

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6400723号
(P6400723)

(45) 発行日 平成30年10月3日 (2018. 10. 3)

(24) 登録日 平成30年9月14日 (2018. 9. 14)

(51) Int. Cl.

F I

F O 2 D 41/20 (2006. 01)

F O 2 D 41/20 3 3 0

F O 2 M 51/00 (2006. 01)

F O 2 D 41/20 3 8 0

F O 2 M 61/10 (2006. 01)

F O 2 M 51/00 A

F O 2 M 61/10 D

請求項の数 6 (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願2016-553388 (P2016-553388)
 (86) (22) 出願日 平成27年2月19日 (2015. 2. 19)
 (65) 公表番号 特表2017-507276 (P2017-507276A)
 (43) 公表日 平成29年3月16日 (2017. 3. 16)
 (86) 国際出願番号 PCT/EP2015/000372
 (87) 国際公開番号 W02015/124304
 (87) 国際公開日 平成27年8月27日 (2015. 8. 27)
 審査請求日 平成28年10月18日 (2016. 10. 18)
 (31) 優先権主張番号 102014002261.7
 (32) 優先日 平成26年2月20日 (2014. 2. 20)
 (33) 優先権主張国 ドイツ (DE)

前置審査

(73) 特許権者 510153962
 マン・エナジー・ソリューションズ・エス
 イー
 ドイツ・8 6 1 5 3・アウグスブルク・シ
 ュタットパッハシュトラーセ・1
 (74) 代理人 100108453
 弁理士 村山 靖彦
 (74) 代理人 100110364
 弁理士 実広 信哉
 (74) 代理人 100133400
 弁理士 阿部 達彦
 (72) 発明者 ウルリヒ・ブロープスト
 ドイツ・8 6 6 3 7・ヴェルティンゲン・
 ノイシェナウ・2

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 内燃機関の制御ユニット

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

内燃機関の制御デバイス、すなわち内燃機関の燃料供給システムのインジェクタ / ガスバルブを制御するための制御デバイスであって、

前記制御デバイスが、各インジェクタ又は各ガスバルブを開くために各インジェクタ又は各ガスバルブを制御し、これにより、それぞれの前記インジェクタ / 前記ガスバルブに存在する電圧が、制御のブースト段階及び制御の維持段階において異なる電圧レベルの間で変化する、制御デバイスにおいて、

前記制御デバイスが、前記ブースト段階においてそれぞれの前記インジェクタ又はそれぞれの前記ガスバルブを制御し、これにより、規定のブースト電流レベルに達した後に、それぞれの前記インジェクタ / 前記ガスバルブに存在する電圧が、ゼロボルト (0 V) よりも大きい相対的に低いブースト電圧レベルと、前記制御デバイスの供給電圧よりも大きい相対的に高いブースト電圧レベルと、の間で変化する、かつ、前記制御デバイスが、それぞれの前記インジェクタ / 前記ガスバルブに存在する電圧がゼロボルト (0 V) を下回って低下しないように、それぞれの前記インジェクタ又はそれぞれの前記ガスバルブを制御し、

制御の前記ブースト段階では、前記制御デバイスのコントローラが、前記規定のブースト電流レベルを保持しながら、ゼロボルト (0 V) よりも大きい前記相対的に低いブースト電圧レベルと、前記制御デバイスの前記供給電圧よりも大きい前記相対的に高いブースト電圧レベルと、の間で交互に前記インジェクタに存在する電圧を切り換え、

10

20

制御の前記維持段階では、前記制御デバイスの前記コントローラが、規定の維持電流レベルを保持しながら、前記相対的に低い維持電圧レベルと、前記相対的に高い維持電圧レベルと、の間で交互に前記インジェクタに存在する電圧を切り換え、

前記制御の前記ブースト段階と前記制御の前記維持段階とは互いに隣り合っていることを特徴とする制御デバイス。

【請求項 2】

ゼロボルト（0 V）よりも大きい前記相対的に低いブースト電圧レベルが、前記制御デバイスの前記供給電圧に相当することを特徴とする請求項 1 に記載の制御デバイス。

【請求項 3】

前記制御デバイスが、前記インジェクタに存在する電圧が相対的に低い維持電圧レベルと相対的に高い維持電圧レベルとの間で変化するように、前記維持段階においてそれぞれの前記インジェクタを制御することを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の制御デバイス。

10

【請求項 4】

前記相対的に低い維持電圧レベルが、略ゼロボルト（0 V）に等しいことを特徴とする請求項 3 に記載の制御デバイス。

【請求項 5】

前記相対的に高い維持電圧レベルが、前記相対的に低いブースト電圧レベルに相当することを特徴とする請求項 3 又は 4 に記載の制御デバイス。

【請求項 6】

前記相対的に高い維持電圧レベルが、前記制御デバイスの前記供給電圧にほぼ相当することを特徴とする請求項 3 から 5 のいずれか一項に記載の制御デバイス。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、請求項 1 のおいて書き部に従った内燃機関の制御デバイスに向けられている。

【背景技術】

【0002】

例えば船のディーゼル内燃機関として構築された内燃機関が、燃料供給システムを有し、この燃料供給システムでは、燃料供給システムの少なくとも 1 つのインジェクタが内燃機関の各シリンダと関連付けられており、これにより、燃料をそれぞれのシリンダ内に噴射することが、実践から公知である。周知のように、燃料供給システムは、例えばコモンレール燃料供給システムとして又はガスエンジンもしくはデュアル燃料エンジンのためのガスバルブに供給するために構築することができる。内燃機関の燃料供給システムのインジェクタ又はガスバルブは、制御デバイスにより制御され、すなわち、インジェクタ又はガスバルブに存在する電圧が、制御のブースト段階及び同様に制御の維持段階において異なる電圧レベルの間で変化するように制御される。従って、電圧が、制御のブースト段階において略ゼロボルト（0 V）とブースト電圧との間で変化し、電圧が、制御の維持段階において略ゼロボルト（0 V）と維持電圧との間で変化し、ブースト電圧が維持電圧よりも大きいことが、実践から公知である。一般的に、ブースト段階は、インジェクタ/ガスバルブが開いて電流レベルが維持段階よりも高い段階である。

30

40

【0003】

燃料供給システムのインジェクタは、実践から公知の、内燃機関の制御デバイスにおいてすでに十分な品質で制御することができるが、内燃機関の燃料供給システムのインジェクタの改善された制御をもたらす制御デバイスが必要とされている。特に、より低い電力のロスが生じる制御デバイスが必要とされている。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

上記に基づいて、本発明の目的は、内燃機関の新規の制御デバイスを提供することであ

50

る。この目的は、請求項 1 に記載の内燃機関の制御デバイスによって達成される。本発明によれば、制御デバイスが、ブースト段階においてそれぞれのインジェクタ又はそれぞれのガスバルブを制御し、これにより、規定のブースト電流レベルに達した後に、それぞれのインジェクタに存在する電圧が、ゼロボルト（0 V）よりも大きい相対的に低いブースト電圧レベルと、制御デバイスの供給電圧よりも大きい相対的に高いブースト電圧レベルと、の間で変化する。

【課題を解決するための手段】

【0005】

本発明は、第 1 時間の間、ブースト段階の電圧レベルが 2 つのブースト電圧レベルの間で変化し且つ低いブースト電圧レベルがゼロボルト（0 V）よりも大きいように、制御デバイスがブースト段階においてそれぞれのインジェクタ／ガスバルブを制御することを提案する。これは、相対的に低いブースト電圧レベルがインジェクタに存在するときに、インジェクタでのブースト電流レベルが急速に低下することを防止する。従って、相対的に低いブースト電圧レベルは、従来技術で可能であったものよりも、ブースト段階においてより長く存在するままとすることができる。制御デバイスの電力のロス、このようにして減少することができる。制御デバイスのより低い電力のロスは、システム全体の効率を増大させることをもたらす。さらに、制御デバイスの寿命と、制御デバイスによって制御されるインジェクタ／ガスバルブの寿命と、は、増大することができる。電力のロスがより低いので、制御デバイスの冷却要件は、制御デバイスの追加的な冷却が場合により全体的になくされるように減少もされる。

【0006】

好ましくは、ゼロボルト（0 V）よりも大きい相対的に低いブースト電圧レベルは、制御デバイスの供給電圧にほぼ相当する。この形態は、特に有利である。ブースト段階の相対的に低いブースト電圧レベルが制御デバイスの供給電圧にほぼ相当する場合、制御デバイスは、ブースト段階における相対的に低いブースト電圧レベルを提供するために電気回路上でさらに消費する必要がないので、特にシンプルな方式で構築することができる。

【0007】

有利なさらなる発展によれば、制御デバイスが、インジェクタに存在する電圧が相対的に低い維持電圧レベルと相対的に高い維持電圧レベルとの間で変化するように、維持段階においてそれぞれのインジェクタ又はガスバルブを制御し、相対的に高い維持電圧レベルは、好ましくは、相対的に低いブースト電圧レベルに相当する。維持段階の相対的に高い維持電圧レベルがブースト段階の相対的に低いブースト電圧レベルに相当するという構成は、それぞれの場合においてこれら 2 つの電圧レベルが制御デバイスの供給電圧にほぼ相当するときに特に有利である。

【0008】

本発明のさらに好ましい発展は、従属請求項及び以下の説明に記される。本発明の実施例は、本発明をこれら実施例に限定することなく図面を参照して、より完全に説明される。

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図 1】本発明による制御デバイスの動作を示す時間に対する図である。

【図 2】本発明による制御デバイスの動作を示す代替的な時間に対する図である。

【図 3】本発明による制御デバイスの動作を示すさらに代替的な時間に対する図である。

【発明を実施するための形態】

【0010】

本発明は、内燃機関の制御デバイスに向けられ、すなわち、内燃機関の燃料供給システムのインジェクタを制御するための制御デバイスに向けられている。制御デバイスは、特に、内燃機関、ガスエンジン又は液体及び／もしくはガス燃料で選択的に稼働させられるデュアル燃料エンジンのコモンレール燃料供給システムのインジェクタを制御する働きをする。

【 0 0 1 1 】

制御デバイスは、インジェクタを開くために燃料供給システムの各インジェクタを制御し、これにより、それぞれのインジェクタに存在する電圧は、制御のブースト段階及び制御の維持段階において異なる電圧レベルの間で変化する。

【 0 0 1 2 】

ブースト段階では、制御デバイスは、インジェクタにおいてブースト電流レベルに達した後に、インジェクタに存在する電圧が、相対的に低いブースト電圧レベルと相対的に高いブースト電圧レベルとの間で変化するよう、それぞれのインジェクタを制御し、相対的に低いブースト電圧レベルは、ゼロボルト (0 V) よりも大きく、相対的に高いブースト電圧レベルは、制御デバイスの供給電圧よりも大きい。

10

【 0 0 1 3 】

制御のブースト段階は、制御の維持段階に続く。制御デバイスは、インジェクタに存在する電圧が、相対的に低い維持電圧レベルと相対的に高い維持電圧レベルとの間で変化するよう、維持段階においてそれぞれのインジェクタを制御する。

【 0 0 1 4 】

本発明による制御デバイスの特に有利な動作は、図 1 を参照して以下で説明される。内燃機関の燃料供給システムのインジェクタの制御のためのさまざまな電圧レベル U が、図 1 において時間 t にわたって示されている。

【 0 0 1 5 】

それぞれのインジェクタの制御は、時間 t_1 と時間 t_2 との間においてブースト段階で行われる。

20

【 0 0 1 6 】

ブースト段階の後には、時間 t_2 と時間 t_3 との間においてそれぞれのインジェクタの制御の維持段階がある。

【 0 0 1 7 】

図 1 によれば、それぞれのインジェクタの制御は、2つの異なる電圧レベル U_{B1} 及び U_{B2} にわたって時間 t_1 と時間 t_2 との間においてブースト段階で行われる。相対的に低いブースト電圧レベル U_{B1} は、ゼロボルト (0 V) よりも大きく、すなわち、図 1 における制御デバイスの供給電圧 U_V にほぼ相当し、相対的に高いブースト電圧レベル U_{B2} は、制御デバイスの供給電圧レベル U_V よりも大きい。ブースト段階が時間 t_1 で始まると、相対的に高いブースト電圧レベル U_{B2} が、具体的にインジェクタが規定のブースト電流レベルに達するまで、それぞれのインジェクタにまず存在する。続いて、ブースト段階では、規定のブースト電流レベルがそれぞれのインジェクタで保持されるように、2つのブースト電圧レベル U_{B1} 及び U_{B2} が交互に変化する。このために、制御デバイスは、好ましくは、コントローラを有しており、このコントローラは、実際のブースト電流を規定のブースト電流レベルと比較し、且つ実際のブースト電流が規定のブースト電流レベル以下まで低下したときにインジェクタに相対的に高いブースト電圧レベル U_{B2} を付与する。他方で、実際のブースト電流が規定のブースト電流よりも大きいとき、相対的に低いブースト電圧レベル U_{B1} がインジェクタに存在する。

30

【 0 0 1 8 】

図 1 から、制御デバイスは、インジェクタに存在する電圧が2つの電圧レベルの間、すなわち、相対的に低い維持電圧レベル U_{H1} と相対的に高い維持電圧レベル U_{H2} との間で変化するよう、時間 t_2 と時間 t_3 との間の維持段階中にもそれぞれのインジェクタを制御し、相対的に低い維持電圧レベル U_{H1} が、図 1 では略ゼロボルト (0 V) に等しく、さらに、相対的に高い維持電圧レベル U_{H2} が、相対的に低いブースト電圧レベル U_{B1} に相当し、従って、制御デバイスの供給電圧 U_V にほぼ相当することがさらに分かる。維持段階における2つの電圧レベル U_{H1} 及び U_{H2} の間の交互の変化と、ブースト段階における2つの電圧レベル U_{B1} 及び U_{B2} の間の交互の変化と、は、制御デバイスのコントローラを介して行われ、コントローラは、規定の維持電流レベルが維持段階中に保持されるように、維持段階において2つの電圧レベル U_{H1} 及び U_{H2} の間で交互に切り

40

50

替える。

【 0 0 1 9 】

従って、本発明の好ましい形態では、供給電圧 UV は、ブースト段階中に相対的に低いブースト電圧レベル $UB1$ として働き、且つ維持段階中に相対的に高い維持電圧レベル $UH2$ として働き、これにより、相対的に低いブースト電圧レベル $UB1$ が存在するときにブースト段階中にブースト電流が急速かつ激しく低下することを防止する。従って、ブースト段階に関して、相対的に高いブースト電圧レベル $UB2$ がそれぞれのインジェクタに存在する時間量は、相対的に低いブースト電圧レベル $UB1$ がそれぞれのインジェクタに存在する時間量と比較して減少することができる。このようにして、それぞれの制御デバイスで電力のロスを少なくさせる。効率を向上することができる。制御デバイスの寿命と、制御されるインジェクタの寿命と、は向上することができる。制御デバイスを冷却するときの消費量を減少することができるようにより少ない電力のロスとなるので、より小さい熱が制御デバイス内で発生される。

10

【 0 0 2 0 】

相対的に低いブースト電圧レベル $UB1$ が制御デバイスの供給電圧 UV にほぼ相当していることが好ましいが、相対的に低いブースト電圧レベル $UB1$ が制御デバイスの供給電圧 UV から外れることも可能である。図 2 は、相対的に低いブースト電圧レベル $UB1$ が供給電圧 UV よりも低い構成を示している。図 3 は、相対的に低いブースト電圧レベル $UB1$ が供給電圧 UV よりも大きい構成を示している。どの場合においても、相対的に低い電圧レベル $UB1$ は、ブースト段階中にゼロボルト ($0V$) よりも大きい。

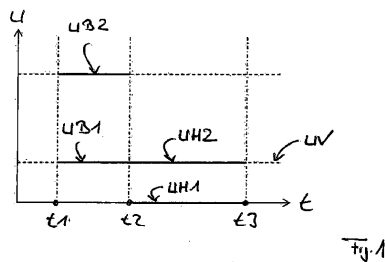
20

【 符号の説明 】

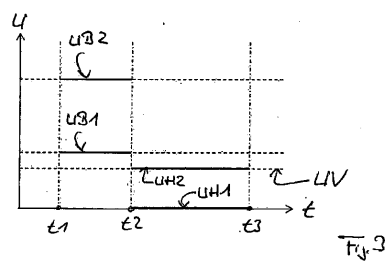
【 0 0 2 1 】

$UH1$ 相対的に低い維持電圧レベル、 $UH2$ 相対的に高い維持電圧レベル、 $UB1$ 相対的に低いブースト電圧レベル、 $UB2$ 相対的に高いブースト電圧レベル、 UV 供給電圧

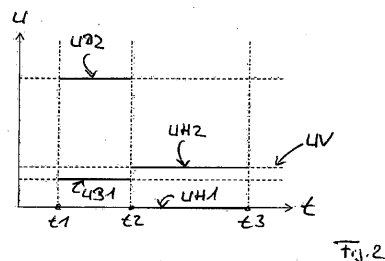
【 図 1 】



【 図 3 】



【 図 2 】



フロントページの続き

審査官 佐々木 淳

(56)参考文献 特開 2 0 1 1 - 1 8 5 3 6 5 (J P , A)
特表 2 0 0 3 - 5 2 8 2 5 1 (J P , A)
特開 2 0 1 2 - 1 5 9 0 4 9 (J P , A)
米国特許出願公開第 2 0 0 2 / 0 0 1 4 2 2 3 (U S , A 1)
国際公開第 2 0 1 4 / 1 7 4 9 1 6 (W O , A 1)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)
F 0 2 D 4 1 / 2 0
F 0 2 M 5 1 / 0 0
F 0 2 M 6 1 / 1 0