(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2009-108761
(P2009-108761A)
(43)公開日　平成21年5月21日(2009.5.21)

(51)Int.Cl.		F I		テーマコード（参考）
F02B 29/04	(2006.01)	F02B 29/04	P	
F28F 17/00	(2006.01)	F28F 17/00	501E	

審査請求 未請求　請求項の数 2　ＯＬ　（全 9 頁）

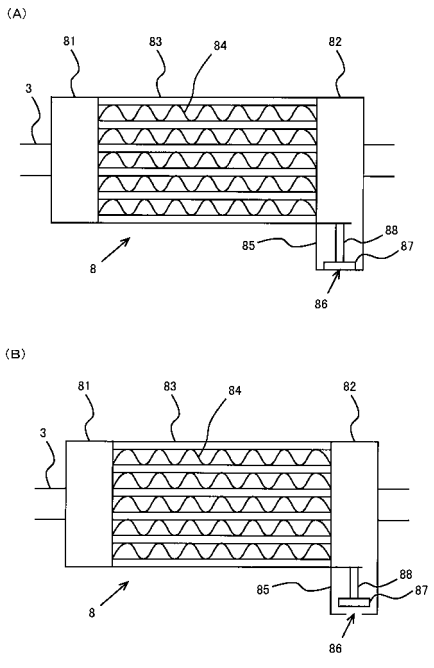
(21)出願番号　特願2007-281794 (P2007-281794)
(22)出願日　平成19年10月30日 (2007.10.30)

(71)出願人　000003207
トヨタ自動車株式会社
愛知県豊田市トヨタ町１番地
(74)代理人　100100549
弁理士　川口　嘉之
(74)代理人　100106622
弁理士　和久田　純一
(74)代理人　100085006
弁理士　世良　和信
(74)代理人　100089244
弁理士　遠山　勉
(74)代理人　100123319
弁理士　関根　武彦
(74)代理人　100131532
弁理士　坂井　浩一郎

最終頁に続く

(54)【発明の名称】インタークーラ

(57)【要約】
【課題】インタークーラにおいて、水をより確実に排出することができる技術を提供する。
【解決手段】内燃機関の吸気の温度を低下させるインタークーラ８において、インタークーラ８内で凝縮する水が流れる箇所若しくは該水が溜まる箇所に設けられ該インタークーラ８の外部へ通じる貫通穴８６と、貫通穴８６を閉塞させる弁８７と、弁８７に接続されインタークーラ８内の温度に応じて膨張又は収縮することにより弁８７を駆動する駆動手段８８と、を備え、インタークーラの８温度が所定温度よりも高いときに弁８７が貫通穴８６を閉塞し、該所定温度よりも低いときに弁８７が貫通穴８６を開口させるように駆動手段８８を備える。
【選択図】図２



【特許請求の範囲】
【請求項１】
内燃機関の吸気の温度を低下させるインタークーラにおいて、
前記インタークーラ内で凝縮する水が流れる箇所若しくは該水が溜まる箇所に設けられ、該インタークーラの外部へ通じる貫通穴と、
前記貫通穴を閉塞させる弁と、
前記弁に接続され、前記インタークーラ内の温度に応じて膨張又は収縮することにより前記弁を駆動する駆動手段と、
を備え、
前記インタークーラの温度が所定温度よりも高いときに前記弁が貫通穴を閉塞し、該所定温度よりも低いときに前記弁が貫通穴を開口させるように前記駆動手段を備えることを特徴とするインタークーラ。
【請求項２】
前記貫通穴はインタークーラの底部に設けられ、
前記駆動手段は温度が高くなるに従って膨張し、
前記弁は内燃機関の停止時に貫通穴を開口し、該内燃機関の稼動時に貫通穴を閉塞させる
ことを特徴とする請求項１に記載のインタークーラ。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、インタークーラに関する。
【背景技術】
【０００２】
排気通路にタービンを有し且つ吸気通路にコンプレッサを有するターボチャージャを備え、タービンよりも下流の排気通路とコンプレッサよりも上流の吸気通路とを接続し内燃機関からの排気の一部を吸気通路に還流させる低圧ＥＧＲ通路を備える排気還流システムが知られている。
【０００３】
低圧ＥＧＲ通路には、タービンや触媒を通過した排気が導入されるため、該低圧ＥＧＲ通路を流れるＥＧＲガスの温度が低い。そしてＥＧＲガスがインタークーラにおいて冷却されると、該ＥＧＲガスに含まれる水の凝縮が起こる。
【０００４】
ＥＧＲガスには硫黄成分等が含まれているため、凝縮水中にもこれらの成分が含まれている。そして、これらの成分はインタークーラを腐食させる。
【０００５】
ここで、インタークーラから水を排出させるためのドレンポートを設け、内燃機関の停止時にフロートバルブの浮力を利用してドレンポートを開放することにより、インタークーラから水を排出する技術が知られている（例えば、特許文献１参照。）。つまり、インタークーラに溜まった水によりフロートバルブが浮いてドレンポートが開放されるので、該インタークーラから水が排出される。
【特許文献１】特開２００２－３４９２７３号公報
【発明の開示】
【発明が解決しようとする課題】
【０００６】
しかし、インタークーラに少量の水が溜まっている場合にはフロートバルブが浮かないため、該インタークーラから水を排出することが困難となる。
【０００７】
本発明は、上記したような問題点に鑑みてなされたものであり、インタークーラにおいて、水をより確実に排出することができる技術を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】
【０００８】
上記課題を達成するために本発明によるインタークーラは、以下の手段を採用した。すなわち、本発明によるインタークーラは、
内燃機関の吸気の温度を低下させるインタークーラにおいて、
前記インタークーラ内で凝縮する水が流れる箇所若しくは該水が溜まる箇所に設けられ、該インタークーラの外部へ通じる貫通穴と、
前記貫通穴を閉塞させる弁と、
前記弁に接続され、前記インタークーラ内の温度に応じて膨張又は収縮することにより前記弁を駆動する駆動手段と、
を備え、
前記インタークーラの温度が所定温度よりも高いときに前記弁が貫通穴を閉塞し、該所定温度よりも低いときに前記弁が貫通穴を開口させるように前記駆動手段を備えることを特徴とする。
【０００９】
インタークーラ内で凝縮する水が流れる箇所若しくは該水が溜まる箇所に貫通穴を開けると、該貫通穴を抜けて水がインタークーラの外部へと流れ出る。しかし、貫通穴を開いたままにしておくと、内燃機関の稼動中に吸気が吹き抜けたり、大気がインタークーラ内へ進入したりするため、該貫通穴を塞ぐための弁を設けている。この弁が閉じているときには、水及びガスの出入はない。
【００１０】
そして、弁の開閉を駆動手段により行なう。ここで、内燃機関の稼動時には、ターボチャージャで圧縮されて温度の高くなった空気がインタークーラを通過する。そのため、内燃機関の稼動時には、内燃機関の停止時よりも、インタークーラ内の温度が高くなっている。駆動手段は、この温度差を利用している。つまり、温度に応じて膨張又は収縮する部材を弁と接続することにより、インタークーラ内の温度の変化により弁を動かすことができる。そして、すなわちインタークーラ内の温度が高いときに弁が閉じ、インタークーラ内の温度が低いときに弁が開くようにしておけば、インタークーラの温度が低いとき（例えば内燃機関の停止中）に水をインタークーラ外へ排出させることができる。つまり、前記所定温度とは、内燃機関の停止または稼動の境界を示す温度とすることができる。
【００１１】
そして本発明においては、前記貫通穴はインタークーラの底部に設けられ、前記駆動手段は温度が高くなるに従って膨張し、前記弁は内燃機関の停止時に貫通穴を開口し、該内燃機関の稼動時に貫通穴を閉塞させることができる。
【００１２】
つまり、水はインタークーラの底部に溜まるため、この位置に貫通穴を設けることにより、水は重力によって貫通穴から排出される。そして、内燃機関の停止時に貫通穴を開口することにより、内燃機関の停止中にインタークーラから水を排出させることができる。また、内燃機関の稼働中には貫通穴が閉塞されるため、該内燃機関の運転状態に悪影響を与えることがない。
【発明の効果】
【００１３】
本発明に係るインタークーラによれば、水をより確実に排出することができる。
【発明を実施するための最良の形態】
【００１４】
以下、本発明に係るインタークーラの具体的な実施態様について図面に基づいて説明する。
【実施例１】
【００１５】
図１は、本実施例に係るインタークーラを適用する内燃機関とその吸・排気系の概略構

成を示す図である。図１に示す内燃機関１は、４つの気筒２を有する水冷式の４サイクル・ディーゼルエンジンである。

【００１６】

内燃機関１には、吸気通路３および排気通路４が接続されている。この吸気通路３の途中には、排気のエネルギを駆動源として作動するターボチャージャ５のコンプレッサハウジング５ａが設けられている。また、コンプレッサハウジング５ａよりも上流の吸気通路３には、該吸気通路３内を流通する吸気の流量に応じた信号を出力するエアフローメータ７が設けられている。このエアフローメータ７により、内燃機関１の吸入空気量が測定される。

【００１７】

コンプレッサハウジング５ａよりも下流の吸気通路３には、吸気と大気とで熱交換を行うインタークーラ８が設けられている。このインタークーラ８は、アルミニウムを主成分とする合金を材料としている。

【００１８】

また、エアフローメータ７よりも下流で且つコンプレッサハウジング５ａよりも上流の吸気通路３には、該吸気通路３内を流通する吸気の流量を調節するスロットル９が設けられている。

【００１９】

一方、排気通路４の途中には、前記ターボチャージャ５のタービンハウジング５ｂが設けられている。また、タービンハウジング５ｂよりも下流の排気通路４には、パティキュレートフィルタ（以下、単にフィルタという。）１０が設けられている。

【００２０】

そして、内燃機関１には、排気通路４内を流通する排気の一部を吸気通路３へ再循環させるＥＧＲ装置３０が備えられている。このＥＧＲ装置３０は、ＥＧＲ通路３１、ＥＧＲ弁３２、およびＥＧＲクーラ３３を備えて構成されている。

【００２１】

ＥＧＲ通路３１は、フィルタ１０よりも下流の排気通路４と、コンプレッサハウジング５ａとスロットル９との間の吸気通路３と、を接続している。このＥＧＲ通路３１を通って、排気が再循環される。また、ＥＧＲ弁３２は、ＥＧＲ通路３１の通路断面積を変更することにより、該ＥＧＲ通路３１を流れるＥＧＲガスの量を変更する。さらに、ＥＧＲクーラ３３は、ＥＧＲ弁３２よりも排気通路４側に備えられ、該ＥＧＲクーラ３３を通過するＥＧＲガスと、内燃機関１の冷却水とで熱交換をして、該ＥＧＲガスの温度を低下させる。ＥＧＲ通路３１及びＥＧＲクーラ３３は、主にステンレス鋼を材料としている。

【００２２】

このようなＥＧＲ装置３０を備えている場合には、ＥＧＲガスがインタークーラ８を通過する。そのため、インタークーラ８内で凝縮水が発生する。そして、凝縮水中の硫黄成分等により該インタークーラ８が腐食する虞がある。

【００２３】

次に図２は、本実施例に係るインタークーラ８の断面図である。図２（Ａ）は内燃機関１の稼動時、図２（Ｂ）は内燃機関１の停止時を夫々示している。インタークーラ８は、上流側タンク８１及び下流側タンク８２において吸気通路３と接続されている。そして、上流側タンク８１と下流側タンク８２とは、複数のチューブ８３により接続されている。吸気は、先ず上流側タンク８１に流入し、その後、複数のチューブ８３に分散して流れ、下流側タンク８２で合流する。夫々のチューブ８３の間には、波板状のフィン８４が備わる。フィン８４は、隣接しているチューブ８３の間に設けられ、山側が一方のチューブ８３に溶接され、谷側が他方のチューブ８３に溶接されている。そして、チューブ８３内を流通する吸気の熱が、フィン８４に伝わり、該フィン８４から大気中へ熱が放出される。

【００２４】

また、下流側タンク８２の底部には、凝縮水を一旦貯留するための貯留室８５が接続されている。この貯留室８５は、下流側タンク８２内の凝縮水が流れ落ちる位置に設置され

ている。また、貯留室８５は、ステンレス鋼を材料とする。

【００２５】

貯留室８５の底部には、インタークーラ８の外部へ通じる貫通穴８６が開けられている。この貫通穴８６は、凝縮水が溜まる箇所の最下部に開けられている。そして、貯留室８５の内部には、貫通穴８６を閉塞させるための弁８７と、該弁８７を駆動するための駆動装置８８とが設けられている。駆動装置８８の一端は弁８７に接続され、他端は貯留室８５の上部に接続されている。この駆動装置８８は、温度が高くなると長くなり、温度が低くなると短くなる。弁８７及び駆動装置８８は、例えばサーモスタットと同じ構造のものを用いることができる。なお、駆動装置８８は、温度に応じて体積又は長さ、形状が変化し、且つ、弁８７を駆動させ得る部材であればどのような部材を用いても良い。駆動装置８８には、例えば金属やワックスを採用することができる。また、バイメタルを採用しても良い。なお、本実施例においては駆動装置８８が、本発明における駆動手段に相当する。

【００２６】

そして、内燃機関１が稼働中のときには弁８７が貫通穴８６を塞ぎ、且つ内燃機関１が停止中のときには弁８７が貫通穴８６を開口させるように、駆動装置８８の取付位置、取付角度、体積、長さ等を調節する。これは、実験等により求めても良い。

【００２７】

つまり、内燃機関１の稼働中にはターボチャージャ５により吸気が圧縮されるため、インタークーラ８には比較的温度の高い吸気が流入する。この吸気は外気よりも温度が高い。一方、内燃機関１の停止中にはインタークーラ８内の空気の流通は停止する。その後、インタークーラ８内の空気と、外気とで熱交換が行なわれることによりインタークーラ８内の温度は外気と等しくなる。つまり、内燃機関１の停止中には、内燃機関１の稼動中よりも、インタークーラ８内の温度が低くなる。例えば、外気温度の最高値近傍、又はそれよりも若干高い温度で弁８７が開閉するように設定しておけば、内燃機関１の稼働中に駆動装置８８が伸びて弁８７を閉じ、停止中に駆動装置８８が縮んで弁８７を開くことができる。

【００２８】

このようにして、内燃機関１の停止中に弁８７を開くことができるため、貯留室８５に貯留されている水は重力によりインタークーラ８の外部へ排出される。これにより、インタークーラ８が腐食することを抑制できる。また、内燃機関１の稼働中に弁８７を閉じることができるため、圧力の高い吸気が貫通穴８６から外部へ流出することを抑制できる。そのため、過給圧の低下を抑制できる。また、このときに生じる凝縮水を、貯留室８５に貯留することができる。

【００２９】

なお、吸気の流れの下流側に凝縮水が溜まり易いため、本実施例では下流側タンク８２に貯留室８５を設けているが、上流側タンク８１に設けることもできる。

【実施例２】

【００３０】

図３は、本実施例に係るインタークーラを適用する内燃機関とその吸・排気系の概略構成を示す図である。また図４は、本実施例に係るインタークーラ８の断面図である。本実施例に係るインタークーラ８は、チューブフィン式の熱交換器を採用し、例えば内燃機関１の冷却水と吸気とで熱交換をしている。この場合、チューブ内に冷却水を流し、フィン１８４の間へ吸気を流している。

【００３１】

フィン１８４は、上流側タンク１８１と下流側タンク１８２との間に配置されている。そして、フィン１８４の全体は、外カバー１８５により囲まれている。

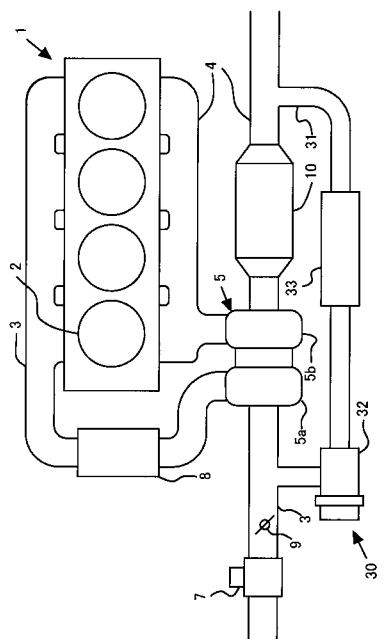
【００３２】

フィン１８４は、波板状に形成されており、水平方向に配置されている。そして、波板の夫々の谷の最下部において貫通穴１８９が開けられている。

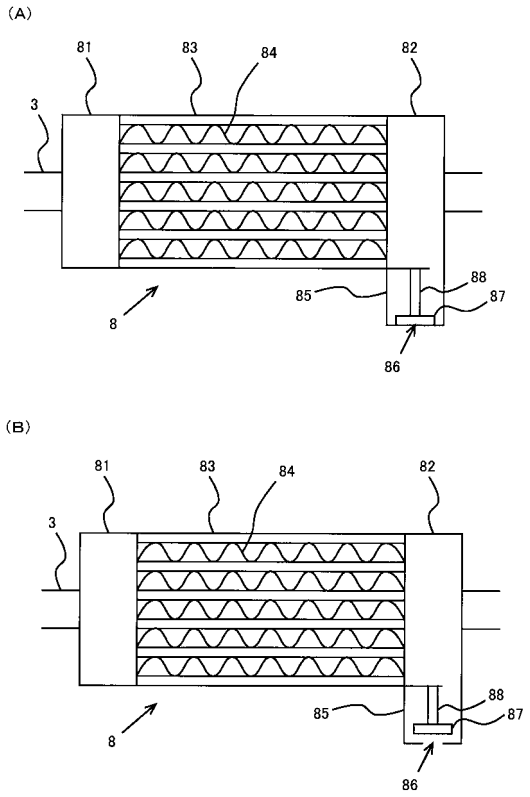
【００３３】
外カバー１８５の底面は、一箇所に水が集まるように傾斜が付けられている。そして、外カバー１８５の最下部には、排出路１９０の一端が接続されている。この排出路１９０の他端は第２スロットル６よりも下流の吸気通路３に接続されている。この第２スロットル６は、インタークーラ１８０よりも下流の吸気通路３に設けられている。
【００３４】
このように構成されたインタークーラ１８０では、吸気が通過するときに該吸気の温度が低下するので、フィン１８４に水が凝縮する。この水は波板状のフィン１８４の谷側へ向かって流れ、貫通穴１８９を通過して、さらに下側に備わるフィン１８４へ落下する。このようにして水が順次下側のフィン１８４へ移動し、最終的には外カバー１８５の底面へ落下する。
【００３５】
外カバー１８５の底面へ落下した水は、傾斜に従って流れ、排出路１９０へ流入する。ここで、内燃機関１のアイドル運転時には第２スロットル６が全開よりも閉じ側となっているので、インタークーラ１８０内の圧力よりも、第２スロットル６下流の吸気通路３内の圧力のほうが低くなっている。そのため、吸気が排出路１９０を介してインタークーラ１８０から流出する。この吸気の流れに乗って、凝縮水もインタークーラ１８０から流出し、第２スロットル６よりも下流の吸気通路３へ到達する。その後、凝縮水は気筒２内に流入し再び蒸発する。
【００３６】
このようにしてインタークーラ１８０から水を排出することができるため、該インタークーラ１８０が腐食することを抑制できる。
【図面の簡単な説明】
【００３７】
【図１】実施例１に係るインタークーラを適用する内燃機関とその吸・排気系の概略構成を示す図である。
【図２】実施例１に係るインタークーラの断面図である。
【図３】実施例２に係るインタークーラを適用する内燃機関とその吸・排気系の概略構成を示す図である。
【図４】実施例２に係るインタークーラの断面図である。
【符号の説明】
【００３８】
１　内燃機関
２　気筒
３　吸気通路
４　排気通路
５　ターボチャージャ
５ａ　コンプレッサハウジング
５ｂ　タービンハウジング
６　第２スロットル
７　エアフローメータ
８　インタークーラ
９　スロットル
１０　フィルタ
３０　ＥＧＲ装置
３１　ＥＧＲ通路
３２　ＥＧＲ弁
３３　ＥＧＲクーラ
８１　上流側タンク
８２　下流側タンク

８３　チューブ
８４　フィン
８５　貯留室
８６　貫通穴
８７　弁
８８　駆動装置
１８０　インタークーラ
１８１　上流側タンク
１８２　下流側タンク
１８４　フィン
１８５　外カバー
１８９　貫通穴
１９０　排出路

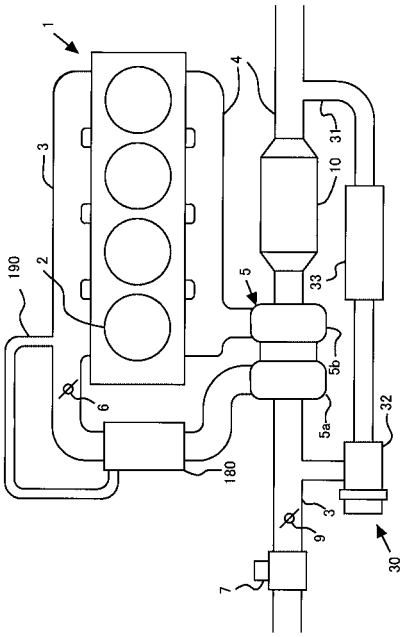
【図１】



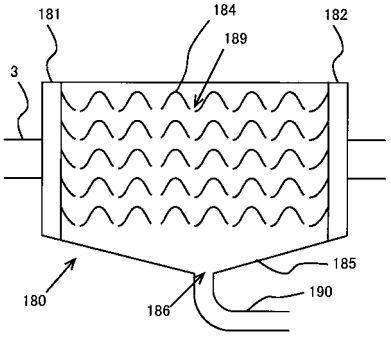
【図２】



【図３】


1
4
3
31
10
190
2
33
5
5b
6
32
5a
180
3
9
30
7

【図４】


181
184
189
182
3
185
180
186
190

フロントページの続き

(74)代理人　100143797
弁理士　宮下　文徳
(72)発明者　藤原　成啓
愛知県豊田市トヨタ町１番地　トヨタ自動車株式会社内