

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4636769号
(P4636769)

(45) 発行日 平成23年2月23日 (2011. 2. 23)

(24) 登録日 平成22年12月3日 (2010. 12. 3)

(51) Int. Cl.

F I

FO 1 N 3/22 (2006. 01)

FO 1 N 3/22 3 O 1 X

FO 1 N 3/32 (2006. 01)

FO 1 N 3/22 3 O 1 J

FO 2 D 9/02 (2006. 01)

FO 1 N 3/32 G

FO 2 D 9/02 Q

FO 2 D 9/02 3 O 5 M

請求項の数 11 (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2001-558588 (P2001-558588)
 (86) (22) 出願日 平成13年1月19日 (2001. 1. 19)
 (65) 公表番号 特表2003-524731 (P2003-524731A)
 (43) 公表日 平成15年8月19日 (2003. 8. 19)
 (86) 国際出願番号 PCT/EP2001/000603
 (87) 国際公開番号 W02001/059273
 (87) 国際公開日 平成13年8月16日 (2001. 8. 16)
 審査請求日 平成19年10月12日 (2007. 10. 12)
 (31) 優先権主張番号 100 05 888.4
 (32) 優先日 平成12年2月10日 (2000. 2. 10)
 (33) 優先権主張国 ドイツ (DE)

(73) 特許権者 391021145
 フィルテルウエルク マン ウント フン
 メル ゲゼルシャフト ミット ベシュレ
 ンクテル ハフツング
 F I L T E R W E R K M A N N + H
 U M M E L G M B H
 ドイツ連邦共和国 ルートヴィヒスブル
 ク ヒンデンブルクシュトラッセ 45
 (74) 代理人 100061815
 弁理士 矢野 敏雄
 (74) 代理人 100094798
 弁理士 山崎 利臣
 (74) 代理人 100099483
 弁理士 久野 琢也

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 内燃機関のための吸込み空気流と、同じ内燃機関の排ガス装置内に供給される二次空気流とを同時に調節するための方法及び装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

吸気マニホールド (11) 内に収容されたスロットルバルブ (14) を用いて、かつこのスロットルバルブ (14) に並列接続されたタービン (18) を通ってガイドされた、吸込み空気流の一部である迂回空気流 (19) を考慮して調節される、内燃機関 (10) のための吸込み空気流 (24) と、

前記タービン (18) によって駆動される圧縮機 (20) によって生ぜしめられ、かつ内燃機関の、触媒を有する排ガス装置 (12) に供給される二次空気流 (21) とを、

同時に調節するための方法において、

制御ユニット (39) 内で二次空気導管センサ (42a) による二次空気信号及び、スロットルバルブ (14) の位置に関する信号を受信し、このスロットルバルブ (14) の位置に関する信号を、前記制御ユニット (39) 内で評価し、この制御ユニット (39) 内での評価に基づいて二次空気流 (21) を、前記制御ユニットによって制御弁 (38a) を用いて制御することを特徴とする、内燃機関のための吸込み空気流と、同じ内燃機関の排ガス装置内に供給される二次空気流とを同時に調節するための方法。

【請求項 2】

内燃機関の需要空気量が高まってスロットルバルブ (14) が開放せしめられると、十分な二次空気供給を保証するために、前記制御弁 (38a, 41) も同様に開放する、請求項 1 記載の方法。

【請求項 3】

10

20

二次空気流（２１）が不十分である場合に、内燃機関の燃料供給を減少させる、請求項２記載の方法。

【請求項４】

二次空気流（２１）を調節機構（４４）によって、排ガス装置（１２）の触媒の前後に供給する、請求項１から３までのいずれか１項記載の方法。

【請求項５】

吸気マニホールド（１１）と排ガス装置（１２）とを備えた内燃機関（１０）であって、前記排ガス装置が、触媒（１５）と、二次空気導管（２２）のための少なくとも１つの供給部（２３）とを有しており、

前記吸気マニホールドが、スロットルバルブ（１４）と、このスロットルバルブに対して平行に延びる迂回導管（１６）とを有していて、この迂回導管（１６）内にタービン（１８）が貫流可能に配置されており、

前記タービン（１８）が圧縮機（２０）に機械的に接続されていて、この圧縮機（２０）の出口に圧縮空気のための二次空気導管が接続されている、

形式のものにおいて、

制御ユニット（３９）が設けられており、該制御ユニット（３９）が、二次空気導管（２２）内のセンサ（４２ａ）に又は迂回導管（１６）内のセンサ（４２ｃ）に接続された、二次空気信号又は迂回空気信号のための少なくとも１つのインプットと、

スロットルバルブの位置検出に基づく位置信号のための少なくとも１つのインプットと

、前記制御弁（４１，３８ａ）に接続された制御信号のための少なくとも１つのアウトプットとを有しており、

前記制御弁が迂回導管（１６）内又は二次空気導管（２２）内に取り付けられていて、インプット信号の評価を介して、二次空気流（２１）が制御されるようになっている、

ことを特徴とする、吸気マニホールドと排ガス装置とを備えた内燃機関。

【請求項６】

前記二次空気導管（２２）内のセンサ（２４ａ，４２）が圧力センサである、請求項５記載の内燃機関。

【請求項７】

前記二次空気導管（２２）内のセンサ（２４ａ，４２ｃ）が装入量センサである、請求項５記載の内燃機関。

【請求項８】

スロットルバルブの位置を検出するためにポテンシオメータが配置されている、請求項５から７までのいずれか１項記載の内燃機関。

【請求項９】

スロットルバルブの位置を検出するためにステップモータが配置されている、請求項５から８までのいずれか１項記載の内燃機関。

【請求項１０】

前記制御ユニット（３９）がエンジン制御装置内に組み込まれている、請求項５から９までのいずれか１項記載の内燃機関。

【請求項１１】

排ガス装置（１２）内に通じる、二次空気導管（２２）の供給部（２３）が触媒（１５）の前に設けられており、排ガス装置内に通じる第２の供給部（２３ａ）が触媒の後ろに設けられており、所望の供給部を選択するための調節機構（４４）が二次空気導管内に配置されている、請求項５から１０までのいずれか１項記載の内燃機関。

【発明の詳細な説明】

【０００１】

本発明は、請求項１の上位概念部に記載した、内燃機関のための吸込み空気流と、内燃機関の排ガス装置内にガイドするための二次空気流とを同時に、必要な質量流量に関連して調節するための方法、及びこの方法を実施するために適した内燃機関に関する。

10

20

30

40

50

【0002】

このような形式の装置は、例えば国際公開第97/38212号パンフレットにより公知である。このパンフレットの図8によれば、内燃機関のための二次空気吹き込みシステムが提案されており、この二次空気吹き込みシステムはタービンユニット114と圧縮機113とから成っている。タービンは迂回導管を介して駆動され、この迂回導管はスロットルバルブ115に対して平行に吸気マニホールド内に配置されている。タービンに通じる迂回導管内には少なくとも1つの絞り機構120が配置されている。吸込み空気流と二次空気流との同時の調節は、スロットルバルブ115と絞り機構120とを協働させることによって行われる。この場合、一方ではタービン114の出力が及びひいては圧縮機113によって供給される二次空気も、また他方では供給された、追加の空気流としての吸込み空気流が、絞り機構120及びスロットルバルブ115によって調節される。

10

【0003】

2つの吸気流を最適に調節するためには、内燃機関の複雑な過程を知らなければならない。このような内燃機関の複雑な過程から内燃機関の吸気マニホールド内若しくは排ガス装置内の実際の需要空気量が算出される。内燃機関の需要空気量は、例えば負荷状態に関連しており、また所望の運転形式例えば酸素過剰又は酸素欠乏下での燃料の燃焼にも関連している。排ガス装置内には二次空気が例えばエンジンの常温始動段階に導入される。この二次空気は、不完全燃焼した排ガス成分を酸化させ、この発熱反応によって、排ガス装置内で後置接続された触媒を付加的に加熱するためのものである。これによって、常温始動段階中に一方では有害物質排出が減少され、他方では常温始動段階が短縮される。何故ならば触媒は加熱によって早期に反応するからである。

20

【0004】

二次空気を導入する際に、所定の空気比を調節し、それによって排出を減少させる必要がある。二次空気が多すぎると、排ガスは、その他の排ガス成分を酸化させることなしに、強く冷却され過ぎることになる。二次空気が少なすぎると、排ガス成分を酸化させるために十分な酸素が存在しないことになる。

【0005】

本発明の課題は、簡単な原理で内燃機関のための二次空気流及び吸込み空気流を十分に調節することができるような方法を提供することである。また本発明の課題は、この方法のために適した装置を提供することである。この課題は請求項1及び請求項5によって解決された。

30

【0006】

発明の利点

本発明による方法は公知の形式で、内燃機関の吸込み空気流と、内燃機関の排ガス装置内にガイドするための二次空気流とを同時に調節するために適している。空気流の調節は質量流の変化を介して行う。内燃機関の吸気マニホールド内にはスロットルバルブが取付けられており、このスロットルバルブは吸気マニホールド内の吸込み空気の質量流だけに影響を与える。吸込み空気流を調節する際にはさらに、タービンを駆動するためにスロットルバルブの前で分岐し、スロットルバルブの後ろで再び吸気マニホールドに供給される迂回空気流が考慮される。タービンは圧縮機を駆動し、この圧縮機は二次空気流を生ぜしめる。この二次空気流は排ガス装置に供給され、この場合、エンジンの常温始動段階中の排ガスのための前記効果を得るために、例えば触媒の前に供給すれば有利である。

40

【0007】

本発明は、内燃機関の少なくともアイドリング状態でスロットルバルブをこのアイドリング状態のために規定された位置にもたらしことを特徴としている。これによって、スロットルバルブを規定の位置に調節することによって、及びアイドリング中の内燃機関の公知の吸気特性によって、同様に規定されたタービン出力が得られる。スロットルバルブは、このスロットルバルブの手前を擦過する吸込み空気流が迂回空気流と共に、内燃機関のアイドリングのために必要な空気量が得られるように調節されなければならない。これによって、この運転状態で内燃機関は所定の回転数で駆動する。供給された吸込み空気量の変

50

動はつまり内燃機関の非均一な回転数で得られる。

【0008】

内燃機関のための、迂回導管内で供給された空気流に対する、アイドリングのために効果的なスロットルバルブ位置を算出する必要がある。このために付加的に絞り機構が用いられており、この絞り機構は迂回導管内に配置されていて、この絞り機構を用いてタービンにおける空気流が影響を受ける。内燃機関のアイドリング中の公知の比は、この領域内において吸込み空気量の調整 (R e g e l u n g) 又は制御 (S t e u e r u n g) を不必要なものにする。この運転状態において、本来の所望の吸込み空気量に対する小さい偏差も特に重要である。何故ならば、内燃機関は直ちに回転数変化に反応するからである。別の運転状態においては、所望の吸込み空気量若しくは二次空気量に対する偏差はあまり重要ではない。この偏差は、付加的な調整を行わなくても、後述されているように、吸気マニホールド内のスロットルバルブ等の個別の調節機構と迂回導管内の絞り機構との間の所定の法則性によって調節することができるからである。これは本発明によって提案された方法の経済性に肯定的に影響を与える。何故ならば付加的な調整構成部分は不必要だからである。スロットルバルブ位置は例えば、いずれにしても設けられているエンジン制御装置を介して駆動される。

10

【0009】

本発明の別の構成によれば、アイドリング状態でのスロットルバルブの規定された位置は丁度、スロットルバルブの閉鎖位置である。この場合、内燃機関のための吸込み空気はもっぱら迂回導管を通して供給される。この場合、タービンはアイドリング時の吸込み空気量の調整のための調節機構として用いられる。これは、タービンによる装入空気量が圧縮機の入力に関連していることによって可能である。この場合、圧縮機出力が同時に二次空気の質量流に影響を及ぼすことを考慮する必要がある。

20

【0010】

本発明の実施態様によれば、スロットルバルブの閉鎖位置は、内燃機関の必要な吸込み空気流がタービンにおける最大可能な吸込み空気流を下回っている限り維持されなければならない。これは、内燃機関の需要空気量がもっぱら迂回導管を介してカバーされるための条件である。これによってこの運転状態で常に最大可能なタービン出力が提供される。この最大可能なタービン出力は、これによってできるだけ大量の二次空気量に変換され、これは、排ガス装置内に供給しようとする二次空気量の変化可能性を増大させる。

30

【0011】

スロットルバルブの完全な閉鎖位置においてタービン出力が大きすぎる場合に、二次空気流を良好に調節するために、本発明の特別な実施態様によれば二次空気導管内にスロットルバルブを設けることができる。このスロットルバルブによって、内燃機関の瞬間的な運転状態のための実際に供給された空気流量が大きすぎる場合に、二次空気流は減少される。この効果は、圧縮機を迂回する補助導管によっても得られる。この補助導管は絞り可能に構成されていて、完全に閉鎖することもできる。1つの開口においては、圧縮機の空気供給方向の流れとは逆方向の空気流が、補助導管内に生ぜしめられ、圧縮機出力が同じ場合に、排ガス装置への供給部における効果的に送られる二次空気流を減少させる。

40

【0012】

補助導管は特に、二次空気流をタービン出力とは無関係に減少させるために適している。この場合、圧縮機出力並びにタービン出力が互いに直接連結されていることを考慮しなければならない。二次空気流が二次空気導管内の絞りによって減少されると、これによって、タービンにおける装入空気量も減少される。これは、内燃機関がより大量の空気量を必要とする場合のために、吸気マニホールド内のスロットルバルブを調節することによって補償される。これによって、二次空気導管内に存在するスロットルバルブが間接的に同時に、タービンにおける二次空気流を絞ることができる。この場合、二次空気流の絞りは省略される。

【0013】

本発明による方法を実現しようとする内燃機関は、少なくとも1つの公知の構成部材を有

50

していなければならない。1つの触媒を有する排気装置を設ける必要がある。何故ならば、触媒は二次空気導管を最初に必要とするからである。二次空気をガイドすることができるようにするために、さらに1つの供給部を設ける必要がある。内燃機関の吸気マニホールド内にスロットルバルブを設ける必要がある。この場合、迂回導管を介してスロットルバルブに対して平行なタービンが配置されており、このタービンは圧縮機に機械的に連結されていて、これによってタービン出力が、二次空気を排ガス装置内に導入するために使用される。さらにまた既に説明した方法を実施するための手段を設ける必要がある。

【0014】

この手段は例えば絞り機構より成っており、この絞り機構は迂回導管内に配置されていて、再び吸気マニホールド内でスロットルバルブに機械的に連結されている。このような機械的な連結によって、2つの絞り機構の互いの開放比をどのようにするかの法則性が得られる。特に排ガスの質量流量を増やすことによって内燃機関の需要空気量を増やすために二次空気供給量を増やす必要があることを考慮した、一次関数的な関係が得られる。これによって、二次空気質量流はほぼ一定に保たれる。迂回導管のための絞り機構は例えばスライド式オリフィスより成っており、このスライド式オリフィスは吸気マニホールドの壁部に沿って往復スライド運動せしめられ、このような形式で迂回導管と吸気マニホールドとの間の接続開口を開閉することができる。スライド式オリフィスは無段階に調節することができ、これによって迂回導管の部分的な閉鎖が可能である。これによって絞り作用が実現される。またスライド式オリフィスが多数のゲートを有していて、これらのゲートが接続開口上を段階的にスライドすることも考えられる。多数の接続開口が配置されており、この場合、接続開口に通じる迂回導管の分岐が必要である。スライド式オリフィスの駆動は、例えばこのスライド式オリフィスに取り付けられたラックを介して実現される。スロットルバルブの機械的な連結は、スロットルバルブ軸に取り付けられた歯車を介して実現され、この歯車はラックにかみ合っている。

【0015】

前記実施例によって、特に吸気マニホールド内のスロットルバルブと迂回導管内の絞り機構との間の一次関数的な関係が得られる。勿論、特にスロットルバルブ位置と絞り機構位置との間の漸減的な (d e c r e a s i n g) 又は漸進的な (i n c r e a s i n g) 関係を生ぜしめることも考えられる。これによって、内燃機関のための、個別のケースにおいてエンジンの所定の状態に合わせることができる特別な吸気特性が得られる。

【0016】

迂回導管内の絞り機構のための別の変化実施例は、絞りのための調整弁を設けることによって実現される。この調整弁は接続導管を介して二次空気導管と連通しているので、弁内の調整接続部を介して二次空気導管内に存在する圧縮機圧力の上方が弁に供給される。これによって二次空気圧は、例えば調整弁を相応に調節することによってタービン出力に、一定な二次空気圧が生ぜしめられるように影響を与えるための調整値として直接使用することができる。二次空気圧が所望の値を超えると直ちに、迂回導管内の調整弁は絞られ、それによってタービン出力及びひいては圧縮機出力は低下し、これによってより低い二次空気圧が得られる。この場合、調整弁は、場合によって生じる二次空気導管内若しくは迂回導管内での圧力の脈動が、調整弁の構成に関連する緩衝係数によって補償されるように設計されている。

【0017】

前記調整弁を使用した場合、この調整弁の位置は要求された二次空気圧にのみ関連している。従って、同時に、内燃機関に吸込み空気を最適に供給するために、吸込み空気流はスロットルバルブ位置を介して調整される。別の可能性は、調整弁が吸気マニホールド内の圧力によって制御する点にある。これによってこの圧力は、付加的な影響値として、内燃機関の吸気マニホールド内及び二次空気導管内に供給された質量流に関連した妥協を成す位置を見いだすために調整弁の特性に影響を与えることができる。この場合においても、アイドルリング状態にある内燃機関の限界条件が公知であることを前提としているので、スロットルバルブはこの運転状態のために効果的な位置を占める。

【0018】

本発明の別の実施態様によれば、冒頭に述べた方法は、制御ユニットによって行われる。この制御ユニットは、二次空気導管内のセンサのための少なくとも1つのインプットと、スロットルバルブに設けられた位置センサのためのインプットと、二次空気量を制御するための制御弁のための制御信号のアウトプットとを有している。二次空気導管内のセンサは、二次空気導管内に存在する圧力又は二次空気の装入量を受信するために設計されている。相応の二次空気信号は制御装置によって評価され、吸気マニホールドに供給された二次空気量に関する間接的又は直接的な情報を提供する。最近の内燃機関においては、最適エンジン制御を得るために、スロットルバルブのための位置検出装置が設けられている。この位置検出装置は同時に、吸気システムによって吸い込まれた空気量に関する間接的な情報を得るために、二次空気システムのための制御ユニットによって使用される。位置検出は例えばセンサ例えばポテンシオメータによって行われる。スロットルバルブを駆動するためにステップモータが使用される場合、このステップモータは同時にスロットルバルブ位置に関する情報を提供するので、付加的なセンサは省略される。

10

【0019】

入力信号は、制御弁の位置に影響を与える出力信号を制御ユニット内で形成するために使用される。前述のように、タービンと圧縮機とが機械的に連結されているために、制御弁を迂回導管内に設けることも、また二次空気導管内に設けることも可能である。制御弁を次第に絞ることによって、二次空気流及び副空気流が減少される。

20

【0020】

制御弁及びスロットルバルブの位置に関する情報によって、同時に、吸気マニホールドを介して内燃機関に供給された燃焼空気に関する推論が可能である。

【0021】

以上説明した、吸込み空気流及び二次空気流を調節するための方法並びに装置は、種々異なる形式で、内燃機関において実際に行われるプロセスに近似させることができる。この近似によって、必要な二次空気並びに吸い込み空気の制御若しくは調節は十分正確に説明されるので、空気流を調節するためのコストは安価に維持される。この場合、システムの主要な影響ファクターが考慮される。この影響ファクターは吸気マニホールド内のスロットルバルブである。スロットルバルブが閉鎖されている限り、全吸込み空気流は迂回導管を介してガイドされ、これによって高いタービン出力が生ぜしめられる。全空気流が不十分である場合には直ちに、吸気マニホールド内のスロットルバルブは開放され、これによってタービン出力は急激に低下する。所定の条件下では、排ガス装置にもはや二次空気が供給されない。しかしながら迂回導管若しくは二次空気導管の横断面の調節可能性によって、二次空気流の付加的な調節可能性が得られる。これによって、吸気マニホールド内のスロットルバルブの開放時に同時に、二次空気システムの流れ抵抗を減少させることができる。これによって、タービンにおける出力低下が避けられるか又は少なくとも減少される。何故ならば迂回導管内に質量流は、減少された流れ抵抗に基づいてほぼ一定に維持されるからである。貫流抵抗の減少は、二次空気導管内若しくは迂回導管内に設けられた前記絞り機構によって得られる。

30

【0022】

前記調節機構が、排ガス装置内に十分な二次空気を供給することを保証するために、まず不十分である場合には、吸気マニホールド内の燃料供給が減少される。これによって、混合気はリーン（希薄）となるので、内燃機関内で既に十分な燃焼が行われる。これによってこの場合においても、内燃機関の排ガス値が維持される。

40

【0023】

二次空気システムの制御は、別個の制御ユニットによって行う必要はない。この機能はエンジン制御装置に組み込むこともでき、これによって、提案された解決策の経済性が高められる。特にエンジン制御装置は、付加的に検出する必要のない内燃機関のあらゆる測定値を提供する。その他の測定値は、二次空気システムのための前記調節特性をさらに微調整するために利用される。

50

【0024】

二次空気システムの申し分のない機能は、ほぼ個別構成部材の設計に基づいている。従って二次空気過給器は、エンジン運転中に必要な二次空気質量流を圧縮によって供給することができるように設計されている。この運転状態においてエンジンの需要空気は少量であって、この少量の空気量はアイドリング回転数を得るために維持する必要があるので、タービンの絞りはこの限界条件に基づいている。このように絞られたタービンにおいて圧縮機質量流を少量にしたい場合には、特別なタービンの二次空気過給器の基本設計を改正する必要がある。タービンがより小さく設計される場合には、タービンの絞りは減少され、タービン圧縮比は高められる。それによって、タービン質量流は同じで、より高いタービン出力が得られ、より多量の圧縮機質量流が供給される。二次空気流の実値は、二次空気導管内又は排ガス装置内のセンサによって規定される。この場合例えば貫流センサが使用され、この貫流センサは、大抵の場合排ガス装置内にいずれにしても設けられているものである。例えば二次空気のための導入部の前後における装入空気量を比較することによって、供給された二次空気量を算出することが可能である。二次空気質量流のための目標値は例えばエンジン制御装置によって規定することができる。このためにエンジン空気質量流及び内燃機関質量流が評価される。制御ユニットは、前記不法を使用することによって、二次空気質量流を所望の目標値に合わせることができる。

10

【0025】

前記方法は特別な形式で、二次空気流の質量流を調整するために適している。本発明の特別な実施態様によれば、このようにして生ぜしめられた二次空気質量流は、常温始動段階における内燃機関のためのだけに使用されるものではない。このために二次空気は、触媒の前で排ガス装置に供給される。これは、触媒の直前で、又はシリンダの出口通路でも行われる。二次空気がシリンダ出口付近で導入される場合は、排ガス内で二次空気を良好に分割することが可能である。何故ならば、排ガスは所定の経路を介して触媒まで戻し案内する必要があるからである。

20

【0026】

しかしながら二次空気は触媒の後ろにガイドされてもよい。このようなガイド可能性によって別の使用例が得られる。この場合、種々異なる供給部への二次空気のガイドが選択され得る調節機構が設けられている。

【0027】

触媒の後ろで二次空気をガイドするための使用例は、窒素酸化物のためのいわゆる吸蔵型触媒システムを備えた、希薄燃料で運転される内燃機関特に直接噴射式のオットー型エンジンにおいて得られる。このような特別な触媒は、有害物質発生を所定の限界内に維持しなければならない。吸蔵型触媒システムは、窒素酸化物をリーン（希薄）運転時点において吸蔵し、窒素酸化物をリッチ（濃厚）運転時点で窒素酸化物を放出する。希薄及び濃厚とは、燃焼空気に少ない燃料若しくは多い燃料が混合される運転状態のことである。希薄運転において燃料はシリンダ内で過剰な空気と混合されて燃焼し、これに対して、濃厚運転時点においては過剰な燃料がシリンダ内に噴射される。

30

【0028】

勿論、燃料から発生する硫黄は吸蔵型触媒の前記作用を限定する。これは、触媒の耐用年数を著しく短縮する、触媒内に吸蔵された硫酸塩によって行われる。

40

【0029】

しかしながら吸蔵硫酸塩は、所定の限界内で逆転される。このために、エンジンは数分間範囲内の長い時間に亘ってリッチで、しかも高い排ガス温度で運転される。これによって、吸蔵硫酸塩によって触媒の浄化が得られるが、排ガスの一酸化炭素及び炭化水素の放出値は受け入れられない程度に上昇する。脱硫しようとする成分の下流側で二次空気を導入することによって、この有害物質は内燃機関の常温始動段階中のプロセスに従って燃焼せしめられる。これによって、受けられる程度の放出値において触媒の浄化が得られる。

【0030】

触媒の脱硫運転状態を得るために、前記二次空気システムが使用される。この場合、常温

50

始動の運転状態と脱硫の運転状態とが同時に行われない状況が利用される。常温始動は、エンジン始動後の数分だけである。触媒の脱硫のための前提条件である、エンジンのリッチ運転時点において、吸気マニホールド内のスロットルバルブは少なくとも部分的に閉鎖されている。従って、十分な量の二次空気を圧縮機によって提供するために、二次空気過給器のタービンは十分な迂回空気を供給する。

【0031】

勿論、別の二次空気システムを例えば電気駆動された圧縮機を触媒の脱硫のために利用することもできる。二次空気過給器の設計においては、この二次空気過給器は供給された二次空気量を常温始動段階中でもまた脱硫中でも準備することができる。二次空気過給器は、高い二次空気需要量を有する運転状態のためにも設計されなければならない。二次空気需要量は、内燃機関の個別のケースに基づいている。

10

【0032】

本発明の以上の特徴及びその他の特徴並びに有利な実施態様は、請求項以外にも詳細な説明及び図面に記載されており、この場合個別の特徴はそれぞれ単独でも、又は複数の組み合わせでも、本発明の実施例及び別の分野で実現することができ、権利を請求するための保護されるべき実施例を成すものである。

【0033】

図面

本発明のその他の詳細は種々異なる実施例を用いて図面に記載されている。

【0034】

20

図1は、吸込み導管内のスロットルバルブと迂回導管内の絞り機構との間の機械的な連結を有する二次空気システムの概略図、

図2は、調整弁を備えた二次空気流の概略図、

図3は、迂回導管内の電子制御式の制御弁を備えた二次空気流の概略図である。

【0035】

実施例の説明

図1には、最少のコストで製造される構成部材を有する実施例が示されている。内燃機関10が設けられており、この内燃機関10は、吸気マニホールド11と排気装置12とを備えている。吸気マニホールド内には少なくとも1つのエアフィルター13と1つのスロットルバルブ14とが配置されている排気装置は触媒15を備えている。エアフィルター13の後ろでスロットルバルブ14の手前に迂回導管16が分岐しており、この迂回導管16はスロットルバルブ14の前で吸気マニホールド11に戻り案内されている。迂回導管内には逆止弁17が設けられており、この逆止弁17は、燃焼空気が迂回導管を通して戻のを阻止する。さらに迂回導管16内にはタービン18が配置されており、このタービン18は、迂回空気流19によって駆動される。タービンは、圧縮機20に機械的に連結されていて、この圧縮機20は二次空気導管22内で二次空気流21を供給する。二次空気導管22は、触媒15の前で排ガス装置12の供給部23内に開口している。迂回空気流19及び吸込み空気流24の流れ方向並びに、二次空気流21及び排ガスの流れ方向は、導管に沿って矢印で示されている。

30

【0036】

40

以上述べた部材は、図2及び図3に示した実施例に示されているが、図2及び図3では繰り返しの説明はしない。

【0037】

図1に示した実施例は、迂回導管16のために絞り機構25を有しており、この絞り機構25はスロットルバルブ14に機械的に連結されている。この連結はラック伝動装置26によって行われ、この際に、ラック27はスライド式オリフィス28の一部として構成されていて、スロットルバルブ14のバルブ軸29が歯車30に連結されていて、この歯車30はラック27に噛み合っている。スロットルバルブを調節する際にスライド式オリフィスが移動し、これによって接続開口31が開閉される。この接続開口31は図示の実施例ではスライド式オリフィスに形成された孔として構成されている。同様に接続開口を吸

50

気マニホールドの壁部に形成されたゲートとして構成することも考えられる。この場合スライド式オリフィスは、接続開口を無段階に閉鎖するためにこの接続開口上をスライドする。この構成は図示されていない。

【0038】

図2に示した二次空気システムにおいては逆止弁32が迂回導管16内に配置されており、この迂回導管16は、迂回空気流19を無段階に変化させることができる。逆止弁は、調整接続部33を有しており、この調整接続部33は、二次空気導管22を有する接続導管34に接続されている。これによって、二次空気導管22内に形成された圧力に関連して逆止弁32が調節される。この場合、弁体35は迂回導管のガイド横断面内にスライドし、これによって迂回空気流19が直接影響されるようになっている。二次空気流21の圧力変化に関連した弁の調節経路は、ばね36によって規定される。しかも逆止弁32内では緩衝が行われるようになっており、この緩衝は、容積37内に封入された流体の緩衝特性によって規定されている。二次空気流21を排ガス装置内に導入するために多数の供給部23が設けられており、これらの供給部は、排ガスのためのシリンダ側の出口の直ぐ後ろに配置されている。これによって、二次空気は排ガスと最適に混合される。さらに、二次空気導管内にスロットルバルブ38が設けられており、このスロットルバルブ38によって二次空気流は減少されるか又は遮断される。さらにまた、二次空気導管内には逆止弁17aが設けられており、この逆止弁17aは、所定の運転条件において吸気マニホールド11内で排ガスが戻しガイドされるのを阻止するようになっている。スロットルバルブ38の代わりに切換え弁も設けられており、この切換え弁によって二次空気導管は遮断される。図示の実施例では二次空気は、エアフィルタ13の後ろで内燃機関の吸気マニホールドから取り出される。これによって、二次空気が不純物を含まないことが保証される。しかしながら基本的に、図1に示されているように二次空気はエンジン室から吸い込むことができる。

【0039】

図3に示した実施例では二次空気システムは制御ユニット39を備えており、この制御ユニット39はエンジン制御装置40と連絡している。弁を制御するために制御ユニット39に、二次空気システム及びエンジンの複数の測定値を処理することができる特性マップがファイルされている。少なくとも二次空気流21の装入量がセンサ42a及びスロットルバルブ位置によって検出される。センサ42aの代わりに、タービン側の空気流を測定するセンサ42cが設けられてもよい。圧縮機20とタービン18との間の機械的な連結によって、二次空気流を推論することも可能である。さらにまたエンジン制御装置に、情報例えばセンサ42bによって測定された、吸気マニホールド11内の燃焼空気の装入量を供給することが可能である。スロットルバルブの位置はエンジン制御装置にファイルされてもいるので、制御ユニット39（この実施例に示されているように）によって別個の測定を行う必要はない。使用されたセンサは、例えば流量センサであってよい。この流量センサによって空気流の装入量を測定することができる。圧力の測定によって装入量を間接的に測定することができる圧力センサを使用することも可能である。

【0040】

制御ユニットは、制御弁41及び絞り弁38aを同時に制御するために用いられる。制御弁は迂回空気流19を制御し、これに対して絞り弁38aは、効果的な二次空気流を制御するために使用される。絞り弁38aはつまり、補助導管43内に設けられており、この補助導管43は圧縮機のためのバイパスを形成している。これによって絞り弁38aを開放して圧縮された空気を戻し案内することによって効果的な二次空気流の調整が行われる。

【0041】

常温始動中に二次空気を送り込むための供給部23の他にさらに、触媒の後ろで排ガス装置12に開口する供給部23aが設けられている。調節機構44によって供給部23又は供給部23aは二次空気導管に接続されるか又は遮断される。2つの供給部23、23aを同時に接続する接続部は設けられていない。二次空気のための供給部23aは、触媒1

10

20

30

40

50

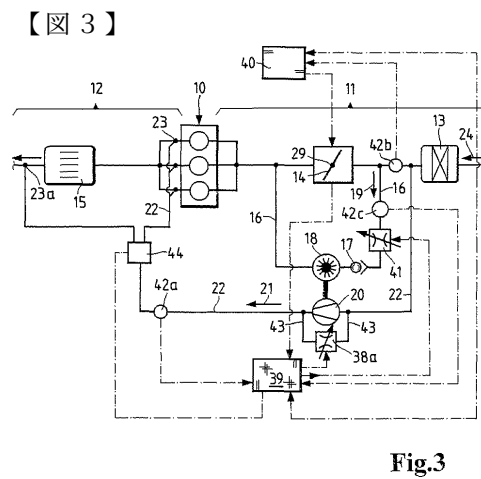
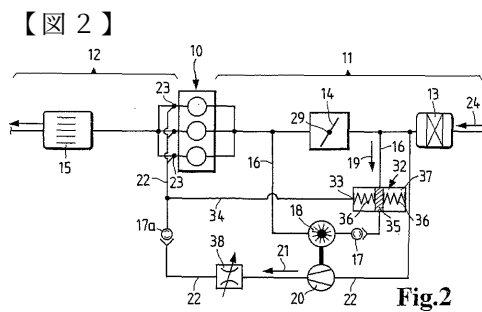
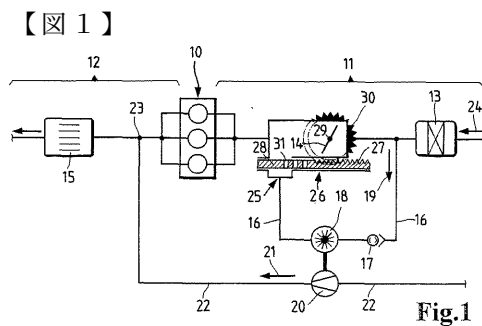
5の脱硫（Desulfatisierung）運転状態のために想定されている。

【図面の簡単な説明】

【図1】 吸込み導管内のスロットバルブと迂回導管内の絞り機構との間の機械的な連結を有する二次空気システムの概略図である。

【図2】 調整弁を備えた二次空気流の概略図である。

【図3】 迂回導管内の電子制御式の制御弁を備えた二次空気流の概略図である。



フロントページの続き

- (74)代理人 100114890
弁理士 アインゼル・フェリックス＝ラインハルト
- (74)代理人 230100044
弁護士 ラインハルト・アインゼル
- (72)発明者 ホルガー パフラート
ドイツ連邦共和国 プルハイム アルブレヒト＝デューラー＝シュトラッセ 50
- (72)発明者 カール エルンスト フンメル
ドイツ連邦共和国 ビーティヒハイム＝ビッシンゲン ディアナシュトラッセ 9
- (72)発明者 ヨッヘン フィッシャー
ドイツ連邦共和国 マールバッハ ドレスナー ヴェーク 20

審査官 亀田 貴志

- (56)参考文献 西独国特許出願公開第01476578 (DE, A)
国際公開第97/038212 (WO, A1)
特開平09-088563 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F01N 3/22

F01N 3/32

F02D 9/02