開始タイミングと噴射時間とを示す噴射要求信号を出力するとともに、燃料噴射弁の噴射特性を設定するための噴射特性設定データを送信することにより燃料噴射弁を制御する制御装置と、制御装置から取得した噴射要求信号および噴射特性設定データに従って燃料噴射弁を駆動する駆動装置とを備える。

10

【0011】

このように構成された燃料噴射制御システムでは、制御装置から噴射要求信号を取得することにより、駆動装置が、複数の気筒のそれぞれについて、噴射要求信号に従った開始タイミングと噴射時間で燃料噴射弁を駆動するとともに、制御装置から噴射特性設定データを取得することにより、噴射特性設定データに従った噴射特性で燃料噴射弁を駆動する。

20

【0012】

そして制御装置では、インターバル計測手段が、複数の気筒のうち、1つの気筒を第1気筒とし、第1気筒とは別の1つの気筒を第2気筒として、第1気筒に対応する燃料噴射弁が第1気筒への燃料噴射を終了してから、第2気筒に対応する燃料噴射弁が第2気筒への燃料噴射を開始するまでの期間である噴射間インターバルを計測し、禁止手段が、噴射特性設定データを駆動装置へ送信するのに必要な時間である設定データ送信時間が噴射間インターバルより長い場合には、噴射特性設定データの送信を禁止する。

【0013】

これにより、第1気筒に対応する燃料噴射弁が第1気筒への燃料噴射を終了してから噴射特性設定データの送信を開始して、第2気筒に対応する燃料噴射弁が第2気筒への燃料噴射を行っている途中に、噴射特性設定データの送信が完了する状況が発生すると予測される場合には、噴射特性設定データの送信は行われない。

30

【0014】

このため、第2気筒への燃料噴射を行っている途中に噴射特性設定データの送信が完了し、第2気筒への燃料噴射を行っている途中で噴射特性が変化してしまうという事態の発生を抑制することができる。

【図面の簡単な説明】

【0015】

【図1】燃料噴射制御システム1の構成を示すブロック図である。

40

【図2】噴射間インターバル T_i の計測方法を示すタイミングチャートである。

【図3】通信ステータス決定処理を示すフローチャートである。

【図4】通信コマンドのリングバッファ構造を説明する図である。

【発明を実施するための形態】

【0016】

以下に本発明の実施形態を図面とともに説明する。

本実施形態の燃料噴射制御システム1は、車両に搭載され、図1に示すように、エンジン100（本実施形態ではディーゼルエンジン）の各気筒#1, #2, #3, #4, #5, #6, #7, #8（不図示）に燃料を噴射するインジェクタ101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108を駆動して、エンジン100への燃料噴射を制

50

御する。

【0017】

燃料噴射制御システム1は、エンジン100を制御するための様々な処理を行う電子制御装置(Electronic Control Unit)2(以下、エンジンECU2という)と、エンジンECU2からの駆動要求に従って各インジェクタ101~108を駆動する電子駆動装置(Electronic Driver Unit)3(以下、EDU3という)とを備える。

【0018】

エンジンECU2は、CPU、ROM、RAM、I/O及びこれらの構成を接続するバスラインなどからなる周知のマイクロコンピュータ10(以下、マイコン10という)を中心に構成されており、ROMに記憶されたプログラムに基づいて各種処理を実行する。

10

【0019】

EDU3は、インジェクタ101, 104, 106, 107を駆動する駆動回路20と、インジェクタ102, 103, 105, 108を駆動する駆動回路30とを備える。すなわち、全8気筒分のインジェクタ101~108を4気筒ずつ2つの系統に分け、気筒#1, #4, #6, #7の各インジェクタ101, 104, 106, 107を第1系統とするとともに、気筒#2, #3, #5, #8の各インジェクタ102, 103, 105, 108を第2系統としている。なお、各気筒#1~#8の燃料噴射順序は、「#1 #2 #7 #3 #4 #5 #6 #8」である。

【0020】

またインジェクタ101~108は、電磁ソレノイドにより構成されており、駆動回路20, 30により通電されると開弁して燃料噴射を行い、駆動回路20, 30により通電が遮断されると閉弁して燃料噴射を停止する。

20

【0021】

またEDU3は、インジェクタ101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108毎の個別の信号線L1, L2, L3, L4, L5, L6, L7, L8を介してエンジンECU2と接続されている。またEDU3は、通信線LCを介してエンジンECU2と接続(バス接続)されている。

【0022】

そしてエンジンECU2は、インジェクタ101~108のそれぞれについて1回の噴射毎に1パルスの信号を噴射要求TQとして生成し、生成したパルス信号を信号線L1~L8を介してEDU3へ出力する。すなわちエンジンECU2は、ある気筒のインジェクタを開弁させるタイミングが到来すると、その気筒に対応した噴射要求TQの出力を開始し、所定の噴射時間が経過すると噴射要求TQの出力を終了する。そしてEDU3は、噴射要求TQがエンジンECU2から出力されている間、噴射要求TQに対応する気筒のインジェクタに駆動電流を流す。

30

【0023】

またエンジンECU2は、第1系統および第2系統のそれぞれについて、燃料噴射の噴射特性等を設定するための設定データを通信線LCを介してEDU3へ送信する。なおエンジンECU2は、1回の通信で最大10ブロック(本実施形態では、1ブロックは例えば1バイト分のデータに相当する)の設定データをEDU3へ送信することが可能に構成されている。

40

【0024】

そして設定データは、通信毎に変化する可能性がある可変データと、通信毎に変化しない固定データの2種類に分類される。

本実施形態の可変データは、上記駆動電流の大きさを設定する電流設定値である。電流設定値として、例えば、ピーク電流値およびホールド電流値が挙げられる。ピーク電流値は、インジェクタを閉弁状態から開弁状態へ移行させるときに流す駆動電流であるピーク電流の最大値である。ホールド電流値は、インジェクタの開弁状態を保持するために流す駆動電流であるホールド電流の値である。

【0025】

50

また本実施形態の固定データとして、例えば、エンジンECU2の内部クロックの周波数とEDU3の内部クロックの周波数との比を示す情報が挙げられる。

そして本実施形態では、10ブロックの設定データのうち、3ブロックが可変データ用に、7ブロックが固定データ用に割り当てられている。具体的には、設定データの通信用にブロックB0, B1, B2, B3, B4, B5, B6, B7, B8, B9が設けられている。そして、ブロックB0, B1, B2が可変データ用に、ブロックB3, B4, B5, B6, B7, B8, B9が固定データ用に割り当てられている。

【0026】

そしてEDU3は、エンジンECU2から設定データを受信すると、受信した設定データに基づいた噴射特性が得られるようにインジェクタを駆動したり、受信した設定データに基づいてEDU3の設定条件を変更したりする。

10

【0027】

またエンジンECU2は、第1系統および第2系統のそれぞれについて、同一系統内における噴射間インターバルを計測する。すなわちエンジンECU2は、第1系統について、気筒#1と気筒#7との間、気筒#7と気筒#4との間、気筒#4と気筒#6との間、および気筒#6と気筒#1との間の噴射間インターバルを計測する。またエンジンECU2は、第2系統について、気筒#2と気筒#3との間、気筒#3と気筒#5との間、気筒#5と気筒#8との間、および気筒#8と気筒#2との間の噴射間インターバルを計測する。

【0028】

20

例えば図2に示すように、第1系統において、気筒#1のインジェクタ101が6回の燃料噴射を行った後に、気筒#7のインジェクタ107が5回の燃料噴射を行うときに、エンジンECU2は、インジェクタ101が6回目の噴射を終了した時刻t2から、インジェクタ107が1回目の噴射を開始する時刻t3までの時間間隔を噴射間インターバルTiとして計測する。

【0029】

具体的には、インジェクタ101が1回目の噴射を開始する前までに、気筒#1に対して行う燃料噴射の回数(図2では6回)を設定する(時刻t1における要求噴射回数を参照)。

【0030】

30

また、インジェクタ101が噴射を開始する毎に、マイコン10に設けられた噴射回数カウンタをインクリメントする(時刻t1~t2における噴射回数カウンタを参照)。

そして、噴射回数カウンタの値が要求噴射回数に一致すると、マイコン10の内部クロックでカウントアップされるフリーランカウンタの値を噴射終了時刻として取得する(時刻t2における噴射終了時刻を参照)とともに、噴射回数カウンタをリセットする(時刻t2における噴射回数カウンタを参照)。

【0031】

その後、インジェクタ107が1回目の噴射を開始するときに、フリーランカウンタの値を噴射開始時刻として取得する(時刻t3における噴射開始時刻を参照)とともに、取得した噴射終了時刻と噴射開始時刻との差を算出し、この差を噴射間インターバルTiとして取得する(時刻t3における噴射間インターバルを参照)。

40

【0032】

その後、噴射間インターバルTiを用いて通信ステータス(後述)を決定する(時刻t4における通信ステータスを参照)。そしてエンジンECU2は、決定した通信ステータスに基づいて、設定データの送信方法を決定する(後述)とともに、全10ブロックの設定データの中から、送信すべきブロックを選択し(後述)、選択したブロックをEDU3へ送信する。

【0033】

なおエンジンECU2は、ブロックB0をEDU3へ送信するための通信コマンドC0を備えている。そしてエンジンECU2は、送信すべきブロックとしてブロックB0を選

50

択した場合には、通信コマンドC0を実行することにより、ブロックB0をEDU3へ送信する。

【0034】

同様にエンジンECU2は、ブロックB1, B2, B3, B4, B5, B6, B7, B8, B9をEDU3へ送信するための通信コマンドC1, C2, C3, C4, C5, C6, C7, C8, C9を備えている。

【0035】

そしてエンジンECU2は、通信コマンドC0, C1, C2, C3, C4, C5, C6, C7, C8, C9をリングパッファ構造で配列している(図4を参照)。

このように構成された燃料噴射制御システム1において、エンジンECU2のマイコン10は、通信ステータス決定処理を実行する。

【0036】

この通信ステータス決定処理は、マイコン10の動作中に繰り返し実行される処理である。

この通信ステータス決定処理が実行されると、マイコン10は、図3に示すように、まずS10にて、上述の方法を用いて噴射間インターバルTiを計測する。そしてS20にて、噴射間インターバルTiが全ブロック通信時間Taより長いかなかを判断する。全ブロック通信時間Taは、エンジンECU2が1回の通信で全10ブロックの設定データをEDU3へ送信するのに要する時間として予め設定された固定値である。

【0037】

ここで、噴射間インターバルTiが全ブロック通信時間Taより長い場合には(S20: YES)、S30にて、エンジンECU2がEDU3へ設定データを送信するときの送信方法を示す通信ステータスを「3」に設定し、通信ステータス決定処理を一旦終了する。

【0038】

一方、噴射間インターバルTiが全ブロック通信時間Ta以下である場合には(S20: NO)、S40にて、1ブロック通信時間Tbを算出する。1ブロック通信時間Tbは、エンジンECU2が1ブロックの設定データをEDU3へ送信するのに要する時間であり、全ブロック通信時間Taを全ブロック数(本実施形態では10)で除算することにより算出される。

【0039】

さらにS50にて、通信可能ブロック数Ncを算出する。通信可能ブロック数Ncは、噴射間インターバルTiを1ブロック通信時間Tbで除算することにより算出される。

その後S60にて、前回の通信時における可変データの値と、今回の通信時における可変データの値との間に違いがあるかなかを判断する。

【0040】

ここで、可変データの値に違いがある場合には(S60: YES)、S70にて、通信可能ブロック数Ncが可変データブロック数(本実施形態では3)以上であるかなかを判断する。可変データブロック数は、1回の通信で送信可能な全10ブロックのうち可変データ用に割り当てられているブロックの数である。

【0041】

ここで、通信可能ブロック数Ncが可変データブロック数以上である場合には(S70: YES)、S80にて、通信ステータスを「2」に設定し、通信ステータス決定処理を一旦終了する。

【0042】

一方、通信可能ブロック数Ncが可変データブロック数未満である場合には(S70: NO)、S90にて、通信ステータスを「0」に設定し、通信ステータス決定処理を一旦終了する。

【0043】

またS60にて、可変データの値に違いがない場合には(S60: NO)、S100に

10

20

30

40

50

て、通信可能ブロック数 N_c が 1 未満であるか否かを判断する。ここで、通信可能ブロック数 N_c が 1 未満である場合には (S 1 0 0 : Y E S)、S 9 0 にて、通信ステータスを「0」に設定し、通信ステータス決定処理を一旦終了する。

【0044】

一方、通信可能ブロック数 N_c が 1 以上である場合には (S 1 0 0 : N O)、S 1 1 0 にて、通信ステータスを「1」に設定し、通信ステータス決定処理を一旦終了する。

次に、通信ステータス「0」、「1」、「2」、「3」のそれぞれについて、設定データの送信方法と、全 10 ブロックの設定データの中から送信すべきブロック（以下、送信ブロックという）を選択するときの選択基準を説明する。

【0045】

まず通信ステータスが「3」である場合には、全ブロック B 0 ~ B 9 を送信ブロックとして選択する。図 4 に示すように、通信ステータスが「3」である場合には、通信コマンド C 0, C 1, C 2, C 3, C 4, C 5, C 6, C 7, C 8, C 9 を 1 つのリングバッファ構造で配列している。そして、全通信コマンド C 0 ~ C 9 を選択することにより、全ブロック B 0 ~ B 9 を送信する。なお図 4 において、斜線でハッチングが掛けられている通信コマンドは、対応するブロックを送信するために選択されていることを示す。

【0046】

したがって、通信ステータスが「3」である場合には、通信が開始されると、まず通信コマンド C 0 が実行され、その後、通信コマンド C 1, C 2, C 3, C 4, C 5, C 6, C 7, C 8, C 9 が順次実行される（矢印 A L 1 を参照）。そして、ブロック B 9 の送信が終了すると通信が終了する。

【0047】

なお、通信コマンド C 0 ~ C 9 が 1 つのリングバッファ構造で配列されているため、通信コマンド C 9 の次には通信コマンド C 0 が実行される。すなわち、次の通信では、まず通信コマンド C 0 が実行される。

【0048】

次に、通信ステータスが「2」である場合には、可変データ用に割り当てられているブロック B 0, B 1, B 2 を送信ブロックとして選択するとともに、固定データ用に割り当てられているブロック B 3 ~ B 9 の中から ($N_c - 3$) 個を送信ブロックとして選択する。通信ステータスが「2」である場合には、通信コマンド C 0, C 1, C 2 を 1 つのリングバッファ構造で配列するとともに、通信コマンド C 3, C 4, C 5, C 6, C 7, C 8, C 9 を 1 つのリングバッファ構造で配列している。

【0049】

したがって、通信ステータスが「2」である場合には、通信が開始されると、まず通信コマンド C 0 が実行され、その後、通信コマンド C 1, C 2 が順次実行される（矢印 A L 2 を参照）。そして、ブロック B 2 の送信が終了すると、通信コマンド C 3, C 4, C 5, C 6, C 7, C 8, C 9 の順で ($N_c - 3$) 個の通信コマンドが実行される（矢印 A L 3 を参照）。例えば、前回の通信で通信コマンド C 5 が最後に実行されており $N_c = 5$ である場合には、今回の通信で通信コマンド C 6, C 7 が順次実行される（図 4 を参照）。そして、ブロック B 7 の送信が終了すると通信が終了する。

【0050】

なお、通信コマンド C 0 ~ C 2 が 1 つのリングバッファ構造で配列されているため、通信コマンド C 2 の次には通信コマンド C 0 が実行される。すなわち、次の通信では、まず通信コマンド C 0 が実行される。また、通信コマンド C 3 ~ C 9 が 1 つのリングバッファ構造で配列されているため、通信コマンド C 9 の次には通信コマンド C 3 が実行される。

【0051】

次に、通信ステータスが「1」である場合には、まず、可変データ用に割り当てられているブロック B 0, B 1, B 2 のデータ変更を禁止する。すなわち、S 6 0 にて、前回の通信時における可変データの値と、今回の通信時における可変データの値とに間に違いが

10

20

30

40

50

ある場合 (S 6 0 : Y E S) であっても、ブロック B 0 , B 1 , B 2 の値は変更されない。

【 0 0 5 2 】

そして、通信コマンド C 0 , C 1 , C 2 , C 3 , C 4 , C 5 , C 6 , C 7 , C 8 , C 9 の順で N c 個の通信コマンドが実行される (矢印 A L 4 を参照) 。例えば、前回の通信で通信コマンド C 1 が最後に実行されており N c = 5 である場合には、今回の通信で通信コマンド C 2 , C 3 , C 4 , C 5 , C 6 が順次実行される (図 4 を参照) 。そして、ブロック B 6 の送信が終了すると通信が終了する。

【 0 0 5 3 】

なお、通信コマンド C 0 ~ C 9 が 1 つのリングバッファ構造で配列されているため、通信コマンド C 9 の次には通信コマンド C 0 が実行される。

次に、通信ステータスが「 0 」である場合には、まず、可変データ用に割り当てられているブロック B 0 , B 1 , B 2 のデータ変更を禁止する。そして、全ブロック B 0 ~ B 9 を送信ブロックとして非選択とする。すなわち、全ブロック B 0 ~ B 9 の送信を禁止する。

【 0 0 5 4 】

このように構成された燃料噴射制御システム 1 は、エンジン 1 0 0 の複数の気筒 # 1 , # 2 , # 3 , # 4 , # 5 , # 6 , # 7 , # 8 のそれぞれに設けられて気筒へ燃料を噴射するインジェクタ 1 0 1 , 1 0 2 , 1 0 3 , 1 0 4 , 1 0 5 , 1 0 6 , 1 0 7 , 1 0 8 のそれぞれについて燃料噴射の開始タイミングと噴射時間とを示す噴射要求 T Q を出力するとともに、インジェクタ 1 0 1 ~ 1 0 8 の噴射特性を設定するための可変データを送信することによりインジェクタ 1 0 1 ~ 1 0 8 を制御するエンジン E C U 2 と、エンジン E C U 2 から取得した噴射要求 T Q および可変データに従ってインジェクタ 1 0 1 ~ 1 0 8 を駆動する E D U 3 とを備える。

【 0 0 5 5 】

このように構成された燃料噴射制御システム 1 では、エンジン E C U 2 から噴射要求 T Q を取得することにより、E D U 3 が、複数の気筒 # 1 ~ # 8 のそれぞれについて、噴射要求 T Q に従った開始タイミングと噴射時間でインジェクタ 1 0 1 ~ 1 0 8 を駆動するとともに、エンジン E C U 2 から可変データを取得することにより、可変データに従った噴射特性でインジェクタ 1 0 1 ~ 1 0 8 を駆動する。

【 0 0 5 6 】

またエンジン E C U 2 では、第 1 系統について、気筒 # 1 と気筒 # 7 との間、気筒 # 7 と気筒 # 4 との間、気筒 # 4 と気筒 # 6 との間、および気筒 # 6 と気筒 # 1 との間の噴射間インターバル T i を計測するとともに、第 2 系統について、気筒 # 2 と気筒 # 3 との間、気筒 # 3 と気筒 # 5 との間、気筒 # 5 と気筒 # 8 との間、および気筒 # 8 と気筒 # 2 との間の噴射間インターバル T i を計測する。そして、可変データを E D U 3 へ送信するのに必要な時間が噴射間インターバル T i より長い場合には (S 7 0 : N O) 、可変データの送信を禁止する (S 9 0) 。

【 0 0 5 7 】

これにより、気筒 # 1 , # 2 , # 3 , # 4 , # 5 , # 6 , # 7 , # 8 に対応するインジェクタ 1 0 1 , 1 0 2 , 1 0 3 , 1 0 4 , 1 0 5 , 1 0 6 , 1 0 7 , 1 0 8 が気筒 # 1 , # 2 , # 3 , # 4 , # 5 , # 6 , # 7 , # 8 への燃料噴射を終了してから可変データの送信を開始して、それぞれ気筒 # 7 , # 3 , # 5 , # 6 , # 8 , # 1 , # 4 , # 2 に対応するインジェクタ 1 0 7 , 1 0 3 , 1 0 5 , 1 0 6 , 1 0 8 , 1 0 1 , 1 0 4 , 1 0 2 が気筒 # 7 , # 3 , # 5 , # 6 , # 8 , # 1 , # 4 , # 2 への燃料噴射を行っている途中に、可変データの送信が完了する状況が発生すると予測される場合には、可変データの送信は行われない。

【 0 0 5 8 】

このため、気筒 # 1 ~ # 8 への燃料噴射を行っている途中で可変データの送信が完了し、気筒 # 1 ~ # 8 への燃料噴射を行っている途中で噴射特性が変化してしまうという事態

10

20

30

40

50

の発生を抑制することができる。

【 0 0 5 9 】

またエンジン E C U 2 は、固定データを E D U 3 へ送信することが可能に構成され、前回の可変データの送信と今回の可変データの送信とで可変データの内容が相違しているか否かを判断し、可変データの内容が相違しており (S 6 0 : Y E S)、且つ、可変データと固定データとを E D U 3 へ送信するのに必要な時間が噴射間インターバル T_i より短い場合には、可変データと固定データの両方の送信を許可する (S 8 0)。

【 0 0 6 0 】

これにより、噴射間インターバル T_i が経過するまでに可変データの送信を完了することができ、燃料噴射を行っている途中で噴射特性が変化してしまうという事態の発生を抑制することができる。

10

【 0 0 6 1 】

さらに、エンジン E C U 2 から取得した固定データを E D U 3 が記憶する場合において、E D U 3 が記憶する固定データでデータ化けが発生したとしても、E D U 3 は、エンジン E C U 2 から固定データが送信される毎に、固定データを、エンジン E C U 2 から取得した正しい値に更新 (リフレッシュ) することができ、データ化けした状態が継続するのを抑制することができる。

【 0 0 6 2 】

またエンジン E C U 2 は、可変データが固定データよりも先に送信されるように送信を許可する (S 8 0)。これにより、噴射間インターバル T_i が経過するまでに可変データの送信が完了しないという事態の発生を抑制することができる。

20

【 0 0 6 3 】

またエンジン E C U 2 は、ブロック B 3 ~ B 9 の固定データのうち、噴射間インターバル T_i が経過するまでに送信可能なブロック数分の固定データの送信を許可し、前回の送信において送信していない固定データが存在する場合には、今回の送信では、前回の送信において送信していない固定データを、前回の送信において送信した固定データよりも優先して許可する (S 8 0)。

【 0 0 6 4 】

これにより、同じ固定データが E D U 3 へ継続して送信されないということがなくなり、エンジン E C U 2 から取得した固定データを E D U 3 が記憶する場合において、特定の固定データについてデータ化けした状態が継続してしまうという事態の発生を抑制することができる。

30

【 0 0 6 5 】

またエンジン E C U 2 は、前回の可変データの送信と今回の可変データの送信とで可変データの内容が相違しておらず、且つ、可変データおよび固定データの少なくとも一方を E D U 3 へ送信するのに必要な時間が噴射間インターバル T_i よりも短い場合に (S 1 0 0 : N O)、ブロック B 0 ~ B 2 の可変データおよびブロック B 3 ~ B 9 の固定データのうち、噴射間インターバル T_i が経過するまでに送信可能なブロック数分のデータの送信を、可変データおよび固定データの区別なく許可する (S 1 1 0)。

【 0 0 6 6 】

これにより、エンジン E C U 2 から取得した可変データを E D U 3 が記憶する場合において、可変データの内容が変化しない状況が継続して更に E D U 3 が記憶する可変データでデータ化けが発生したとしても、E D U 3 は、エンジン E C U 2 から可変データが送信される毎に、可変データを、エンジン E C U 2 から取得した正しい値に更新 (リフレッシュ) することができ、このため、E D U 3 が記憶する可変データにデータ化けが発生して、データ化けに起因した不適切な噴射特性でインジェクタ 1 0 1 ~ 1 0 8 を駆動してしまう状況が継続するのを抑制することができる。

40

【 0 0 6 7 】

またエンジン E C U 2 は、ブロック B 0 ~ B 2 の可変データおよびブロック B 3 ~ B 9 の固定データのうち、前回の送信において送信していないデータが存在する場合には、今

50

回の送信では、前回の送信において送信していないデータを、前回の送信において送信したデータよりも優先して許可する(S110)。

【0068】

これにより、ブロックB0~B2の可変データおよびブロックB3~B9の固定データのうち、同じデータがEDU3へ継続して送信されないということがなくなり、エンジンECU2から取得したデータをEDU3が記憶する場合において、特定のデータについてデータ化けした状態が継続してしまうという事態の発生を抑制することができる。

【0069】

以上説明した実施形態において、エンジン100は本発明における内燃機関、インジェクタ101~108は本発明における燃料噴射弁、エンジンECU2は本発明における制御装置、EDU3は本発明における駆動装置、S10の処理は本発明におけるインターバル計測手段、S90の処理は本発明における禁止手段、S60の処理は本発明における相違判断手段、S80の処理は本発明における第1送信許可手段、S110の処理は本発明における第2送信許可手段、噴射要求TQは本発明における噴射要求信号、可変データは本発明における噴射特性設定データである。

【0070】

以上、本発明の一実施形態について説明したが、本発明は上記実施形態に限定されるものではなく、本発明の技術的範囲に属する限り種々の形態を採ることができる。

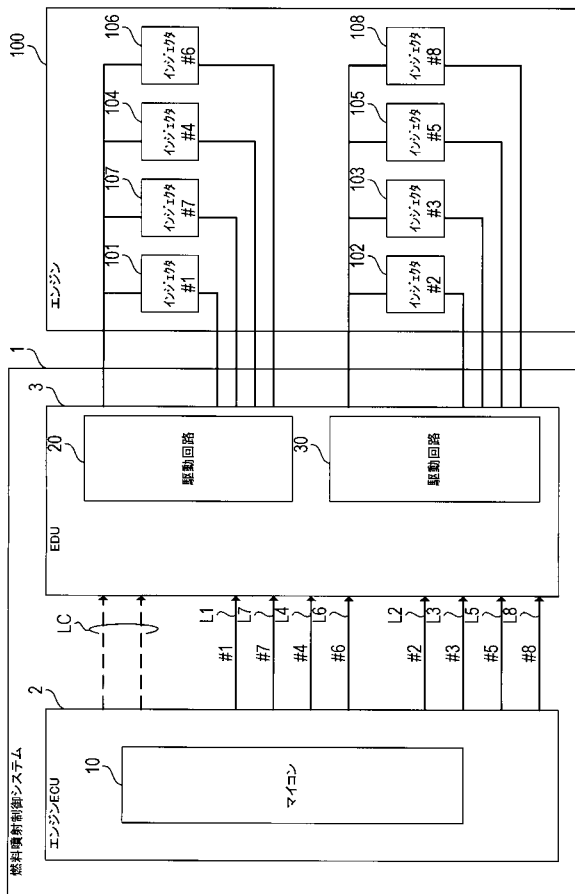
例えば上記実施形態では、全8気筒分のインジェクタ101~108を4気筒ずつ2つの系統に分けたものを示したが、3つ以上の系統に分けてもよいし1系統であってもよい。

【符号の説明】

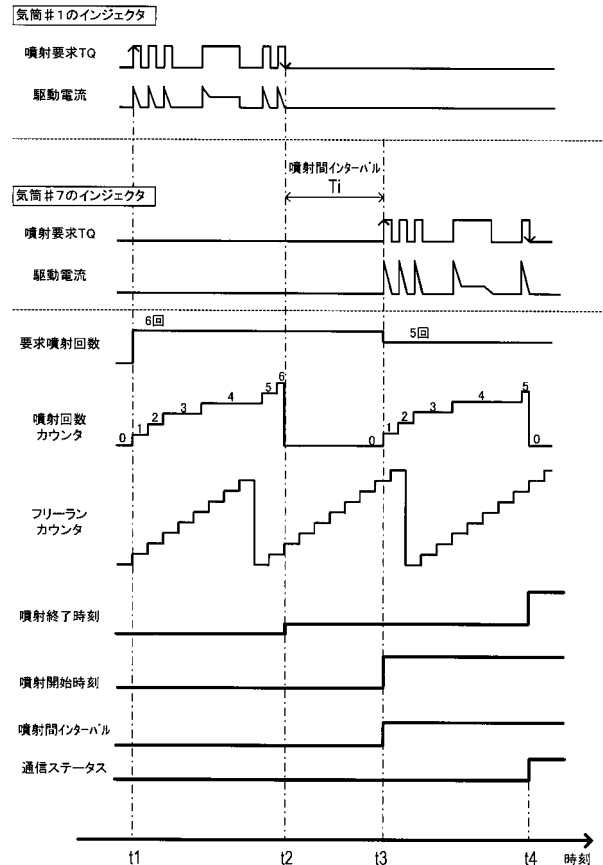
【0071】

1...燃料噴射制御システム、2...エンジンECU、3...EDU、100...エンジン、101,102,103,104,105,106,107,108...インジェクタ

【図1】



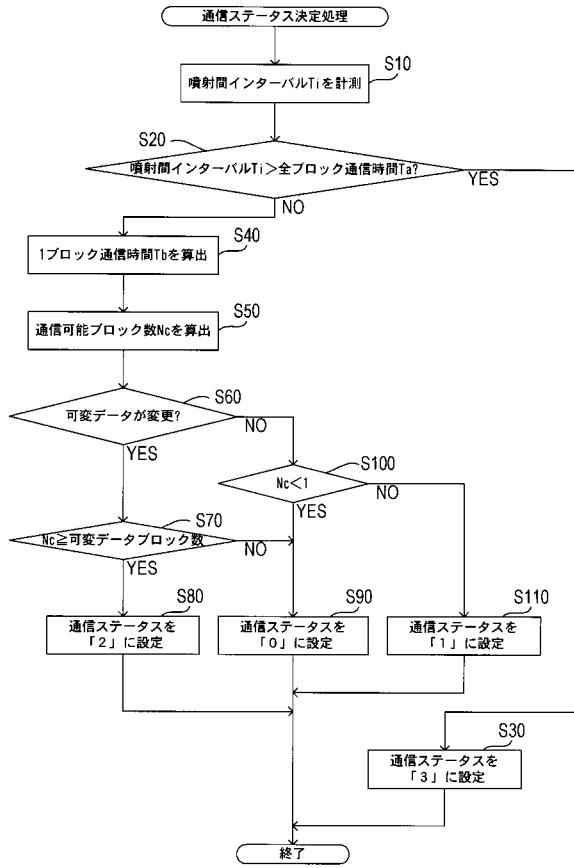
【図2】



10

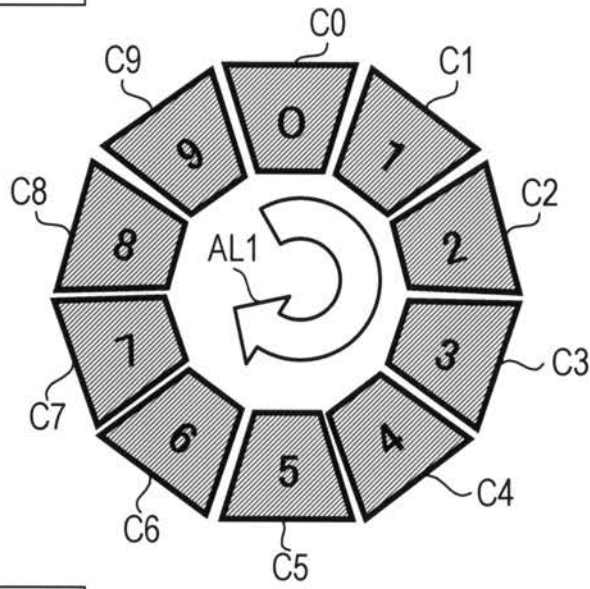
20

【 図 3 】

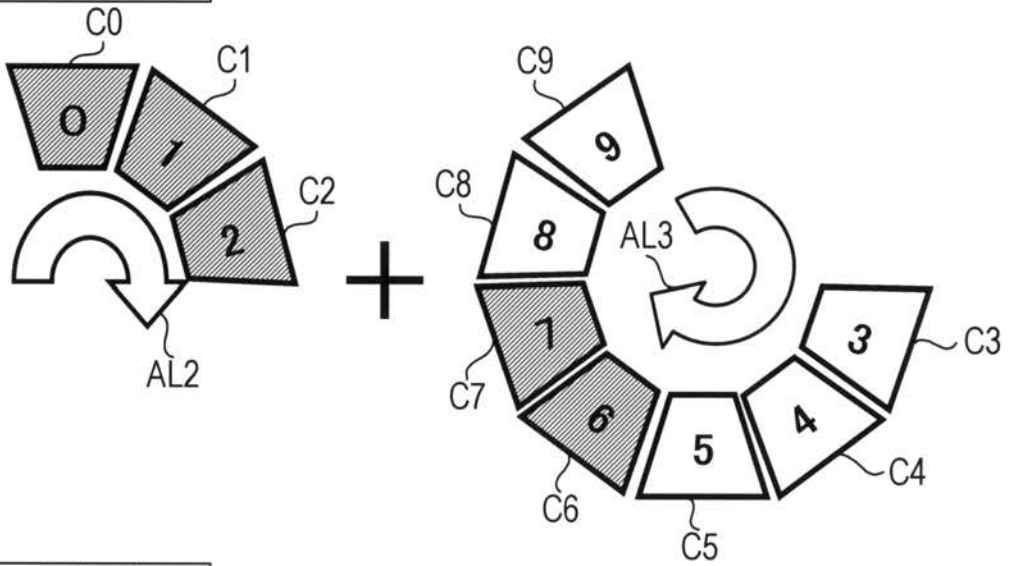


【 図 4 】

通信ステータス:「3」



通信ステータス:「2」



通信ステータス:「1」

