

(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2005-290986

(P2005-290986A)

(43) 公開日 平成17年10月20日(2005. 10. 20)

(51) Int. Cl.⁷

F I

テーマコード (参考)

F O 2 D 41/06

F O 2 D 41/06

3 3 O S

3 G O 8 4

F O 2 D 41/22

F O 2 D 41/22

3 1 O M

3 G 3 O 1

F O 2 D 43/00

F O 2 D 41/22

3 3 O S

F O 2 D 45/00

F O 2 D 43/00

3 O 1 B

F O 2 M 31/12

F O 2 D 43/00

3 O 1 G

審査請求 未請求 請求項の数 33 O L (全 14 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2003-355867 (P2003-355867)

(22) 出願日 平成15年10月16日 (2003. 10. 16)

(71) 出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区丸の内一丁目6番6号

(74) 代理人 100068504

弁理士 小川 勝男

(74) 代理人 100086656

弁理士 田中 恭助

(74) 代理人 100094352

弁理士 佐々木 孝

(72) 発明者 フランク・ワレン・ハント

アメリカ合衆国48324、ミシガン州、

ウェストブルームフィールド、ライラック

コート 7564

最終頁に続く

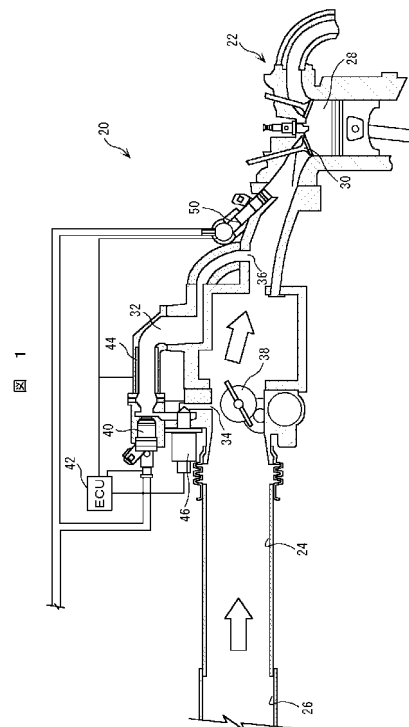
(54) 【発明の名称】 冷間始動燃料通路内の燃料の管理システム

(57) 【要約】

【課題】 内燃エンジン用の冷間始動燃料システムの冷間始動通路内に含まれる燃料及び燃料蒸気を消散させるシステムと手順の両方を提供すること。

【解決手段】 作動時に冷間始動燃料通路に燃料を導入する冷間始動燃料噴射装置を有する内燃エンジンの冷間始動燃料通路内の燃料と燃料蒸気を管理するシステム。システムは冷間始動通路内に燃料がある蓋然性を決定するエンジン制御ユニット (ECU) を含む。ECU中にプログラムされた異なる手順が冷間始動通路から燃料を消散するために利用される。これらの手順はエンジンに対するスパーク点火の開始を遅延するステップや、冷間始動燃料噴射装置の作動停止後の所定時間の間、冷間始動燃料噴射装置に関連付けられたヒータを作動状態に維持するステップや、所定時間の間、内燃エンジンの回転を維持するステップや、その他の方策ステップを含む。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

エンジン冷間時に作動し、冷間始動燃料通路を通してエンジンに燃料を導入する冷間始動燃料噴射装置を有する内燃エンジンと関連して使用するための、前記冷間始動燃料通路内の燃料を管理するシステムであって、前記エンジンへの燃料供給動作を制御し、かつ前記冷間始動通路内に燃料がある蓋然性の決定を行なうようにプログラムされ、かつ前記冷間始動燃料通路内の燃料の前記蓋然性の決定に応じて前記冷間始動燃料通路内の燃料を消散させる手順を実行するようにプログラムされたエンジン制御ユニットを備えるシステム。

【請求項 2】

前記冷間始動装置が、作動時に液体燃料の気化を促進するヒータを含み、前記手順が前記冷間始動燃料噴射装置の作動停止に続く所定時間の間、前記ヒータの作動を維持するステップを含むことを特徴とする請求項 1 記載のシステム。

【請求項 3】

前記所定時間が二秒と一分の間であることを特徴とする請求項 2 記載のシステム。

【請求項 4】

前記エンジン制御ユニットがエンジン停止時に前記ヒータを作動停止することを特徴とする請求項 2 記載のシステム。

【請求項 5】

冷間エンジン状態の間、前記エンジンが停止されるときは常に前記エンジン制御ユニットが前記冷間始動燃料通路内に燃料がある蓋然性を決定することを特徴とする請求項 1 記載のシステム。

【請求項 6】

冷間エンジン状態の間、エンジンが停止されるときは常に前記エンジン制御ユニットがエンジン点火とエンジン停止の間の経過時間により前記冷間始動燃料通路内に燃料がある蓋然性を決定することを特徴とする請求項 1 記載のシステム。

【請求項 7】

前記エンジンが、温間エンジン動作状態の間、燃料を前記エンジンに供給する多点燃料噴射システムを含み、前記手順が、冷間始動燃料エンジン動作状態の間の前記エンジンの停止中に所定時間の間、前記多点燃料噴射システムの作動を維持するステップを含むことを特徴とする請求項 5 記載のシステム。

【請求項 8】

前記所定時間が 10 秒より小さいことを特徴とする請求項 7 記載のシステム。

【請求項 9】

前記エンジンの吸気マニホールドを通る空気流の一部を前記冷間始動燃料通路に逸らす手段を備えることを特徴とする請求項 7 記載のシステム。

【請求項 10】

前記エンジンが前記吸気マニホールドを通る空気流を制御する絞り弁を含み、前記逸らす手段が前記絞り弁を閉じる前記エンジン制御ユニット内のプログラムされた手段を備えることを特徴とする請求項 7 記載のシステム。

【請求項 11】

前記エンジンが燃料を燃焼するスパーク点火を用い、前記手順が、前記エンジン制御ユニットにより前記冷間始動燃料通路内に燃料がある蓋然性の決定に応じて引き続くエンジン始動時の前記スパーク点火の開始を遅延し、それにより前記冷間始動燃料通路内の燃料を消散するステップを含むことを特徴とする請求項 1 記載のシステム。

【請求項 12】

電力供給されるヒータが前記冷間始動燃料通路内に配設され、前記手順が、ヒータ電流を決定するステップと、前記ヒータ電流を所定閾値と比較するステップと、前記ヒータ電流が前記閾値より小さいときに前記冷間始動燃料噴射装置を作動停止するステップとを含むことを特徴とする請求項 1 記載のシステム。

10

20

30

40

50

【請求項 1 3】

電力供給されるヒータが前記冷間始動燃料通路内に配設され、前記手順が、前のエンジン停止中にヒータ電流に対応する値を記憶するステップと、引き続くエンジン始動時にこの値を閾値量と比較するステップと、前記記憶された値が前記閾値量より少ないときは常に前記引き続くエンジン始動時に前記冷間始動燃料噴射装置を作動停止するステップとを含むことを特徴とする請求項 1 記載のシステム。

【請求項 1 4】

前記エンジン制御ユニットが前記冷間始動燃料噴射装置の作動のデューティを決定し、かつ前記デューティを所定デューティ範囲と比較するようにプログラムされ、前記デューティが前記所定デューティ範囲外であるときに前記手順が前記冷間始動燃料噴射装置を作動停止するステップを含むことを特徴とする請求項 1 記載のシステム。 10

【請求項 1 5】

内燃エンジン用の燃料管理システムであって、エンジンへの燃料供給を管理するプログラム可能なエンジン制御ユニットと、燃料冷間始動燃料通路であって、前記エンジン制御ユニットが前記冷間始動燃料通路内に燃料がある蓋然性を決定しかつそれを表す過剰燃料信号を発生するようにプログラムされるような燃料冷間始動燃料通路と、前記エンジン制御ユニットにより作動されるときに前記冷間始動燃料通路を通して前記エンジンに燃料を導入する冷間始動燃料噴射装置と、前記冷間始動通路内の燃料を消散させる前記過剰燃料信号に応答する前記エンジン制御ユニット内のプログラムされた手段とを備える内燃エンジン用の燃料管理システム。 20

【請求項 1 6】

前記燃料管理システムが更に、前記エンジン制御ユニットの制御の下に作動されるときに液体燃料の気化を促進する電力供給されるヒータを備え、前記プログラムされた消散手段が前記冷間始動燃料噴射装置の作動停止に続く所定時間の間、前記ヒータの作動を維持する手段を備えることを特徴とする請求項 1 5 記載の燃料管理システム。

【請求項 1 7】

前記所定時間が二秒と一分の間であることを特徴とする請求項 1 6 記載の燃料管理システム。

【請求項 1 8】

前記プログラムされた消散手段がエンジンの停止時に前記ヒータを作動停止することを特徴とする請求項 1 6 記載の燃料管理システム。 30

【請求項 1 9】

冷間エンジン状態の間、前記エンジンが停止されるときに前記エンジン制御ユニットが前記過剰燃料信号を発生することを特徴とする請求項 1 5 記載の燃料管理システム。

【請求項 2 0】

前記エンジンが、温間エンジン動作状態の間に燃料を前記エンジンに供給する多点燃料噴射システムを含み、前記プログラムされた消散手段が、冷間始動燃料エンジン動作状態の間の前記エンジンの停止後に所定時間の間、前記多点燃料噴射システムを作動することを特徴とする請求項 1 9 記載の燃料管理システム。

【請求項 2 1】

前記所定の時間が 10 秒より小さいことを特徴とする請求項 2 0 記載の燃料管理システム。 40

【請求項 2 2】

前記プログラムされた消散手段が更に、前記エンジンの吸気マニホールドを通る空気流の一部を前記冷間始動燃料通路に逸らす手段を備えることを特徴とする請求項 2 0 記載の燃料管理システム。

【請求項 2 3】

前記エンジンが、前記吸気マニホールドを通る空気流を制御する絞り弁を含み、前記逸らす手段が前記絞り弁を閉じる手段を備えることを特徴とする請求項 2 2 記載の燃料管理システム。 50

【請求項 24】

前記エンジンが燃料を燃焼するスパーク点火システムを利用し、前記プログラムされた消散手段が、引き続きエンジン始動状態の間に前記過剰燃料信号に応じて前記スパーク点火システムの開始を遅延する手段を備えることを特徴とする請求項 15 記載の燃料管理システム。

【請求項 25】

前記冷間始動燃料通路内に電力供給されるヒータを備え、前記プログラムされた消散手段がヒータ電流を決定する手段と、前記ヒータ電流を閾値と比較する手段と、前記ヒータ電流が前記閾値より小さいときに前記冷間始動燃料噴射を作動停止する手段とを備えることを特徴とする請求項 15 記載の燃料管理システム。

10

【請求項 26】

前記燃料管理システムが更に、エンジン制御回路の制御の下に作動されるときに液体燃料の気化を促進する電力供給されるヒータを備え、前記プログラムされた消散手段が前のエンジン停止の間のヒータ電流に対応する値を記憶する手段と、引き続きエンジン始動時に前記記憶された値を閾値量と比較する手段と、前記記憶された値が前記閾値量より小さいときは常に前記冷間始動燃料噴射装置を作動停止する手段とを備えることを特徴とする請求項 15 記載の燃料管理システム。

【請求項 27】

前記エンジン制御ユニットが前記冷間始動燃料噴射装置の作動のデューティを決定し、かつ前記デューティを所定のデューティ範囲と比較し、前記デューティが前記所定のデューティ範囲外であるときに前記プログラムされた消散手段が前記冷間始動燃料噴射装置を作動停止することを特徴とする請求項 15 記載の燃料管理システム。

20

【請求項 28】

温間エンジン動作状態の間、エンジンに燃料供給を供給するように通常動作可能な多点噴射と、エンジン制御ユニットと、前記エンジン制御ユニットにより作動されるときに燃料を冷間始動燃料通路に噴射する冷間始動燃料噴射装置と、液体燃料の気化を促進するための前記冷間始動燃料通路内の電力供給されるヒータと有する内燃エンジンと関連して使用するための、改良されたエンジン性能のための方法であって、エンジン運転移行状態の間、前記冷間始動燃料通路内の過剰燃料の存在を決定し、かつそれに応じて信号を発生するステップと、前記信号に応じて前記冷間始動燃料通路内の過剰燃料を消散するステップとを備える方法。

30

【請求項 29】

前記消散ステップが前記冷間始動燃料噴射装置の作動停止後の所定期間、前記ヒータの作動を維持するステップを含むことを特徴とする請求項 28 記載の方法。

【請求項 30】

前記消散ステップが所定期間、多点燃料噴射を作動するステップを含むことを特徴とする請求項 28 記載の方法。

【請求項 31】

前記消散ステップが前記決定ステップからの前記信号があった場合に、かつエンジン始動時に所定期間、前記スパーク点火システムの開始を遅延するステップを備えることを特徴とする請求項 28 記載の方法。

40

【請求項 32】

前記消散ステップがヒータ電流の値を決定するステップと、前記ヒータ電流を所定の閾値と比較するステップと、前記値が前記閾値より小さい場合は前記冷間始動燃料噴射装置を作動停止するステップを含むことを特徴とする請求項 28 記載の方法。

【請求項 33】

前記決定ステップがヒータ電流を所定の閾値と比較するステップを含むことを特徴とする請求項 28 記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

50

【0001】

本発明は冷間始動燃料システムを有する内燃エンジンに関し、より詳細にはエンジン停止又は始動中の冷間始動燃料通路内の燃料を消散するシステムに関する。

【背景技術】

【0002】

政府規制は自動車用の液体燃料を使用するタイプの内燃エンジンから出る炭化水素、窒素及びその他の排出物の最大量を制限している。しかしながら、内燃エンジンからの炭化水素排出に影響を及ぼす決定的な要因はエンジン点火直後の「冷間始動」フェーズ中の冷えた雰囲気状態から生じる。

【0003】

エンジン点火後、典型的にはおよそ二分間続く自動車エンジンに対する冷間始動フェーズの間、自動車用タイプの触媒コンバータは冷えており、従って排気流に含まれる自動車排出物を削減するには非効率的である。更に、エンジンが冷間状態にあるときにエンジン点火を上手く行なうためにしばしば燃料をリッチにする必要がある。

【0004】

その結果、自動車内燃エンジンの冷間始動の間、空燃比は理論空燃比燃焼よりずっとリッチであり、典型的には10～14：1である。しかしながら、政府規制により許容される炭化水素排出物の50%までが最初の20秒間に、つまりエンジン点火直後に生じ得る。更に、これらの政府の排出制限は時の経過と共にますます厳しくなる。

【0005】

発明の冷間始動中の炭化水素排出物を減らすために、化学量論的又はリーンな燃料チャージ、即ち14.5から16.1の範囲の空燃比でエンジンを始動することが望ましい。エンジン冷間始動中のそのようなリーンな燃料混合を達成し、しかも冷間エンジンの良好な点火を保証するために、温間エンジン状態の間に燃料をエンジンに普通に供給する多点燃料噴射装置の代わりに冷間エンジン始動状態の間にエンジンの燃焼室に燃料チャージを供給する多くの既知の冷間始動燃料システムがこれまでにあった。そのような冷間始動燃料システムの一つは特許文献1に開示されている。

【0006】

これらの既知の冷間始動燃料システムは、典型的には絞り弁の上流にあるエンジンの吸気マニホールドに弁を介して流体接続された一端を有する冷間始動燃料通路を備える。冷間始動燃料噴射装置の第二又は下流の端部は典型的にはエンジン燃焼シリンダの直ぐ近くの吸気マニホールドに対して流体的に開かれている。エンジン用燃料管理システムの制御下にある冷間始動噴射装置は冷間始動燃料通路に燃料を噴射するために冷間始動燃料噴射装置の作動を制御する。エンジン燃焼室に燃料を導入する前に燃料の気化を促進するために典型的には一つ以上のヒータが冷間始動燃料通路の中に、あるいはそれに隣接して収容される。

【0007】

これらの既知の冷間始動燃料噴射システムは、エンジンが冷間エンジン点火から、冷間始動燃料噴射装置が作動停止され、代わって燃料が通常の多点燃料噴射装置を介してエンジンに供給される温間エンジン動作状態まで進行する限り、問題なく使用され、エンジンの排気は、また政府の排出規制も満たすことが分っている。反対に、エンジンがエンジン点火の後、温間エンジン動作状態の前に停止される場合に幾つかの問題が生じる。このことが起こるときに、即ち、冷間始動燃料噴射装置がまだエンジンにその燃料蒸気を供給しているのにエンジン停止が生じるときに、燃料蒸気は冷間始動燃料通路に残ることがあり、また実際に残る。実際、エンジン停止がエンジンの冷間始動動作中に生じるとき、幾つかの場合に、液体燃料溜りが冷間始動燃料通路内に生じる。

【0008】

なお他のエンジン状態及び／又は故障もまた冷間始動燃料通路内に燃料蒸気又は燃料溜りを生じ得る。例えば、冷間始動ヒータ又は冷間始動燃料噴射装置の故障もまた冷間始動通路内の燃料蒸気または燃料溜りを生じ得る。

10

20

30

40

50

【0009】

冷間始動燃料通路内の燃料蒸気又は液体燃料の存在は不都合にも次ぎに続くエンジン始動の間の炭化水素及び他の有毒排出物の排出を増加し得る。更に、引き続くエンジン始動時に冷間始動燃料通路内に余分な燃料蒸気が残っていたら、エンジンの望ましくないバックファイヤさえ生じ得る。

【0010】

早すぎるエンジン停止の場合、即ち冷間動作状態又は他のエンジン状態又はコンポーネントの故障中にエンジンを停止する場合に、冷間始動通路内に含まれる燃料蒸気及び燃料を消散する既知のシステム又は手順はない。

【0011】

【特許文献1】1999年4月10日発行の名称「Cold Start Engine Control Apparatus and Method (冷間始動エンジン制御装置及び方法)」の米国特許第5894832号

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0012】

本発明は内燃エンジン用の冷間始動燃料システムの冷間始動通路内に含まれる燃料及び燃料蒸気を消散させるシステムと手順の両方を提供する。

【課題を解決するための手段】

【0013】

簡単に言えば、本発明の方法とシステムは自動車に用いられるタイプの内燃エンジン用に設計される。これらの自動車エンジンは冷間始動燃料噴射装置や冷間始動燃料通路を共に有する冷間始動燃料システムを含む。冷間エンジン動作状態の間、冷間始動燃料噴射装置は、冷間始動燃料通路に燃料を噴射することにより温間エンジン状態中に用いられる多点燃料噴射装置の代わりに燃料をエンジンに供給する。冷間始動燃料通路内のヒータが燃料を気化し、その後この燃料蒸気は所望の方式で内燃エンジンに誘導される。

【0014】

本発明のシステムはエンジン停止又はエンジン始動において冷間始動燃料通路内に燃料がある蓋然性を決定するエンジン制御ユニット (ECU) を含む。冷間始動燃料通路内に燃料がある蓋然性を決定する多くの異なる方法がある。例えば、冷間始動動作状態中のエンジン停止は燃料蒸気が冷間始動燃料通路内にある表れである。

【0015】

同様に、冷間始動燃料ヒータのヒータに流れる電流は、エンジン停止時にエンジン制御回路によりアクセス可能なデジタルメモリーに記憶出来る。その後、引き続くエンジン始動時に、前に記憶されたヒータ電流値はそのヒータ電流値が所定の閾値を超えるかどうかを決定するためにエンジン制御回路により試験される。もしそうではなくてヒータ故障を示したら次のエンジン始動時の冷間始動システムの引き続く使用に際し冷間始動燃料通路内に燃料又は燃料蒸気がある蓋然性がある。

【0016】

同様に、冷間始動燃料噴射装置の作動デューティも決定されかつ許容範囲と比較出来る。このデューティが許容範囲外である場合、それは冷間始動噴射装置の故障を表す。次のエンジン始動時の冷間始動システムの動作が冷間始動燃料通路内に燃料又は燃料蒸気を生じる。

【0017】

ECUが冷間始動燃料通路内に燃料がある蓋然性を決定する場合、本発明は冷間始動燃料通路から燃料を消散させるように設計された、ECU中にプログラムされた多くの異なる手順を提供する。これらの手順は有毒排出物と炭化水素の発生を最小限にし、また内燃エンジンに起こり得るバックファイヤをも防止する。

【0018】

第一の手順において、冷間始動通路内に燃料がある蓋然性がある場合は、冷間始動エンジン動作状態から温間エンジン動作状態への移行後の所定期間、エンジン制御回路が冷間

10

20

30

40

50

始動ヒータに電力を供給することにより冷間始動ヒータの作動を維持する。冷間始動燃料噴射装置が作動停止された後もヒータを続いで作動することにより、ヒータに残存し得る燃料は全て消散され、エンジンに供給される。

【0019】

また別の手順において、冷間始動エンジン動作状態中にエンジンが停止された場合、エンジン停止にも関わらずエンジンを数回転させるように多点燃料噴射システムが所定時間の間作動される。エンジンの継続回転はこうして冷間始動燃料通路に存在し得る全ての燃料蒸気を、燃焼のためにエンジンに誘導する。

【0020】

冷間始動燃料通路内に存在する燃料蒸気を消散させるなお更なる手順において、ECUは引き続くエンジン始動状態時に数回転の間エンジンのためのスパーク点火システムの開始を遅延する。そのようなスパークシステムの開始の遅延は冷間始動燃料通路内に含まれる燃料蒸気をエンジン燃焼室に誘導する。そのようなスパークシステムの開始の遅延はまたエンジンのバックファイヤの可能性を減らし、あるいは完全に排除する。更に好ましくは絞り弁が閉位置にあり、エンジンの回転により誘導された空気が冷間始動燃料通路を通るように冷間始動燃料通路から蒸気を消散させる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0021】

本発明は、添付図と関連して読めば、以下の詳細な説明を参照してよりよく理解されるであろう。その場合、同様の参照文字は幾つかの図面に渡り同様の部分を指す。

【0022】

まず図1を参照すれば、内燃エンジン22に使用される燃料供給システム20を図解する(図式的にのみ図解する)。内燃エンジン22は中に空気が誘導される吸気端26を有する吸気マニホールド24を含む。吸気マニホールド24は、通常の方式においては、吸気弁30を介して吸気端26を内燃エンジン22の一つ以上の内燃室28に接続する。

【0023】

やはり図1に言及すれば、冷間始動燃料通路32は吸気マニホールド24に対して開かれたその入口端34を有する。同様に冷間始動燃料通路32はやはり吸気マニホールド24に対して開かれてその入口34の下流にある出口端36を有する。

【0024】

好ましくは電子制御された弁である絞り弁38が吸気マニホールド24内で動作するように配置される。絞り弁38は、絞り弁38が吸気マニホールド24を介してその吸気端26から燃焼室28まで直接流れる空気流を実質的に遮る閉位置と、マニホールド24の吸気端26から吸気流が自由に燃焼室28に流れる開位置の間を移動可能である。

【0025】

絞り弁38は、その閉位置にあるときは、冷間始動燃料通路32に対して入口34の直ぐ下流に吸気マニホールド24を横切って延びる。その結果、絞り弁38は、その閉位置にあるときは、誘導された空気流を吸気マニホールド24の吸気端26から冷間始動燃料通路32へ逸らせる。

【0026】

冷間始動燃料噴射装置40は、電子制御ユニット42(ECU)(図式的にのみ図解する)により作動されるときに冷間始動燃料通路32に燃料を噴射する。更に、ECU42はまた冷間始動燃料噴射装置40からの燃料の気化を促進かつ向上するように通路32に配設されたヒータ44の作動を選択的に制御する。

【0027】

ECUは好ましくはマイクロプロセッサを基本とし、かつ種々のエンジン管理機能を実行するようにプログラムされる。これらの機能は、中でもヒータ44、冷間始動燃料噴射装置40、及び絞り弁38の制御を含む。

【0028】

あるいは空気弁46が冷間始動燃料通路32を通る空気流を制御してもよい。この空気

弁４６は二値的弁、即ち、開かれているか閉じられているかのどちらかであってもよく、また吸気口３４から冷間始動燃料通路３２を通る空気流を可變的に制限する調整空気弁でもよい。空気弁４６がある場合、ＥＣＵ４２はまたその作動を制御する。

【００２９】

なお図１に言及すれば、内燃エンジン２２はまた各燃焼室２８に関連付けられた多点燃料噴射装置５０を含む。多点燃料噴射装置５０は、ＥＣＵ４２により作動されるときは噴射装置５０から燃焼室２８に燃料を噴射する。

【００３０】

通常的方式においては、冷間始動動作状態の間、燃料は冷間始動燃料噴射装置４０によりエンジン２２に供給される。こうして、冷間始動エンジン動作状態の間、ＥＣＵ４２は冷間始動燃料噴射装置４０だけでなくヒータ４４も作動する。この時、ＥＣＵ４２はまた多点燃料噴射装置５０の動作を停止する。冷間始動燃料噴射装置４０はヒータ４４と共に比較的リーンな空気／燃料混合物を燃焼室２８に供給し、それにより通常の内燃エンジン２２に関連付けられた触媒コンバータ（図示せず）の加熱に先立つエンジン２２から出る有毒排出物を最小限にする。

【００３１】

冷間始動燃料システム、即ち冷間始動燃料噴射装置４０、ヒータ４４及びそれらに関連するコンポーネントはこのように温間エンジン動作状態に達するまで全燃料チャージをエンジン２２に供給する。そのようなエンジン冷間始動は典型的には、温間エンジン動作状態とそれにより生じる触媒コンバータの作動が達成されるまでおよそ二分間続く。ＥＣＵ４２は次にエンジンへの燃料供給を冷間始動燃料噴射装置４０から多点燃料噴射装置５０に移行し、その後、多点燃料噴射装置５０がエンジン２２への燃料供給全体を提供する。

【００３２】

しかしながら、一定の動作状態の間、燃料蒸気、また燃料溜りさえも冷間始動燃料通路３２内に生じ得る。例えば、エンジン２２に対する冷間始動動作サイクル中のエンジン停止は冷間始動燃料通路３２内に燃料蒸気及び／又は燃料溜りを生じ得る。そのような燃料蒸気及び／又は燃料溜りは、本発明により消散されない場合、望ましくない有毒ガスの排出や、エンジン２２の引き続く再始動の際にエンジンのバックファイヤさえも生じ得る。

【００３３】

今度は図２を参照すれば、冷間始動動作サイクルの終わりに冷間始動燃料通路３２から燃料と燃料蒸気を消散させるためのＥＣＵ４２により用いられる第一の方策が図解される。ステップ６０において、ＥＣＵ４２はまず、ＥＣＵ４２が冷間始動燃料噴射装置４０を作動停止したかどうかを決定することにより冷間始動動作サイクルの終了を決定する。もしそうなら、ステップ６０は次にステップ６２に進む。そうでなければ、ステップ６０はステップ６１においてこの手順から出る。

【００３４】

ステップ６２においてＥＣＵ４２はヒータ４４の作動を維持し、次にステップ６４に分岐する。ステップ６４においてＥＣＵ４２はエンジン停止が生じたかどうかを決定する。もしそうなら、ステップ６４はステップ６６に分岐し、ヒータ４４を作動停止する。そのようなヒータ４４の作動停止はバッテリー電力を節約するためには望ましい。ステップ６６は次にステップ６８に進み、図２に図解される消散方策を終了する。

【００３５】

逆に、エンジン停止が生じず、その代わり多点燃料噴射装置５０が燃料をエンジンに供給する温間エンジン動作状態に進んだと仮定すれば、ステップ６４は代わりにステップ７０に分岐する。ステップ７０は、冷間始動燃料通路３２に含まれる如何なる燃料も完全に気化させるのに必要な時間 t が経過したかどうかを決定する。時間 t はエンジンの大きさ、エンジン速度、周囲温度及びその他の要因により二秒と一分の間で変動する。もしそうでなければ、ステップ７０はステップ６２に戻り、そこで上記の手順が何度も反復される。逆に時間 t が経過したら、ステップ７０は代わってステップ６６に分岐し、そこでヒータ４４を作動停止し、次にステップ６８においてルーチンから出る。

【0036】

このようにして、ECUは、冷間始動通路内の燃料の気化とその燃焼室への誘導を確実に
行なうことにより冷間始動燃料通路から燃料と燃料蒸気を効率的に消散させる。

【0037】

今度は図1と3を参照すれば、冷間始動燃料通路内の燃料を消散させるなお更なる手順
が図解されるが、それは冷間エンジン動作サイクル中のエンジン停止により生じた冷間始
動燃料通路32内の燃料溜りを消散させるのに特に有用である。

【0038】

ステップ80において、ECU42はまず冷間始動動作サイクル中にエンジン停止が生じ
たかどうかを決定する。冷間始動動作サイクル中の停止を決定するためにECU42はど
のような通常手段を用いてもよい。しかしながら好ましくは、ECU42は冷間エンジン
動作状態の兆候として冷間始動燃料噴射装置40の作動を利用するが、温度センサー、冷
間始動燃料システムの始動からの経過時間、エンジン点火からの経過時間等の他の手段を
代わりに採用してもよい。いずれの場合にも、冷間始動エンジン動作状態の間の停止が検
出されたら、ステップ80はステップ82に分岐する。

【0039】

ステップ82において、多点燃料噴射装置50がエンジン停止後に所定時間の間、好ま
しくは10秒以下の間、燃焼室28に燃料を供給するようにECU42は多点燃料噴射シ
ステムを作動する。この動作状態の間、多点燃料噴射装置50により燃焼室28に供給さ
れた燃料は燃焼室に燃料／空気の継続する誘導を保証する。吸気マニホールド24を通る
空気流が冷間始動燃料通路32を通過して燃焼室28での燃焼のために冷間始動燃料通路3
2内の燃料と燃料蒸気を消散させることを保証するために、ステップ82はステップ84
に分岐し、そこではECU42が絞り弁38を閉じて吸気マニホールド24を通る空気流
を冷間始動燃料通路32に逸らせる。ステップ84は次にステップ86に分岐する。

【0040】

ステップ86において、ECU42は、多点燃料噴射システムに対する作動の所望時間
が経過したかどうかを決定する。もしそうでなければ、ステップ86はステップ82に分
岐し、上記のステップを何度も反復する。逆に、その時間が経過したら、ステップ86は
ステップ88において出る。同様に、冷間エンジン停止が起らなかった場合は、ステッ
プ80はまたステップ88に分岐し、手順を終了する。

【0041】

今度は図1と4を参照すれば、冷間始動エンジン動作状態中の冷間始動燃料通路32内
の燃料蒸気を消散させるなお更なる手順が図解される。ステップ100において、ECU
42は冷間始動ヒータ44の電流を決定する。ヒータ電流を決定するためにはECU42
にアナログ信号を供給するシャント等のどのような通常手段も利用出来る。同様に、デー
タをECUによる便利なフォーマットに変換するためにECU42は通常のアナログ／デ
ジタル変換器を用いる。ステップ100は次にステップ102に分岐する。

【0042】

ステップ102において、ECU42はステップ100において決定されたヒータ電流
を閾値と比較する。更にこの閾値は適切に動作する冷間始動ヒータ44を表している。閾
値より少ないヒータ電流は不適切に機能する冷間始動ヒータ44を表している。そのよう
な不適切に動作する冷間始動ヒータ44が訂正されないままであれば、冷間始動燃料通路
32内の過剰な燃料と燃料蒸気を生じることになる。

【0043】

ヒータ電流が閾値より小さい場合、ステップ102はステップ104に分岐し、そこ
ではECUは冷間始動燃料噴射装置40を作動停止することにより冷間始動システムを作動
停止する。ステップ104は次にステップ106に進み、そこでは多点燃料噴射システム
が作動されてエンジン22を継続動作させる。ステップ106は次にステップ108に分
岐し、また場合により冷間始動燃料システムの故障を使用者に警告してもよい。ステップ
108は次にステップ110においてこの手順を出る。

【0044】

逆に、ヒータ電流が、ヒータ44が適切に動作していることを表す、閾値より大きい場合は、ステップ102はステップ110に分岐して手順を終了する。

【0045】

ECU42がヒータ電流44の故障を決定するときは常にECU42はこの故障の兆候をデータとして記憶する。その後に、エンジン22の引き続く再始動時に、ヒータ44の修理までECU42は冷間始動燃料噴射システムを自動的に作動停止する。そうする場合、冷間始動燃料通路32内の燃料蓄積は引き続くエンジン再始動時に最小限になり、こうして冷間始動燃料通路32から出る燃料を消散させる。

【0046】

今度は図1と5を参照すれば、冷間始動燃料噴射装置40の故障から生じ得る冷間始動燃料通路32内の燃料を消散させる更なる手順が図解される。ステップ120において、冷間始動サイクル中に、ECU42は冷間始動燃料噴射装置40のデューティを決定する。ステップ120は次にステップ122に分岐する。

【0047】

ステップ122においてECU42は、ステップ120において決定された冷間始動燃料噴射装置40のデューティは冷間始動燃料噴射装置40の正常動作を示す所定範囲と比較する。デューティが許容範囲内にある場合、ステップ122はステップ124に分岐し、ルーチンを出る。

【0048】

逆に、冷間始動燃料噴射装置40に対するデューティが許容範囲外である場合、ステップ122は代わりにステップ126に分岐し、そこではECU42は冷間始動燃料システムを停止する。ステップ126は次にステップ128に進み、多点噴射燃料システムを作動してエンジン22の継続的な動作を可能にさせる。ステップ128は次にステップ130に進み、場合により多点燃料噴射装置の故障を使用者に警告を発する。ステップ130は次にステップ124に進み、ルーチンを出る。図5に記載された方法に従って多点燃料噴射装置の故障を検知したら、ECUはこの情報をデータとして記憶する。エンジン22が引き続き再始動したら、ECUは冷間始動燃料システムの作動を防止し、こうして冷間始動燃料噴射装置40が修理されるまで冷間始動燃料通路32内の燃料蒸気の蓄積を防止する。

【0049】

今度は図1と6を参照すれば、エンジン始動の際に冷間始動燃料通路内の燃料蒸気を消散させるなお更なる手順が図解される。ステップ150において、手順は変数等を作り出し、ステップ152に進む。

【0050】

ステップ152において、ECU42はエンジン始動状態が生じたかどうかを決定する。もしそうでないなら、ステップ152はステップ154に分岐し手順を出る。そうでない場合は、ステップ152はステップ156に分岐する。

【0051】

ステップ156において、ECU42は冷間始動燃料通路32内に燃料蒸気又は燃料溜りがある蓋然性さえも決定する。前に議論したように、そのような燃料は冷間始動システムのコンポーネントの故障、又は以前の冷間始動エンジン動作状態中のエンジン停止から生じ得る。どの場合にも、ECU42が冷間始動燃料通路内に燃料がある蓋然性がないと決定したら、ステップ156はステップ154に分岐し、この手順から出る。そうでない場合は、ステップ156はステップ160に分岐する。

【0052】

ステップ160において、絞り弁38が電子制御されることを前提としてECU42は場合により、絞り弁を閉じてよい。このように絞り弁38を閉じることにより、吸気マニホールド24に誘導された空気流は冷間始動燃料通路に逸らされる。ステップ160は次にステップ162に進み、そこでECU42はエンジンを数回転するためのスパーク点

10

20

30

40

50

火システムの開始を遅延する。そうする際に、E C U 4 2 はエンジンにより誘導された空気が冷間始動燃料通路 3 2 に逸らされ、それにより冷間始動燃料通路 3 2 内の潜在する燃料が燃焼室に誘導されることにより消散されることを保証する。この手順の部分としてスパーク点火システムの遅延はまた冷間始動燃料通路 3 2 内の燃料蒸気によるエンジン始動時のエンジンバックファイヤの可能性を排除する。

【0053】

以上のことから、本発明は冷間始動燃料通路内に過剰燃料がある蓋然性を決定し、またその過剰燃料を消散させる手段を提供することが分る。そのような過剰燃料は冷間始動燃料システムのコンポーネントの欠陥の結果として、あるいは冷間始動サイクル中のエンジンの停止から生じ得る。

10

【0054】

発明の好ましい実施例において E C U 4 2 は冷間始動燃料システムだけでなく多点燃料噴射システムの動作を制御するけれども、もちろん、別の制御回路が冷間始動システムに利用されても、また第二の制御回路が多点噴射システムの制御に用いられてもよいことは言うまでもない。どちらの場合も、好ましくは、E C U 4 2 は単一コンポーネントであろうがマルチコンポーネントであろうが、記憶されたコンピュータプログラムを実行するだけでなく冷間始動燃料システムの状態に関するデータを記憶出来る能力を有するプログラマブルマルチプロセッサを備える。

【0055】

更に、燃料消散手順の何れかまたは全ては単独で、あるいは他と組合せて用いてもよい。

20

【0056】

私の発明を述べたが、添付された特許請求の範囲により定められる発明の精神から逸脱することなく、発明が関係する当業者にはそれに対する多くの変形が明らかになるであろう。

【図面の簡単な説明】

【0057】

【図 1】 内燃エンジン用の燃料システムを図解する図である。

【図 2】 本発明の第一の実施例を図解するフローチャートである。

【図 3】 本発明のなお更なる実施例の動作を図解するフローチャートである。

【図 4】 本発明のなお更なる実施例を図解するフローチャートである。

30

【図 5】 本発明のなお更なる実施例を図解するフローチャートである。

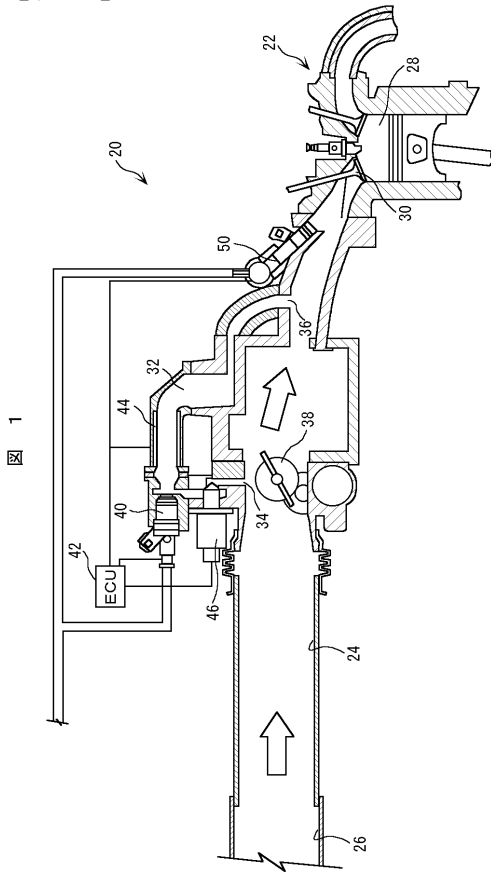
【図 6】 本発明のなお更なる実施例を図解するフローチャートである。

【符号の説明】

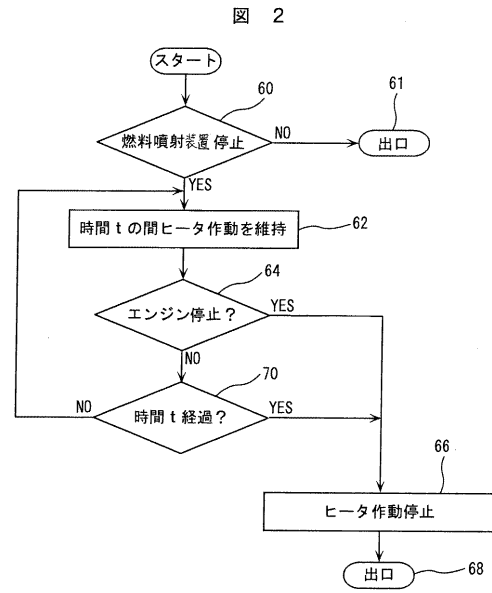
【0058】

2 2 … 内燃エンジン、2 4 … 吸気マニホールド、2 6 … 吸気端、2 8 … 燃焼室、3 0 … 吸気弁、3 2 … 冷間始動燃料通路、3 4 … 入口端、3 6 … 出口端、3 8 … 絞り弁、4 0 … 冷間始動燃料噴射装置、4 2 … 電子制御ユニット、4 4 … ヒータ、4 6 … 空気弁、5 0 … 多点燃料噴射装置。

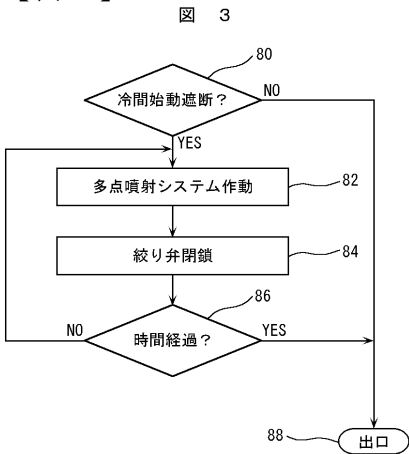
【図 1】



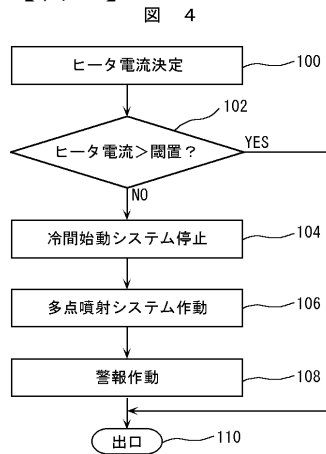
【図 2】



【図 3】

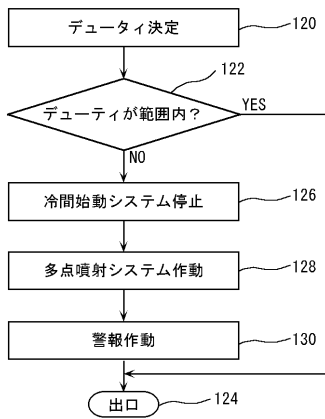


【図 4】



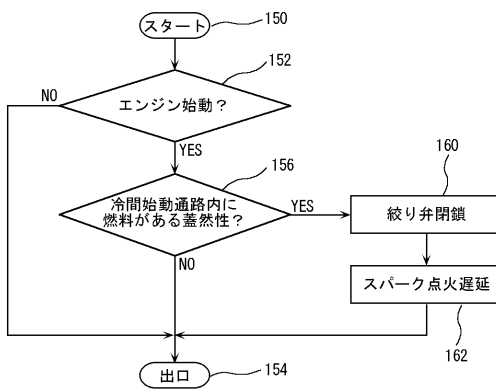
【図 5】

図 5



【図 6】

図 6



フロントページの続き

(51)Int.Cl. ⁷	F I	テーマコード (参考)
F 0 2 M 31/125	F 0 2 D 43/00	3 0 1 K
F 0 2 M 31/135	F 0 2 D 45/00	3 7 6 Z
	F 0 2 M 31/12	3 1 1 A
	F 0 2 M 31/12	3 0 1 G
	F 0 2 M 31/12	3 0 1 T
	F 0 2 M 31/12	3 2 1 J
	F 0 2 M 31/12	3 2 1 A

(72)発明者 於保 茂
 アメリカ合衆国 4 8 3 3 5、ミシガン州、ファーミントンヒルズ、トールパイン 3 5 4 3 2

(72)発明者 宮嶋 歩
 アメリカ合衆国 4 8 3 3 5、ミシガン州、ファーミントンヒルズ、ウッディントンコート 3 5 8
 0 3

F ターム(参考) 3G084 BA05 BA13 BA17 CA01 CA02 DA05 DA10 DA33 EB02 EB22
 FA33
 3G301 HA01 JA03 JA21 JB02 KA01 LA01 LB02 LB05 MA11 NA08
 NC01 NE23 PA11A PB03A PE01Z