

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3695187号

(P3695187)

(45) 発行日 平成17年9月14日(2005.9.14)

(24) 登録日 平成17年7月8日(2005.7.8)

(51) Int.Cl.⁷

F O 2 N 17/04

F I

F O 2 N 17/04

A

請求項の数 4 (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願平10-363005	(73) 特許権者	000003207
(22) 出願日	平成10年12月21日(1998.12.21)		トヨタ自動車株式会社
(65) 公開番号	特開平11-270447		愛知県豊田市トヨタ町1番地
(43) 公開日	平成11年10月5日(1999.10.5)	(74) 代理人	100089244
審査請求日	平成14年1月25日(2002.1.25)		弁理士 遠山 勉
(31) 優先権主張番号	特願平10-9886	(74) 代理人	100090516
(32) 優先日	平成10年1月21日(1998.1.21)		弁理士 松倉 秀実
(33) 優先権主張国	日本国(JP)	(74) 代理人	100098268
			弁理士 永田 豊
		(74) 代理人	100100549
			弁理士 川口 嘉之
		(72) 発明者	鈴木 誠
			愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 内燃機関用燃焼式ヒータ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

燃焼を行う燃焼室と、

この燃焼室に燃焼用空気を供給する空気供給路と、

前記燃焼室内で燃焼用燃料に着火する着火装置と、

前記燃焼室での燃焼によって出る燃焼ガスを前記燃焼室から排出する燃焼ガス排出路と

と、
を備え、内燃機関の所定運転状態時に作動することで機関関連要素の温度を上げる内燃機関用燃焼式ヒータにおいて、

前記燃焼ガス排出路を前記内燃機関の吸気通路に接続し、前記空気供給路から前記燃焼室に供給される空気量を調整する供給空気量調整手段と、前記内燃機関の回転数に応じて前記供給空気量調整手段の作動状態を制御する制御手段と、を有し、前記供給空気量調整手段は、燃焼室内に過剰な空気が入り込み着火性が悪化しないように前記機関回転数が多いときは前記機関回転数が小さいときよりも前記制御手段によって前記供給空気量を減少することを特徴とする内燃機関用燃焼式ヒータ。

【請求項2】

燃焼を行う燃焼室と、

この燃焼室に燃焼用空気を供給する空気供給路と、

前記燃焼室内で燃焼用燃料に着火する着火装置と、

前記燃焼室での燃焼によって出る燃焼ガスを前記燃焼室から排出する燃焼ガス排出路と

10

20

を備え、内燃機関の所定運転状態時に作動することで機関関連要素の温度を上げる内燃機関用燃焼式ヒータにおいて、

前記燃焼式ヒータは、内燃機関の吸気通路に対して、前記空気供給路および前記燃焼ガス排出路によってバイパス状に接続し、前記空気供給路から前記燃焼室に供給される空気量を調整する供給空気量調整手段と、前記内燃機関の回転数に応じて前記供給空気量調整手段の作動状態を制御する制御手段と、を有し、前記供給空気量調整手段は、前記機関回転数が大きいときは前記機関回転数が小さいときよりも前記制御手段によって前記供給空気量を増大することを特徴とする内燃機関用燃焼式ヒータ。

【請求項 3】

前記燃焼室には、前記空気供給路を介して大気中から前記燃焼用空気を直接導入することを特徴とする請求項 1 に記載の内燃機関用燃焼式ヒータ。

【請求項 4】

前記供給空気量調整手段は、空気吸引用ファンであることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の内燃機関用燃焼式ヒータ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、内燃機関用燃焼式ヒータに関し、詳しくは内燃機関の吸気通路に配置され機関関連要素を昇温する内燃機関用燃焼式ヒータに関する。

【0002】

【従来の技術】

内燃機関は、寒冷時における始動や暖機の促進が必要であり、例えば特開昭 62-75069 号公報では、内燃機関の吸気通路に取付けた気化式燃焼ヒータが出す燃焼熱の利用によって機関冷却水を暖め、それによって暖機促進や車室用ヒータのヒータ性能の向上を図る技術を示している。

【0003】

この技術では、内燃機関の始動前に燃焼式ヒータを作動させると共に、始動後もしばらくの間は燃焼式ヒータの作動を継続することで暖機促進や内燃機関の始動性の向上を図っている。

【0004】

この公報記載の技術では、燃焼式ヒータの燃焼室に吸気ダクトと排気ダクトとを備え、両ダクトは内燃機関の吸気管とつながっていて、吸気管を流れる空気は、吸気管—吸気ダクト—燃焼室—排気ダクト—吸気管という経路をたどりその途中で燃焼式ヒータに燃焼用空気を供給する。また、吸気管には、吸気ダクトと排気ダクトとが吸気管と接続する部位の間に吸気抵抗物である開閉弁が配置されている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、内燃機関は、周知のように機関本体の回転数によって吸気系の圧力や空気流量が変化する。このため、前記公報記載の燃焼式ヒータでは、吸気管から吸気ダクトを經由して燃焼室に供給される空気の流量は、内燃機関の回転数によって過大あるいは過小となる。そして、前記公報記載の技術で問題となるのは内燃機関の回転数が大きくて空気流量が過大となる場合である。なぜならば、空気流量が過大となると吸気ダクトから燃焼室に風が強く吹いている現象と同じであるから、空燃比がリーンになって燃焼式ヒータの着火が悪くなるからである。

【0006】

一方、吸気管に開閉弁が配置されず、吸気ダクトと排気ダクトとが吸気管上で近接する設定で燃焼式ヒータを吸気系に設けた場合には、吸気ダクトと排気ダクトとの差圧が小さく、内燃機関が高回転の時でも、燃焼式ヒータの燃焼室内には過大流量は発生しない。よって、燃焼式ヒータの着火性は悪くない。しかし、高回転時には吸気系の圧力が低下する。

10

20

30

40

50

よって、空気密度が低下して燃焼式ヒータの燃焼室での空燃比がリッチとなるため、燃焼式ヒータに煤が発生し易くなる。このため、燃焼式ヒータの燃焼性が悪化する虞れがある。

【0007】

本発明は、上記実情に鑑みて発明されたものであって、内燃機関の運転中においても燃焼式ヒータの着火を確実にを行うとともに燃焼性を良好にすることを技術的課題とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】

前記課題を解決するために、本発明の内燃機関用燃焼式ヒータは、以下の構成とした。

燃焼を行う燃焼室と、

この燃焼室に燃焼用空気を供給する空気供給路と、

前記燃焼室内で燃焼用燃料に着火する着火装置と、

前記燃焼室での燃焼によって出る燃焼ガスを前記燃焼室から排出する燃焼ガス排出路と

、
を備え、内燃機関の所定運転状態時に作動することで機関関連要素の温度を上げる内燃機関用燃焼式ヒータにおいて、

前記燃焼ガス排出路を前記内燃機関の吸気通路に接続し、前記空気供給路から前記燃焼室に供給される空気量を調整する供給空気量調整手段と、前記内燃機関の回転数に応じて前記供給空気量調整手段の作動状態を制御する制御手段と、を有し、前記供給空気量調整手段は、燃焼室内に過剰な空気が入り込み着火性が悪化しないように前記機関回転数が大きいときは前記機関回転数が小さいときよりも前記制御手段によって前記供給空気量を減少することを特徴とする。

【0009】

また、前記課題を解決するために、本発明の内燃機関用燃焼式ヒータは、以下の構成としてもよい。

燃焼を行う燃焼室と、

この燃焼室に燃焼用空気を供給する空気供給路と、

前記燃焼室内で燃焼用燃料に着火する着火装置と、

前記燃焼室での燃焼によって出る燃焼ガスを前記燃焼室から排出する燃焼ガス排出路と

、
を備え、内燃機関の所定運転状態時に作動することで機関関連要素の温度を上げる内燃機関用燃焼式ヒータにおいて、

前記燃焼式ヒータは、内燃機関の吸気通路に対して、前記空気供給路および前記燃焼ガス排出路によってバイパス状に接続し、前記空気供給路から前記燃焼室に供給される空気量を調整する供給空気量調整手段と、前記内燃機関の回転数に応じて前記供給空気量調整手段の作動状態を制御する制御手段と、を有し、前記供給空気量調整手段は、前記機関回転数が大きいときは前記機関回転数が小さいときよりも前記制御手段によって前記供給空気量を増大することを特徴としてもよい。

ここで、燃焼室には、火炎の出る燃焼筒が火炎源として備えられ、この燃焼筒には適宜の燃料供給路によって燃焼燃料が供給される。また、内燃機関の所定運転状態とは、略－10℃から略15℃の温度である寒冷時や略－10℃以下の温度である極寒冷時における内燃機関の運転中、あるいは前記温度下における内燃機関を始動させた後、ならびに前記温度下とは無関係に内燃機関自身の発熱量が少ないときおよび内燃機関自身の発熱量が少ないことにより冷却水の受熱量が少ないことである。

前記燃焼室には、前記空気供給路を介して前記吸気通路から、または前記空気供給路を介して大気中から前記燃焼用空気を直接導入してもよい。

【0010】

前記着火装置は加熱プラグであることが好ましい。前記燃焼筒に燃焼用空気と燃焼燃料が供給された状態で加熱プラグから火花を飛ばすことで燃焼筒から火炎が出る。

【0011】

前記燃焼ガス排出路は、前記燃焼室から出る燃焼ガスを前記吸気通路に導入する導入路であることが好適である。

【0012】

前記機関関連要素とは、例えば、機関冷却水、燃焼式ヒータの燃焼ガスを吸気として導入する内燃機関自体のことである。

前記制御手段とは、コンピュータ、つまりエンジン制御装置（ECU：エレクトロニック・コントロール・ユニット）の中枢部である中央情報処理装置（CPU：セントラル・プロセッシング・ユニット）が挙げられる。しかし、CPUはECUに含まれるので、ECUを制御手段ということもできる。

【0013】

前記供給空気量調整手段は、空気吸引用ファンであることを特徴としてもよい。

【0014】

前記燃焼ガス排出路を前記吸気通路と連通し、前記供給空気量調整手段は、前記機関回転数が大きいときは前記機関回転数が小さいときよりも前記制御手段によって前記供給空気量を減少することを特徴とすることもできる。

【0015】

前記燃焼式ヒータは、前記吸気通路に対して、前記空気供給路および前記燃焼ガス排出路によってバイパス状に接続され、前記供給空気量調整手段は、前記機関回転数が大きいときは前記機関回転数が小さいときよりも前記制御手段によって前記供給空気量を増大することを特徴としても構わない。

前記供給空気量調整手段に空気吸引用ファンを適用するとともに前記供給空気量を減少するには、前記制御手段によって前記空気吸引用ファンの回転数を減らすことが好適である。

前記供給空気量調整手段に空気吸引用ファンを適用するとともに前記供給空気量を増大するには、前記制御手段によって前記空気吸引用ファンの回転数を増やすことが好適である。

【0016】

本発明の内燃機関用燃焼式ヒータでは、その空気供給路および燃焼ガス排出路のうち、少なくとも一方を内燃機関の吸気通路に接続し、前記空気供給路から前記燃焼室に供給される空気量を調整する供給空気量調整手段と、前記内燃機関の回転数に応じて前記供給空気量調整手段の作動状態を制御する制御手段と、を有するので、機関回転数に応じて供給空気量調整手段の作動状態が制御手段によって変えられる。すなわち、供給空気量調整手段は、前記回転数が大きいときにはこれが小さいときよりも前記制御手段によって前記供給空気量を減少する。この結果、内燃機関の回転数が大きい場合でも燃焼室には、前記空気供給路から前記燃焼室に供給される空気量が相対的に少なくなるので、着火装置により燃焼筒に着火する場合でも強風が吹かないので、燃焼式ヒータの着火性が悪くなることはない。

【0017】

供給空気量調整手段は、空気吸引用ファンであるから、空気吸引量の調整をファンの回転でいかようにも調整できるので、便利である。

また、燃焼ガス排出路のみを前記吸気通路と連通した場合は、内燃機関の回転数が大きくなると空気供給路に対する燃焼ガス排出路での圧力は相対的に小さくなり、その結果、燃焼式ヒータの燃焼室内に風が強く吹いていると同じ現象となる。しかし、前記供給空気量調整手段は、前記機関回転数が大きいときにはこれが小さいときよりも前記制御手段によって前記供給空気量を減少するので、燃焼式ヒータの燃焼室内に過剰な空気が入り込まないようになる。よって、燃焼ガス排出路のみを前記吸気通路と連通した場合であっても、燃焼式ヒータの着火性が悪くなることはない。

【0018】

前記燃焼式ヒータは、前記内燃機関の吸気通路に対して、前記空気供給路、前記燃焼室および前記燃焼ガス排出路によってバイパス状に接続した場合は、前記供給空気量調整手段

10

20

30

40

50

は、前記機関回転数が大きいときにはこれが小さいときよりも前記制御手段により前記供給空気量を増大する。そして、吸気通路内の空気は、吸気通路－空気供給路－燃焼室－燃焼ガス排出路－吸気通路の順で流れ、このとき、内燃機関の回転数が大きいと、吸気通路の空気密度が低下して燃焼式ヒータの燃焼室での空燃比がリッチ化する可能性があり、燃焼室に煤が出て燃焼式ヒータの燃焼性が低下することが考えられる。しかし、前記制御手段が前記供給空気量を増大する制御を行うので、空気密度が増えてリッチ化を防止できる。

【0019】

さらに、前記吸気通路に対して、燃焼式ヒータを前記空気供給路および前記燃焼ガス排出路によってバイパス状に接続した場合、空気供給路および燃焼ガス排出路は大気に直接開口していないので、騒音の低減効果も期待できる。

10

【0020】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態を添付した図面に基いて説明する。

〈第1の実施の形態〉

第1の実施の形態を図1～図4に基づいて説明する。

【0021】

(エンジン1全体)

まず、図1に本発明に係る内燃機関用燃焼式ヒータを適用した内燃機関の概略全体像を示す。

20

内燃機関としてのエンジン1は水冷式である。エンジン1は、図1のほぼ中央に位置し冷却水が循環する図示しないウォータジャケットを有するエンジン本体3と、図1の左方上部に位置し、エンジン本体3の図示しない複数の気筒内に燃焼に必要な空気を送り込む吸気装置5と、図1の右方に位置し、混合気が前記気筒内で燃焼した後の排気ガスを大気中に放出する排気装置7と、エンジン1の左方下端部に位置し、エンジン1を搭載する車輛の室内を暖める車室用ヒータ9とを有する。

【0022】

(吸気装置5)

吸気装置5は、気筒内に新鮮な空気を取り入れるエアクリーナ13を吸気装置5の始端とする。そして、このエアクリーナ13から吸気装置5の終端であるエンジン本体3の図示しない吸気ポートまでの間に、吸気系構造物であるターボチャージャ15のコンプレッサ15a、燃焼式ヒータ17、インタークーラ19およびインテークマニホールド21を備えている。

30

【0023】

これらの吸気系構造物は、複数の連結管を備える吸気通路としての吸気管23に属する。

(吸気管23)

吸気管23は、コンプレッサ15aを境に、吸気装置5に入って来る外気がコンプレッサ15aによって強制的に押し込まれて加圧状態となる下流側連結管27と、そうでない上流側連結管25とに大別できる。

【0024】

(上流側連結管25)

図1において、上流側連結管25は、エアクリーナ13からコンプレッサ15aに向けてまっすぐ延びる棒状の本流管29と、本流管29に対する支流管としてのヒータ用枝管31とからなる。

40

【0025】

(本流管29)

本流管29のうちエアクリーナ13の下流側近傍箇所には外気温センサ32が取付けられている。エアクリーナ13から本流管29に入って来る外気A2は、エンジン1に対する新気であって、その温度が外気温センサ32によって検出される。

【0026】

50

(ヒータ用枝管 31)

ヒータ用枝管 31 は、その途中に燃焼式ヒータ 17 を含んでおり、燃焼式ヒータ 17 の空気の流れ方向における上流側部位と大気とを結ぶとともに大気中から燃焼式ヒータ 17 に新気すなわち燃焼用の空気 A1 を直接供給する空気供給路 33 と、燃焼式ヒータ 17 の空気の流れ方向における下流側部位と本流管 29 とを結びかつ燃焼式ヒータ 17 から出る燃焼（排気）ガスを本流管 29 に導入する導入路としての燃焼ガス排出路 35 とを有する。なお、ヒータ用枝管 31 に係る空気とは、外気 A1 のことだけを意味するのではなく、燃焼式ヒータ 17 から出る燃焼ガス a1 も意味する。燃焼式ヒータの燃焼ガスは、スモークのほとんどない、換言すればカーボンを含まないガスである。よって、内燃機関の吸気として使用するに支障ない。

10

【0027】

(燃焼ガス温度センサ 36)

燃焼ガス排出路 35 のうち燃焼式ヒータ 17 寄り箇所には、燃焼ガス温度センサ 36 が取付けられている。燃焼ガス温度センサ 36 によって燃焼式ヒータ 17 から本流管 29 に入る前の燃焼式ヒータ 17 の燃焼ガスの温度が検出される。

【0028】

大気からの外気 A1 は、燃焼式ヒータ 17 の燃焼に供されて燃焼ガスとなった空気 a1 とエアクリーナ 13 を経由して本流管 29 を流れる外気 A2 とが合流し、燃焼ガス混入空気 a3 となる。

【0029】

また、図 1 において、下流側連結管 27 は、コンプレッサ 15a とインテークマニホールド 21 とを結ぶ管であり、図 1 で示されるものは L 字形をしている。また、インテークマニホールド 21 寄りの箇所にはインタークーラ 19 が配置されている。

20

【0030】

(排気装置 7)

一方、排気装置 7 は、エンジン本体 3 の図示しない排気ポートを排気装置 7 の始端とし、そこから排気装置 7 の終端のマフラ 41 までの間に、エキゾーストマニホールド 37、ターボチャージャ 15 のタービン 15b および排気触媒 39 を排気管 42 上に備えている。これらについては、周知であり、また本発明と直接関係しないので説明を省略する。排気装置 7 を流れる空気はエンジン 1 の排気ガスとして符号 a4 で示す。

30

【0031】

(燃焼式ヒータ 17)

次に本実施の形態に係る燃焼式ヒータ 17 の構造を図 2 に概略示す。

燃焼式ヒータ 17 は、エンジン 1 が、所定の運転状態、つまり寒冷時や極寒冷時における運転中、あるいは前記温度下におけるエンジン 1 を始動させた後、ならびに前記温度下とは無関係にエンジン本体 3 自体から出る発熱量が少ないとき（例えば燃料消費が少ないとき）およびそれにより冷却水の受熱量が少ないときに作動する。そして、寒冷時とは、略 -10°C よりも高く略 15°C よりも低い位の温度範囲であり、極寒冷時とは略 -10°C 以下とする。

【0032】

燃焼式ヒータ 17 は、エンジン本体 3 の前記ウォータジャケットとつながっており、燃焼式ヒータ 17 は、その内部にウォータジャケットからの冷却水を通す冷却水通路 17a を有する。この冷却水通路 17a を流れる冷却水（図 2 に破線矢印で示す。）は、燃焼式ヒータ 17 の内部に形成された、燃焼を行う燃焼室 17d の周りを巡るようにして通過し、その間に燃焼室 17d からの熱を受けて暖まる。これについては、順次詳しく述べる。

40

【0033】

(燃焼室 17d)

燃焼室 17d は、火炎を出す火炎源としての燃焼筒 17b と、燃焼筒 17b を覆うことで火炎が外部に漏れないようにする円筒状の隔壁 17c とからなる。燃焼筒 17b を隔壁 17c で覆うことで、燃焼室 17d が隔壁 17c 内に画成される。そして、この隔壁 17c

50

も燃焼式ヒータ１７の外壁４３によって覆われており、両者間には間隔があげられてある。この間隔をおくことによって、外壁４３の内面と隔壁１７ｃの外表面との間に前記冷却水通路１７ａが形成される。

【００３４】

また、燃焼室１７ｄは、前記空気供給路３３および燃焼ガス排出路３５とそれぞれ直接つながる空気供給口１７ｄ１および排気排出口１７ｄ２を有している。空気供給路３３から送られて来た空気Ａ１は、空気供給口１７ｄ１から燃焼室１７ｄに入るとその中を伝って排気排出口１７ｄ２に至り、その後、燃焼ガス排出路３５を経由して、既述のように本流管２９に空気ａ１として流れ入る。よって、燃焼室１７ｄは、空気Ａ１を燃焼式ヒータ１７内に通し、燃焼によって空気Ａ１を空気ａ１に変化させる空気通路の形態になっている。

10

【００３５】

そして、燃焼式ヒータ１７が燃焼した後、燃焼ガス排出路３５を経由して本流管２９に戻される空気ａ１は、いわば燃焼式ヒータ１７から排出される排気ガスのことであるから熱を持つ。そして、この熱を持った空気ａ１が燃焼式ヒータ１７から排出されるまでの間において、この空気ａ１の持つ熱が、隔壁１７ｃを通して前記冷却水通路１７ａを流れる冷却水に伝わり、既述のように冷却水を暖める。よって、燃焼室１７ｄは熱交換通路でもある。

【００３６】

（燃焼筒１７ｂ）

なお、燃焼筒１７ｂは、図示しない燃料ポンプとつながっている燃料供給管１７ｅを備え、そこから前記燃料ポンプのポンプ圧を受けて燃焼用燃料を燃焼筒１７ｂに供給する。この供給された燃焼用燃料は、燃焼式ヒータ１７内で気化して気化燃料になり、この気化燃料は、図示しない加熱プラグ等の着火装置によって着火される。

20

【００３７】

なお、空気供給路３３と燃焼ガス排出路３５とは、燃焼式ヒータ１７のみに用いられるものであるから、これらは燃焼式ヒータ１７に属する部材といえる。

【００３８】

（冷却水循環）

次に、冷却水通路１７ａに対する冷却水の循環について説明する。

冷却水通路１７ａは、エンジン本体３の前記ウォータジャケットとつながっている冷却水導入口１７ａ１と、車室用ヒータ９とつながっている冷却水排出口１７ａ２とを有している。

30

【００３９】

冷却水導入口１７ａ１とエンジン本体３との間には水管路Ｗ１が介在され、冷却水排出口１７ａ２と車室用ヒータ９との間には水管路Ｗ２が連結されている。これらの水管路Ｗ１および水管路Ｗ２を介して、燃焼式ヒータ１７はエンジン本体３の前記ウォータジャケットおよび車室用ヒータ９とつながっている。また、車室用ヒータ９とエンジン本体３も水管路Ｗ３を介してつながっている。

【００４０】

したがって、エンジン本体３のウォータジャケットの冷却水は、その流れの順序として、▲１▼水管路Ｗ１を介して冷却水導入口１７ａ１から燃焼式ヒータ１７に至り、そこで暖められる。▲２▼この暖められた冷却水は、燃焼式ヒータ１７の冷却水排出口１７ａ２から水管路Ｗ２を介して車室用ヒータ９に至る。▲３▼そして、冷却水は、車室用ヒータ９で熱交換されて温度が下がった後、水管路Ｗ３を介してウォータジャケットに戻る。

40

【００４１】

このように、冷却水は、水管路Ｗ１と、水管路Ｗ２と、水管路Ｗ３を介して、エンジン本体３と、燃焼式ヒータ１７と、車室用ヒータ９との間を循環する。

また、燃焼式ヒータ１７の外壁４３内には、この他に空気吸引用ファン４５や、エンジン電子制御装置（ＥＣＵ）４６とは分離された燃焼式ヒータ１７の制御用の中央処理制御装置（ＣＰＵ）４７が備えられている。

50

【0042】

(ECU46)

ECU46は、外気温センサ32、燃焼ガス温度センサ36および回転数センサ59ならびに空気供給路33から空気A1を吸引するための空気吸引用ファン45および前記図示しないとした燃料ポンプと電氣的につながっている。そして、各センサ32、36および59等の各パラメータは、ECU46のランダムアクセスメモリRAMに暫時書き込まれ、必要に応じてCPU47に取出される。RAMに記憶された前記各パラメータに応じて、燃焼式ヒータ17のCPU47が作動し、これによって燃焼式ヒータ17の燃焼状態が制御される。換言すれば、CPU47によって、燃焼式ヒータ17の火炎の勢いや大きさ、温度、空気吸引用ファン45の回転数等が制御され、この制御によって燃焼式ヒータ17の排気（燃焼ガス）の温度が制御される。

10

【0043】

(マップM1)

また、ECU46の図示しない読み出し専用メモリROMには、図3に示すようなマップM1が記憶されている。マップM1は、エンジン回転数Neを横軸に空気吸引用ファン45の回転数N1を縦軸にとったエンジン回転数－空気吸引用ファン回転数線図であり、マップM1よりエンジン回転数Neがわかればそれに応じて空気吸引用ファン45の回転数N1が決まる。また、マップM1が意味するところは、エンジン回転数Neが増えるに連れて空気吸引用ファン45の回転数N1が減少傾向にあるということである。したがって、エンジン回転数Neが大きい時は、エンジン回転数Neが小さい時よりも空気吸引用ファン45の回転数N1が小さくなるようにCPU47（ECU46）が空気吸引用ファン45を制御するので、燃焼室17dに供給される空気量も減少する。反対にエンジン回転数Neが小さい時は、エンジン回転数Neが大きい時よりも空気吸引用ファン45の回転数N1が大きくなるようにCPU47が空気吸引用ファン45を制御するので、燃焼室17dに供給される空気量も増大する。

20

【0044】

(空気吸引用ファン45の作動制御ルーチン)

次に、第1の実施の形態に係る空気吸引用ファン45の実際の回転数N1の求め方について、図4の作動制御ルーチンを参照して説明する。

このルーチンは、エンジン1を駆動する図示しない通常のルーチンの一部を抜き出したものであり、以下に述べるステップ101および102からなる。また、以下の手順における動作はすべてCPU47を含むECU46によるものである。なお、記号Sを用い、例えばステップ101であればS101と省略して示す。以下同様。

30

【0045】

エンジン1のスタート後、処理がこのルーチンに移行すると、S101ではエンジン回転数Neに基づいてマップM1から空気吸引用ファン45の制御回転数N1を求める。なお、マップM1より求められた回転数N1は、ECU46のランダムアクセスメモリRAMに暫時記憶され、必要に応じて適宜CPU47に呼び出される。

【0046】

次にS102で空気吸引用ファン45の実際の回転数がマップM1より求められた回転数N1になるように空気吸引用ファン45を駆動するための電力量を制御すれば、空気吸引用ファン45のエンジン回転数Neに応じた実際の空気吸引用ファン45の回転数が求まる。

40

【0047】

このように空気吸引用ファン45の回転数N1がマップM1より決まると、燃焼室17dには、空気供給路33から燃焼室17dに供給される空気量が空気吸引用ファン45によって調整されて供給されるので、この空気吸引用ファン45は供給空気量調整手段といえる。

また、CPU47延てはCPU47を含むECU46は、エンジン回転数Neに応じて空気吸引用ファン45の作動状態を制御する制御手段といえる。

50

〈第 1 の実施の形態の作用効果〉

次に、第 1 の実施の形態の作用効果について説明する。

【0048】

内燃機関用燃焼式ヒータ 17 は、その空気供給路 33 および燃焼ガス排出路 35 のうち、少なくとも燃焼ガス排出路 35 を吸気管 23 に接続する。そして、燃焼式ヒータ 17 は、空気供給路 33 から燃焼室 17d に供給される空気量を調整する空気吸引用ファン 45 と、エンジン 1 の回転数 N_e に応じて空気吸引用ファン 45 の作動状態を制御する CPU 47 とを有するので、エンジン回転数 N_e に応じて空気吸引用ファン 45 の作動状態が ECU 46 (CPU 47) によって変えられる (制御される)。すなわち、空気吸引用ファン 45 は、エンジン回転数 N_e が大きいときには小さいときよりも ECU 46 (CPU 47) により空気供給路 33 からの供給空気量を減少する。この結果、エンジン回転数 N_e が大きい場合でも燃焼室 17d には、空気供給路 33 から燃焼室 17d に供給される空気量が少なくなるので、着火装置により燃焼筒 17b に着火する場合でも風が吹いてないかあるいは微風のある状態といえるので、燃焼式ヒータ 17 の着火性が悪くなることがない。

10

【0049】

また、空気吸引用ファン 45 は、その空気吸引量の調整をファンの回転でいかようにも調整できるので、空気吸引用ファン 45 を供給空気量調整手段として用いるには便利かつ好適である。

【0050】

さらに、燃焼ガス排出路 35 のみを吸気管 23 と連通した場合は、エンジン回転数 N_e が大きくなると空気供給路 33 に対する燃焼ガス排出路 35 での圧力は相対的に小さくなり、その結果、燃焼式ヒータ 17 の燃焼室 17d 内に風が強く吹いていると同じ現象となる。しかし、空気吸引用ファン 45 は、エンジン回転数 N_e が大きいときにはこれが小さいときよりも ECU 46 によって供給空気量を減少するので、燃焼式ヒータ 17 の燃焼室 17d 内に過剰な空気が入り込まないようになる。よって、燃焼ガス排出路 35 のみを吸気管 23 と連通した場合であっても、燃焼式ヒータ 17 の着火性が悪くなることはない。

20

【0051】

〈第 2 の実施の形態〉

第 2 の実施の形態を図 5 および図 6 に基づいて説明する。

この第 2 の実施の形態に係るエンジン 1A の全体像を図 5 に示す。

30

(エンジン 1A のエンジン 1 との相違点)

エンジン 1A が、第 1 の実施の形態に係るエンジン 1 と異なるのは、空気供給路 33 が本流管 29 と接続されていること、空気供給路 33 と本流管 29 との接続点 c1 と燃焼ガス排出路 35 と本流管 29 との接続点 c2 との間隔を狭め、これによって空気供給路 33 と燃焼ガス排出路 35 との間での差圧を小さくしたこと、および空気吸引用ファン回転数を求めるためのマップ M が M1 から M2 になった点だけである。よって、同一部分には同一符号を付して説明を省略する。

【0052】

空気供給路 33 を本流管 29 とを接続することで本流管 29 に対してバイパス状に接続される支流管としてのヒータ用枝管 31A ができる。そして、ヒータ用枝管 31A によって燃焼式ヒータ 17 への空気の供給の仕方が異なる。

40

【0053】

エアクリーナ 13 からの空気 A2 は、まず接続箇所 c1 でヒータ用枝管 31A に分岐する空気 a1 と、分岐せずに本流管 29 を接続箇所 c2 に向かう空気 a1' とに分かれ、接続箇所 c2 では、接続箇所 c1 で分岐して燃焼式ヒータ 17 の燃焼に供されて燃焼ガスとなった空気 a2 と c1 で分岐しなかった新気 a1' とが合流し、燃焼ガス混入空気 a3 となる。

【0054】

接続箇所 c1 で分岐した空気 a1 は、空気供給路 33 - 燃焼式ヒータ 17 - 燃焼ガス排出路 35 を経由して接続箇所 c2 から本流管 29 に空気 a2 となって戻る。この本流管 29

50

に戻る空気 a 2 は、燃焼式ヒータ 1 7 の燃焼に供されて熱を持った燃焼ガスであり、このガス a 2 が、本流管 2 9 に戻されて前記分岐しなかった空気 a 1 ' と接続箇所 c 2 で合流して燃焼ガス混入空気 a 3 となる。そして、この燃焼ガス混入空気 a 3 がエンジン本体 3 に入る吸気となる。

(マップ M 2)

前記マップ M 2 もマップ M 1 と同様エンジン回転数－空気吸引用ファン回転数線図であって、やはり、読み出し専用メモリ R O M に記憶されている。また、横軸に示されている所定回転数とは、これ以上のエンジン回転数になると燃焼式ヒータの空燃比がリッチ化し、燃焼式ヒータから煤が発生することを示す限界値である。

マップ M 2 が意味するところは、所定回転数を境に、エンジン回転数 N_e が増えるに連れて空気吸引用ファン 4 5 の回転数 N_2 が増加するということである。したがって、エンジン回転数 N_e が大きい時はエンジン回転数 N_e が小さい時よりも空気吸引用ファン 4 5 の回転数 N_2 が大きくなるように C P U 4 7 (E C U 4 6) が空気吸引用ファン 4 5 を制御するので、燃焼室 1 7 d に供給される空気量も増大する。反対にエンジン回転数 N_e が小さい時はエンジン回転数 N_e が大きい時よりも空気吸引用ファン 4 5 の回転数 N_2 が小さくなるように C P U 4 7 が空気吸引用ファン 4 5 を制御するので、燃焼室 1 7 d に供給される空気量も減少する。

エンジン回転数に応じた空気吸引用ファン 4 5 の回転数は R A M に暫時記憶され、必要に応じて適宜 C P U 4 7 に呼び出される。

【 0 0 5 5 】

(空気吸引用ファン 4 5 の作動制御ルーチン)

次に、第 2 の実施の形態に係る空気吸引用ファン 4 5 の実際の回転数 N_2 の求め方について、図 6 の作動制御ルーチンを参照して説明する。

このルーチンは、エンジン 1 A を駆動する図示しない通常のルーチンの一部であり、以下に述べるステップ 2 0 1 ～ 2 0 4 からなる。また、以下の手順における動作はすべて E C U 4 6 によるものである。

【 0 0 5 6 】

エンジン 1 A のスタート後、処理がこのルーチンに移行すると、S 2 0 1 では燃焼式ヒータ 1 7 の着火制御時ではないかどうかの判定をする。ここで燃焼式ヒータ 1 7 の着火制御時とは、着火制御の開始時及び着火後燃焼が安定するまでの期間をいう。

【 0 0 5 7 】

S 2 0 1 で肯定判定すれば、つまり着火制御時でなければ次の S 2 0 2 へ進み、否定判定すれば、つまり着火制御時であれば S 2 0 4 へ進む。S 2 0 4 では空気吸引用ファン 4 5 の回転数が着火の妨げにならない程度の回転数 N_0 になるように電力量を制御し、その後このルーチンを終了する。

【 0 0 5 8 】

S 2 0 2 ではエンジン回転数 N_e に基づいて図 7 に示すマップ M 2 から空気吸引用ファン 4 5 の制御回転数 N_2 を求める。

【 0 0 5 9 】

次の S 2 0 3 で空気吸引用ファン 4 5 の実際の回転数が、マップ M 2 より求められた回転数 N_2 になるように空気吸引用ファン 4 5 を駆動するための電力量を制御すれば、エンジン回転数 N_e に応じた空気吸引用ファン 4 5 の実際の回転数 N_2 が求まる。

【 0 0 6 0 】

〈第 2 の実施の形態の作用効果〉

この第 2 の実施の形態に係る燃焼式ヒータ 1 7 は、吸気管 2 3 に対して、空気供給路 3 3 , および燃焼ガス排出路 3 5 によってバイパス状に接続され、空気吸引用ファン 4 5 は、エンジン回転数 N_e が大きいときにはこれが小さいときよりも C P U 4 7 (E C U 4 6) により供給空気量が増大される。よって、吸気管 2 3 内の空気は、吸気管 2 3 (正確には吸気管 2 3 の本流管 2 9) －空気供給路 3 3 －燃焼室 1 7 d －燃焼ガス排出路 3 5 －吸気管 2 3 (正確には吸気管 2 3 の本流管 2 9) の順で流れ、このとき、エンジン回転数 N_e

10

20

30

40

50

が大きいと、吸気通路 23 の空気密度が低下して燃焼式ヒータ 17 の燃焼室 17d での空燃比がリッチ化する可能性があり、燃焼性が低下することが考えられるが、CPU47 (ECU46) が供給空気量を増大する制御を行うので、空気密度が増えてリッチ化を防止できる。よって、燃焼式ヒータ 17 から煤も発生しない。

【0061】

さらに、空気供給路 33 および燃焼ガス排出路 35 は大気に直接開口していないので、騒音の低減効果も期待できる。

【0062】

〈第 3 の実施の形態〉

図 8 を用いて第 3 の実施の形態を説明する。

10

この第 3 の実施の形態に係るエンジンは、符号 1B を用いて示す。

(エンジン 1B のエンジン 1A との相違点)

エンジン 1B が、第 2 の実施の形態に係るエンジン 1A と異なるのは、本流管 29 のうち、空気供給路 33 および燃焼ガス排出路 35 の本流管 29 とのそれぞれの接続箇所 c1 および c2 の間に、換言すれば本流管 29 のうち、燃焼ガス排出路 35 と本流管 29 との接続箇所 c2 よりも上流箇所に、吸気抵抗物であるエアフロメータ 70 を設けた点にある。よって、エンジン 1A と同一部分には、同一符号を付して説明を省略する。

【0063】

ところで、一般にエアフロメータは、吸気通路を流れる空気の流れを妨げる空気抵抗物であるから、エアフロメータから出る空気の圧力は、エアフロメータに入る空気の圧力よりも小さい。すなわち、エアフロメータは、その入口における空気圧と出口における空気圧に大きな差がある。よって、この第 3 の実施の形態は、本流管 29 のうち、空気供給路 33 および燃焼ガス排出路 35 の本流管 29 とのそれぞれの接続箇所 c1 および c2 の間では差圧が大きくなる。

20

【0064】

このように入口と出口とで空気圧に差のある吸気抵抗物であるエアフロメータを、本流管 29 および空気供給路 33 の接続箇所 c1 と、本流管 29 および燃焼ガス排出路 35 の接続箇所 c2 との間の部分 29m に設けると、c1 と c2 とで、すなわち空気供給路 33 の入口と燃焼ガス排出路 35 の出口とでは差圧が大きいため、空気供給路 33 と燃焼ガス排出路 35 との間に位置する燃焼式ヒータ 17 の燃焼室 17d での空気流速が過大となって燃焼式ヒータの着火性が悪くなる虞れがある。

30

【0065】

〈第 3 の実施の形態の作用効果〉

しかし、第 3 の実施の形態のエンジン 1B に係る内燃機関用燃焼式ヒータにあっても、第 1 の実施の形態 (第 2 の実施の形態ではない) に係る内燃機関用燃焼式ヒータと同様、エンジン回転数 N_e に応じて空気吸引用ファン 45 の作動状態が CPU47 (ECU46) によって変えられる。すなわち、空気吸引用ファン 45 は、エンジン回転数 N_e が大きいときには小さいときよりも CPU47 (ECU46) により空気供給路 33 からの供給空気量が減少される。この結果、エンジン回転数 N_e が大きい場合でも燃焼室 17d には、空気供給路 33 から燃焼室 17d に供給される空気量が少なくなるので、着火装置により燃焼筒 17b に着火する場合でも空気流速が過大とならず、風が吹いてないかあるいは微風のある状態といえるので、燃焼式ヒータ 17 の着火性が悪くならない。

40

【0066】

【発明の効果】

以上説明したように本発明の内燃機関用燃焼式ヒータは、内燃機関の運転中においても燃焼式ヒータの着火を確実に行うとともに燃焼性を良好にできる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明に係る内燃機関用燃焼式ヒータを適用した内燃機関の第 1 の実施の形態の概略構成図

【図 2】燃焼式ヒータの概略断面図

50

【図 3】第 1 の実施の形態に係るエンジン回転数－空気吸引用ファン回転数線図

【図 4】第 1 の実施の形態に係る空気吸引用ファンの作動制御ルーチン

【図 5】本発明に係る内燃機関用燃焼式ヒータを適用した内燃機関の第 2 の実施の形態の概略構成図

【図 6】第 2 の実施の形態に係る空気吸引用ファンの作動制御ルーチン

【図 7】第 2 の実施の形態に係るエンジン回転数－空気吸引用ファン回転数線図

【図 8】本発明に係る内燃機関用燃焼式ヒータを適用した内燃機関の第 3 の実施の形態の概略構成図

【符号の説明】

1 … 第 1 の実施の形態に係るエンジン（内燃機関）	10
1 A … 第 2 の実施の形態に係るエンジン（内燃機関）	
1 B … 第 3 の実施の形態に係るエンジン（内燃機関）	
3 … エンジン本体（内燃機関本体）	
5 … 吸気装置	
7 … 排気装置	
9 … 車室用ヒータ	
1 3 … エアクリーナ	
1 5 … ターボチャージャ	
1 5 a … コンプレッサ	
1 5 b … ターボチャージャのタービン	20
1 7 … 内燃機関用燃焼式ヒータ	
1 7 a … 燃焼式ヒータの冷却水通路	
1 7 a 1 … 冷却水導入口	
1 7 a 2 … 冷却水排出口	
1 7 b … 燃焼筒	
1 7 c … 円筒状隔壁	
1 7 d … 燃焼室	
1 7 d 1 … 空気供給口	
1 7 d 2 … 排気排出口	
1 7 e … 燃料供給管	30
1 9 … インタークーラ	
2 1 … インテークマニホールド	
2 3 … 吸気管	
2 5 … 上流側連結管	
2 7 … 下流側連結管	
2 9 … 本流管	
3 1 … ヒータ用枝管	
3 2 … 外気温センサ	
3 3 … 空気供給路	
3 5 … 燃焼ガス排出路（導入路）	40
3 6 … 燃焼ガス温度センサ	
3 7 … エキゾーストマニホールド	
3 9 … 排気触媒	
4 1 … マフラ	
4 2 … 排気管	
4 3 … 外壁	
4 5 … 空気吸引用ファン（供給空気量調整手段）	
4 6 … ECU（制御手段）	
4 7 … CPU（制御手段）	
5 9 … 回転数センサ	50

70…エアフロメータ

c1…空気供給路33と本流管29との接続箇所

c2…燃焼ガス排出路35と本流管29との接続箇所

Ne…エンジン回転数（内燃機関の回転数）

M1…第1の実施の形態に係るエンジン回転数－空気吸引用ファン回転数線図

M2…第2の実施の形態に係るエンジン回転数－空気吸引用ファン回転数線図

ROM…読み出し専用メモリ

RAM…ランダムアクセスメモリ

W1…水管路

W2…水管路

W3…水管路

A1…第1の実施の形態において空気供給路に入る外気（新気）

a1…第1の実施の形態において燃焼式ヒータ17の燃焼に供されて燃焼ガスとなった空気

a1…第2および第3の実施の形態においてエアクリーナ13から本流管29に入って来る外気（新気）

a1'…接続箇所c1で分岐せず接続箇所c2に向かう空気

a2…第2および第3の実施の形態において燃焼式ヒータ17の燃焼に供されて燃焼ガスとなった空気

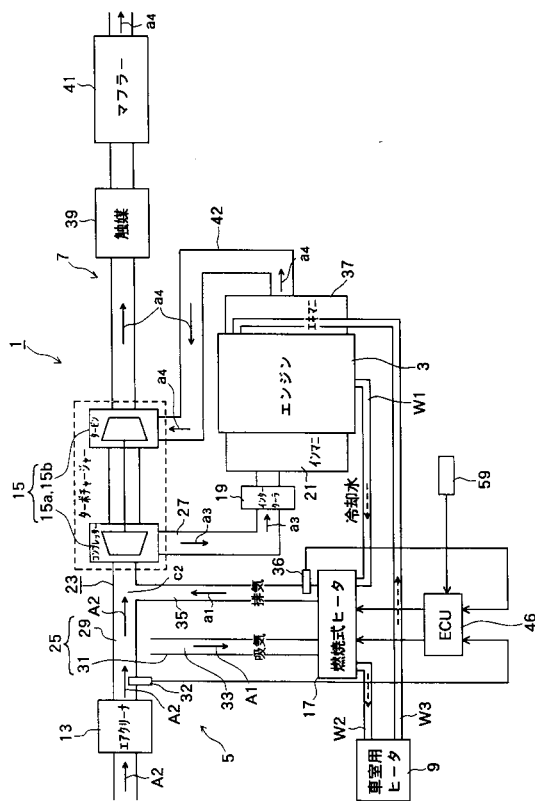
a3…燃焼ガス混入空気

a4…排気ガス

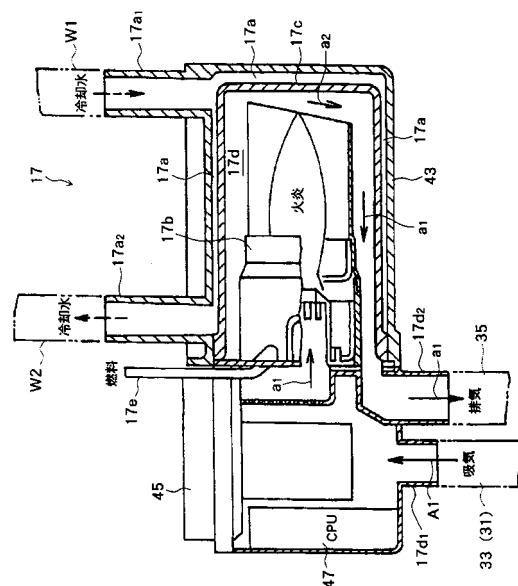
10

20

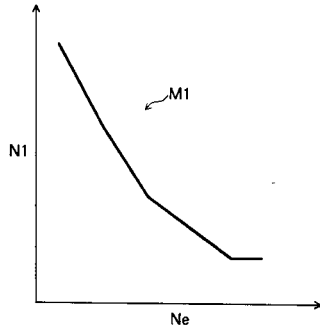
【図1】



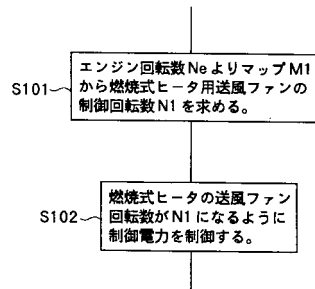
【図2】



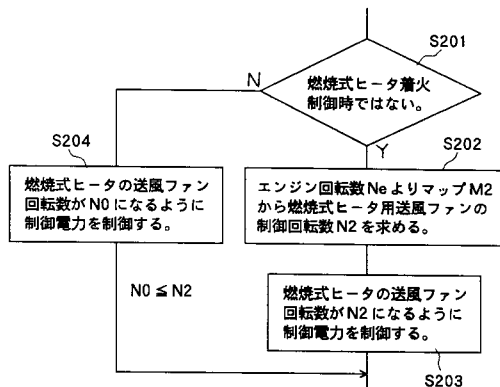
【図 3】



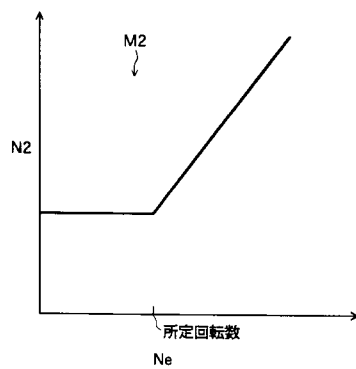
【図 4】



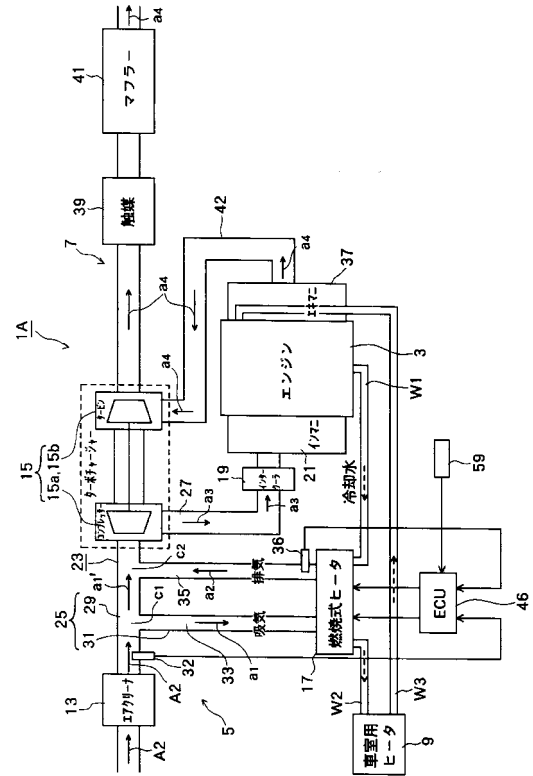
【図 6】



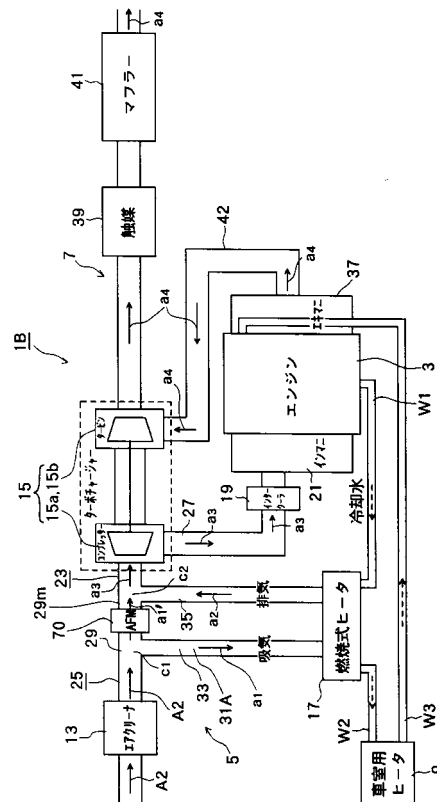
【図 7】



【図 5】



【図 8】



フロントページの続き

審査官 久島 弘太郎

- (56)参考文献 特開昭57-140521 (JP, A)
特開昭63-071409 (JP, A)
特開昭62-075069 (JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl.⁷, DB名)
F02N 17/00- 17/06