

(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2017-133665

(P2017-133665A)

(43) 公開日 平成29年8月3日(2017.8.3)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
F16K 1/22 (2006.01)	F16K 1/22 G	3G004
F16K 27/02 (2006.01)	F16K 27/02	3G065
F16K 1/226 (2006.01)	F16K 1/22 J	3H051
F02D 9/04 (2006.01)	F16K 1/22 P	3H052
F02D 9/10 (2006.01)	F16K 1/226 F	

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 13 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2016-15974 (P2016-15974)
 (22) 出願日 平成28年1月29日 (2016.1.29)

(71) 出願人 000177612
 株式会社ミクニ
 東京都千代田区外神田6丁目13番11号
 (74) 代理人 100106312
 弁理士 山本 敬敏
 (72) 発明者 唐澤 利夫
 神奈川県小田原市久野2480番地 株式
 会社ミクニ 小田原事業所内
 (72) 発明者 石井 利昌
 神奈川県小田原市久野2480番地 株式
 会社ミクニ 小田原事業所内
 (72) 発明者 渡部 隆志
 神奈川県小田原市久野2480番地 株式
 会社ミクニ 小田原事業所内
 Fターム(参考) 3G004 AA01 BA00 DA21 DA24 GA00
 最終頁に続く

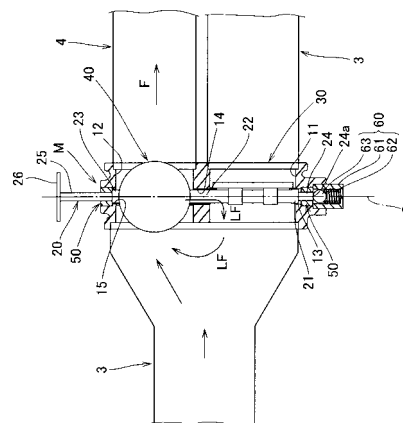
(54) 【発明の名称】 バルブ装置及び排熱回収システム

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 バタフライ式のバルブ装置において、弁軸孔からの流体の漏れ防止又は流体の下流側への流れ防止等を図る。

【解決手段】 流体を通す少なくとも一つの通路11, 12及び弁軸孔13, 14, 15を有するボディ、弁軸孔に回転自在に通された弁軸20、弁軸に固定されて通路11, 12を開閉するバタフライ弁30, 40を備えたバルブ装置において、バタフライ弁30, 40は、流体の流れ方向において、弁軸孔13, 14, 15よりも下流側又は上流側において通路11, 12を閉じるように配置されている。これによれば、流体の漏れ防止、排熱回収システムにおける排熱の有効利用を達成できる。

【選択図】 図7



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

流体を通す少なくとも一つの通路，及び弁軸孔を有するボディと、
前記弁軸孔に回動自在に通された弁軸と、
前記弁軸に固定されて前記通路を開閉する少なくとも一つのバタフライ弁と、を備え、
前記バタフライ弁は、前記流体の流れ方向において、前記弁軸孔よりも下流側又は上流側において前記通路を閉じるように配置されている、
ことを特徴とするバルブ装置。

【請求項 2】

前記バタフライ弁は、前記弁軸孔の中心線から前記弁軸孔の半径寸法よりも大きい距離だけ偏倚した下流側又は上流側において前記通路を閉じるように配置されている、
ことを特徴とする請求項 1 に記載のバルブ装置。

10

【請求項 3】

前記ボディは、前記流体を通す第 1 通路、前記流体を通す第 2 通路、前記第 1 通路と第 2 通路を連通するように形成された前記弁軸孔を有し、
前記弁軸は、前記第 1 通路を開閉する第 1 バタフライ弁と、前記第 1 バタフライ弁と逆位相で前記第 2 通路を開閉する第 2 バタフライ弁を固定し、
前記第 1 バタフライ弁は、前記弁軸孔よりも下流側において、前記第 1 通路を閉じるように配置されている、
ことを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載のバルブ装置。

20

【請求項 4】

前記第 1 バタフライ弁は、前記弁軸孔の中心線から前記弁軸孔の半径寸法よりも大きい距離だけ偏倚した下流側において、前記第 1 通路を閉じるように配置されている、
ことを特徴とする請求項 3 に記載のバルブ装置。

【請求項 5】

前記第 2 バタフライ弁は、前記弁軸孔よりも上流側において、前記第 2 通路を閉じるように配置されている、
ことを特徴とする請求項 3 又は 4 に記載のバルブ装置。

【請求項 6】

前記第 2 バタフライ弁は、前記弁軸孔の中心線から前記弁軸孔の半径寸法よりも大きい距離だけ偏倚した上流側において、前記第 2 通路を閉じるように配置されている、
ことを特徴とする請求項 5 に記載のバルブ装置。

30

【請求項 7】

前記弁軸は、その両端部において、前記ボディに装着された軸受を介して回動自在に支持されている、
ことを特徴とする請求項 3 ないし 6 いずれか一つに記載のバルブ装置。

【請求項 8】

前記弁軸をその軸線方向の一方側に付勢する付勢部材を含む、
ことを特徴とする請求項 3 ないし 7 いずれか一つに記載のバルブ装置。

【請求項 9】

エンジンの排気を通す主排気管と、前記主排気管から分岐した迂回排気管と、前記主排気管及び迂回排気管の途中に配置されたバルブ装置と、前記迂回排気管の途中でかつ前記バルブ装置よりも下流側に連結された熱交換器と、を備えた排熱回収システムであって、
前記バルブ装置は、請求項 3 ないし 8 いずれか一つに記載のバルブ装置である、
ことを特徴とする排熱回収システム。

40

【発明の詳細な説明】**【技術分野】**

50

【 0 0 0 1 】

本発明は、流体の通路を開閉するバタフライ式のパルプ装置に関し、特に、エンジンの排気を熱交換器に通して冷却水を温める排熱回収システム等に適用されるパルプ装置及びそれを用いた排熱回収システムに関する。

【 背景技術 】

【 0 0 0 2 】

従来のパルプ装置としては、主通路及び副通路並びに両通路と直交する弁軸孔を有するボディ、弁軸孔に通される弁軸、両通路にそれぞれ配置されると共に弁軸に固定されて一方が開弁状態のとき他方が閉弁状態となる二つのバタフライ弁等を備えたものが知られている（例えば、特許文献1を参照）。

10

【 0 0 0 3 】

このパルプ装置は、自動車の排気系に接続されるものであり、一方のバタフライ弁が主通路を閉鎖した状態で、他方のバタフライ弁が副通路を全開して、排気を触媒式排気ガス浄化装置等に導くようになっている。

【 0 0 0 4 】

しかしながら、このパルプ装置においては、弁軸の中心線上にバタフライ弁の厚さ方向の中心が位置するように配置されている。すなわち、排気が通路を流れる方向において、弁軸を通す弁軸孔と重なる領域をバタフライ弁で開閉するように形成されている。

それ故に、触媒式排気浄化装置の抵抗により、上流側の圧力が高くなった場合、弁軸と弁軸孔の隙間を通して主通路側に排気が流れ込む虞があり、排気の熱を有効に利用することができない。

20

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

【 0 0 0 5 】

【 特許文献 1 】 特開平 7 - 4 2 7 5 号 公 報

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 6 】

本発明は、上記の事情に鑑みて成されたものであり、その目的とするところは、構造の簡素化等を図りつつ、部品の増加を招くことなく、弁軸孔を通して排気等の流体が漏れ出るのを防止でき、又、排気の熱を有効に利用できる、パルプ装置及びそれを用いた排熱回収システムを提供することにある。

30

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 0 7 】

本発明のパルプ装置は、流体を通す少なくとも一つの通路、及び弁軸孔を有するボディと、弁軸孔に回動自在に通された弁軸と、弁軸に固定されて通路を開閉する少なくとも一つのバタフライ弁とを備え、上記バタフライ弁は、流体の流れ方向において、弁軸孔よりも下流側又は上流側において通路を閉じるように配置されている、構成となっている。

【 0 0 0 8 】

この構成によれば、バタフライ弁が弁軸孔よりも下流側において通路を閉じるように配置されている場合、バタフライ弁が閉じた状態において、仮に弁軸と弁軸孔の隙間から流体が通路内に入り込んできても、その入り込んだ流体が通路の下流側に流れるのを防止できる。

40

また、バタフライ弁が弁軸孔よりも上流側において通路を閉じるように配置されている場合、バタフライ弁が閉じた状態において、通路内の流体はバタフライ弁よりも下流側に流れないため、流体がバタフライ弁よりも下流側に位置する弁軸孔と弁軸の隙間を通してボディの外部に漏れ出るのを防止できる。

【 0 0 0 9 】

上記構成において、バタフライ弁は、弁軸孔の中心線から弁軸孔の半径寸法よりも大きい距離だけ偏倚した下流側又は上流側において通路を閉じるように配置されている、構成

50

を採用してもよい。

この構成によれば、バタフライ弁を弁軸孔よりも下流側又は上流側に偏倚させて配置する際に、その偏倚量を弁軸孔の半径寸法を僅かに超える量とすることで、弁軸の中心回りの慣性モーメントを小さくできる。それ故に、開閉動作を円滑にすることができる。

【0010】

上記構成において、ボディは、流体を通す第1通路、流体を通す第2通路、第1通路と第2通路を連通するように形成された弁軸孔を有し、弁軸は、第1通路を開閉する第1バタフライ弁と、第1バタフライ弁と逆位相で第2通路を開閉する第2バタフライ弁を固定し、第1バタフライ弁は、弁軸孔よりも下流側において、第1通路を閉じるように配置されている、構成を採用してもよい。

10

【0011】

この構成によれば、弁軸が一方向に回転すると、第1バタフライ弁が第1通路を開放すると共に第2バタフライ弁が第2通路を閉鎖する。一方、弁軸が他方向に回転すると、第1バタフライ弁が第1通路を閉鎖すると共に第2バタフライ弁が第2通路を開放する。

ここで、第1バタフライ弁は、弁軸孔よりも下流側において第1通路を閉じるように配置されている。したがって、第1バタフライ弁が閉弁状態でかつ第2バタフライ弁が開弁状態のとき、第2通路の下流側の流れ抵抗等により圧力が高まって、第2通路内の流体が弁軸孔と弁軸の隙間を通して第1通路内に漏れたとしても、その漏れた流体が第1通路の下流側に流れるのを防止できる。

【0012】

20

上記構成において、第1バタフライ弁は、弁軸孔の中心線から弁軸孔の半径寸法よりも大きい距離だけ偏倚した下流側において第1通路を閉じるように配置されている、構成を採用してもよい。

この構成によれば、第1バタフライ弁を弁軸孔よりも下流側に偏倚させて配置する際に、その偏倚量を弁軸孔の半径寸法を僅かに超える量とすることで、弁軸の中心回りの慣性モーメントを小さくできる。それ故に、開閉動作を円滑にすることができる。

【0013】

上記構成において、第2バタフライ弁は、弁軸孔よりも上流側において、第2通路を閉じるように配置されている、構成を採用してもよい。

この構成によれば、第1バタフライ弁が開弁状態でかつ第2バタフライ弁が閉弁状態のとき、第2通路に導かれる流体は弁軸孔よりも上流側で塞き止められ、弁軸孔が弁軸の端部にも対応して設けられている場合に、その弁軸孔と弁軸の隙間を通して外部に漏れ出るのを防止できる。

30

【0014】

上記構成において、第2バタフライ弁は、弁軸孔の中心線から弁軸孔の半径寸法よりも大きい距離だけ偏倚した上流側において第2通路を閉じるように配置されている、構成を採用してもよい。

この構成によれば、第2バタフライ弁を弁軸孔よりも上流側に偏倚させて配置する際に、その偏倚量を弁軸孔の半径寸法を僅かに超える量とすることで、弁軸の中心回りの慣性モーメントを小さくできる。それ故に、開閉動作を円滑にすることができる。

40

【0015】

上記構成において、弁軸は、その両端部において、ボディに装着された軸受を介して回転自在に支持されている、構成を採用してもよい。

この構成によれば、弁軸の両端部はボディに装着された軸受を介して回転自在に支持されているため、弁軸孔に通して支持されるだけの場合に比べて、弁軸を円滑に回転させることができる。

また、軸受をボディに嵌合することで、軸受とボディの間及び弁軸と軸受の間に隙間が生じないようにできるため、流体がボディの外部に漏れ出るのを防止できる。

【0016】

上記構成において、弁軸をその軸線方向の一方側に付勢する付勢部材を含む、構成を採

50

用してもよい。

この構成によれば、付勢部材の付勢力により弁軸を片寄せすることで、弁軸のガタツキを防止でき、所望の開閉動作を得ることができる。

【0017】

本発明の排熱回収システムは、エンジンの排気を通す主排気管と、主排気管から分岐した迂回排気管と、主排気管及び迂回排気管の途中に配置されたバルブ装置と、迂回排気管の途中でかつバルブ装置よりも下流側に連結された熱交換器とを備え、バルブ装置としては、上記構成をなすいずれかのバルブ装置を採用する、構成となっている。

【0018】

この構成によれば、通常の運転モードにおいて、第1バタフライ弁が開弁状態でかつ第2バタフライ弁が閉弁状態にあり、エンジンの排気は、主排気管からバルブ装置の第1通路を経て外部に排出される。

一方、排熱の回収モードにおいて、第1バタフライ弁が閉弁状態でかつ第2バタフライ弁が開弁状態にあり、エンジンの排気は、主排気管から迂回排気管を通り、熱交換器を経た後に、主排気管に戻り、外部に排出される。

【0019】

ここで、排熱の回収モードにおいて、熱交換器等の流れ抵抗により第2通路内を流れる排気の圧力が高くなり、第2通路内の排気が、弁軸孔と弁軸の隙間を通して、第1通路内に流れ込む場合がある。

この場合において、第1通路は、弁軸孔よりも下流側が第1バタフライ弁により閉塞されているため、流れ込んだ排気は、主排気管を下流側に向けて流れることはなく、再び迂回排気管に戻すことができる。それ故に、排気の排熱を有効に利用することができる。

【発明の効果】

【0020】

上記構成をなすバルブ装置によれば、構造の簡素化等を達成しつつ、部品の増加を招くことなく、排気等の流体が弁軸孔を通して外部に漏れ出るのを防止できる。また、排気等の流体が一方の通路から他方の通路に漏れても、漏れた流体を再び一方の通路に戻すことができる。それ故に、排気等の流体の熱を有効に利用できる。

【図面の簡単な説明】

【0021】

【図1】本発明に係るバルブ装置が適用されたエンジンの排熱回収システムを示す模式図である。

【図2】本発明に係るバルブ装置の一実施形態を示す外観斜視図である。

【図3】図2に示すバルブ装置に含まれる第1通路及び第2通路並びに弁軸孔等を示す断面図である。

【図4】図2に示すバルブ装置に含まれる第1通路、弁軸孔、弁軸、第1バタフライ弁の配置関係を示す断面図であり、(a)は第1バタフライ弁が第1通路を閉鎖した状態を示す断面図、(b)は第1バタフライ弁が第1通路を開放した状態を示す断面図である。

【図5】図2に示すバルブ装置に含まれる第2通路、弁軸孔、弁軸、第2バタフライ弁の配置関係を示す断面図であり、(a)は第2バタフライ弁が第2通路を開放した状態を示す断面図、(b)は第2バタフライ弁が第2通路を閉鎖した状態を示す断面図である。

【図6】図2に示すバルブ装置を排熱回収システムに適用した場合において、通常の排気を行うときの第1バタフライ弁及び第2バタフライ弁の状態を示す断面図である。

【図7】図2に示すバルブ装置を排熱回収システムに適用した場合において、排気を熱交換器に導くときの第1バタフライ弁及び第2バタフライ弁の状態を示す断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0022】

以下、本発明の実施形態について、添付図面を参照しつつ説明する。

この実施形態に係るバルブ装置Mは、図1に示すように、エンジン1の排熱回収システムSに適用されている。

10

20

30

40

50

排熱回収システム S は、図 1 に示すように、エンジン 1 の排気系において、触媒ユニット 2 の下流側に接続されて排気を通す主排気管 3、主排気管 3 から分岐した迂回排気管 4、バルブ装置 M、熱交換器 5、冷却水を通す配管 6 等を備えている。

【 0 0 2 3 】

バルブ装置 M は、図 1 に示すように、主排気管 3 及び迂回排気管 4 の途中に配置されている。

熱交換器 5 は、図 1 に示すように、迂回排気管 4 の途中で、かつ、バルブ装置 M よりも下流側に連結されている。

配管 6 は、熱交換器 5 に導かれて、排気の熱をエンジン 1 の冷却水に伝達するように形成されている。

【 0 0 2 4 】

バルブ装置 M は、図 2 及び図 3、図 6 及び図 7 に示すように、ボディ 10、弁軸 20、第 1 バタフライ弁 30、第 2 バタフライ弁 40、2 つの軸受 50、付勢部材 60 (円筒ホルダ 61、バネ 62、ボール 63) 等を備えている。

【 0 0 2 5 】

ボディ 10 は、図 2 ないし図 7 に示すように、流体としての排気を通す第 1 通路 11 及び第 2 通路 12、弁軸 20 を通す弁軸孔 13, 14, 15、軸受 50 を装着する 2 つの嵌合孔 16、付勢部材 60 を取り付ける取付け凹部 17、主排気管 3 を連結する上流側フランジ部 18、主排気管 3 を連結する下流側フランジ部 19 a、迂回排気管 4 を連結する下流側フランジ部 19 b 等を備えている。

【 0 0 2 6 】

第 1 通路 11 は、図 2 ないし図 4 に示すように、軸線 L1 を中心とする円筒状に形成され、排気の流れ方向 F において、弁軸孔 13, 14 よりも下流側の位置に、第 1 バタフライ弁 30 が当接する 2 つのシール部 11 a, 11 b を備えている。

【 0 0 2 7 】

すなわち、2 つのシール部 11 a, 11 b は、図 3 及び図 4 に示すように、弁軸孔 13, 14 の中心線 C から弁軸孔 13, 14 の半径寸法 R よりも僅かに大きい距離 D1, D2 ($D1 > R$, $D2 > R$, $D1 > D2$) だけ、下流側に偏倚した位置において、第 1 通路 11 を閉じた閉弁状態にある第 1 バタフライ弁 30 の面 32, 33 を当接させるように形成されている。

【 0 0 2 8 】

ここで、シール部 11 a, 11 b は、図 4 に示すように、第 1 バタフライ弁 30 が開閉動作を行えるように、弁軸孔 13, 14 の近傍領域を除いて第 1 通路 11 内へ突出する円弧状の突出片として形成されている。

【 0 0 2 9 】

第 2 通路 12 は、図 2 及び図 3、図 5 に示すように、軸線 L1 に平行な軸線 L2 を中心とする円筒状に形成され、排気の流れ方向 F において、弁軸孔 14, 15 よりも上流側の位置に、第 2 バタフライ弁 40 が当接する 2 つのシール部 12 a, 12 b を備えている。

【 0 0 3 0 】

すなわち、2 つのシール部 12 a, 12 b は、図 3 及び図 5 に示すように、弁軸孔 13, 14 の中心線 C から弁軸孔 14, 15 の半径寸法 R よりも僅かに大きい距離 D1, D2 ($D1 > R$, $D2 > R$, $D1 > D2$) だけ、上流側に偏倚した位置において、第 2 通路 12 を閉じた閉弁状態にある第 2 バタフライ弁 40 の面 42, 43 を当接させるように形成されている。

【 0 0 3 1 】

ここで、シール部 12 a, 12 b は、図 5 に示すように、第 2 バタフライ弁 40 が開閉動作を行えるように、弁軸孔 14, 15 の近傍を除いて第 2 通路 12 内へ突出する円弧状の突出片として形成されている。

【 0 0 3 2 】

弁軸孔 13, 14, 15 は、図 3 に示すように、軸線 L1, L2 に垂直に伸長する中心

10

20

30

40

50

線 C 上に並ぶように形成されている。

弁軸孔 13 は、図 3、図 6 及び図 7 に示すように、ボディ 10 の一方側において、外部から第 1 通路 11 に連通すると共に、弁軸 20 の一端部 21 が回転自在に嵌め込まれる内径寸法 (2R) をもつ円筒状に形成されている。

弁軸孔 14 は、図 3、図 6 及び図 7 に示すように、ボディ 10 の中間部において、第 1 通路 11 と第 2 通路 12 を連通すると共に、弁軸 20 の中間部 22 が回転自在に嵌め込まれる内径寸法 (2R) をもつ円筒状に形成されている。

弁軸孔 15 は、図 3、図 6 及び図 7 に示すように、ボディ 10 の他方側において、外部から第 2 通路 12 に連通すると共に、弁軸 20 の他端部 23 が回転自在に嵌め込まれる内径寸法 (2R) をもつ円筒状に形成されている。

10

【0033】

嵌合孔 16 は、図 6 及び図 7 に示すように、軸受 60 が隙間なく堅固に嵌め込まれる内径寸法をもつ円筒状に形成されている。

取付け凹部 17 は、図 6 及び図 7 に示すように、ボール 63 及びバネ 62 を収容した円筒ホルダ 61 を堅固に嵌合する内径寸法又は螺合する雌ネジに形成されている。

【0034】

弁軸 20 は、図 2、図 6 及び図 7 に示すように、弁軸 13, 14, 15 の中心線 C と同軸上において伸長する円柱状に形成されている。

そして、弁軸 20 は、同一の外径寸法をなす一端部 21, 中間部 22, 他端部 23 と、一端部 21 の外側に形成された縮径端部 24 と、他端部 23 の外側に形成された縮径端部 25 と、縮径端部 25 の先端に形成された連結部 26 等を備えている。

20

【0035】

一端部 21、中間部 22、他端部 23 は、ボディ 10 の弁軸孔 13, 14, 15 に対して、それぞれ回転自在に嵌め込まれる外径寸法に形成されている。

弁軸 20 は、一端部 21 と中間部 22 の間において第 1 バタフライ弁 30 を固定し、又、中間部 22 と他端部 23 の間において第 1 バタフライ弁 30 に対して回転位相を 90 度ずらした状態で第 2 バタフライ弁 40 を固定するように形成されている。

すなわち、弁軸 20 は、第 1 通路 11 を開閉する第 1 バタフライ弁 30 を固定すると共に、第 1 バタフライ弁 30 と逆位相で第 2 通路 12 を開閉する第 2 バタフライ弁 40 を固定するように形成されている。

30

【0036】

縮径端部 24, 25 は、ボディ 10 の嵌合孔 16 に装着された軸受 50 により回転自在に支持されるようになっている。

連結部 26 は、外部の駆動源 (不図示) が連結されて、回転駆動力が及ぼされるように形成されている。

【0037】

第 1 バタフライ弁 30 は、図 2 ないし図 4、図 6 及び図 7 に示すように、円板状に形成され、弁軸 20 に固定される固定部 31、シール部 11a に当接する面 32、シール部 11b に当接する面 33 等を備えている。

固定部 31 は、弁軸 20 を通す環状に図示されているが、第 1 バタフライ弁 30 を弁軸 20 と一緒に回転させる固定手法であれば種々の固定手法を適用することができる。

40

例えば、ネジを用いて締結する手法、スポット溶接等の溶接手法、融着手法等が挙げられる。

【0038】

そして、第 1 バタフライ弁 30 は、図 3 及び図 4 に示すように、弁軸 20 に固定された状態で、弁軸孔 13, 14 よりも下流側において、第 1 通路 11 を閉じるように配置されている。

すなわち、第 1 バタフライ弁 30 は、弁軸孔 13, 14 の中心線 C から弁軸孔 13, 14 の半径寸法 R よりも大きい距離 D1, D2 だけ偏倚した下流側において、第 1 通路 11 を閉じるように配置されている。

50

【 0 0 3 9 】

これによれば、第 1 バタフライ弁 3 0 を弁軸孔 1 3 , 1 4 よりも下流側に偏倚させて配置する際に、その偏倚量を弁軸孔 1 3 , 1 4 の半径寸法 R を僅かに超える量とすることで、弁軸 2 0 の中心回りの慣性モーメントを小さくできる。それ故に、第 1 バタフライ弁 3 0 の開閉動作を円滑にすることができる。

【 0 0 4 0 】

第 2 バタフライ弁 4 0 は、図 2 及び図 3、図 5 ないし図 7 に示すように、円板状に形成され、弁軸 2 0 に固定される固定部 4 1、シール部 1 2 a に当接する面 4 2、シール部 1 2 b に当接する面 4 3 等を備えている。

固定部 4 1 は、弁軸 2 0 を通す環状に図示されているが、第 2 バタフライ弁 4 0 を弁軸 2 0 と一緒に回動させる固定手法であれば種々の固定手法を適用することができる。

例えば、ネジを用いて締結する手法、スポット溶接等の溶接手法、融着手法等が挙げられる。

【 0 0 4 1 】

そして、第 2 バタフライ弁 4 0 は、図 3 及び図 5 に示すように、弁軸 2 0 に固定された状態で、弁軸孔 1 4 , 1 5 よりも上流側において、第 2 通路 1 2 を閉じるように配置されている。

すなわち、第 2 バタフライ弁 4 0 は、弁軸孔 1 4 , 1 5 の中心線 C から弁軸孔 1 4 , 1 5 の半径寸法 R よりも大きい距離 D 1 , D 2 だけ偏倚した上流側において、第 2 通路 1 2 を閉じるように配置されている。

【 0 0 4 2 】

これによれば、第 2 バタフライ弁 4 0 を弁軸孔 1 4 , 1 5 よりも上流側に偏倚させて配置する際に、その偏倚量を弁軸孔 1 4 , 1 5 の半径寸法 R を僅かに超える量とすることで、弁軸 2 0 の中心回りの慣性モーメントを小さくできる。それ故に、第 2 バタフライ弁 4 0 の開閉動作を円滑にすることができる。

【 0 0 4 3 】

2 つの軸受 5 0 は、ラジアル軸受であり、図 6 及び図 7 に示すように、ボディ 1 0 の嵌合孔 1 6 に嵌め込まれて、弁軸 2 0 の縮径端部 2 4 , 2 5 をそれぞれ回動自在に支持するようになっている。

これによれば、弁軸 2 0 の両側の縮径端部 2 4 , 2 5 はボディ 1 0 に装着された軸受 5 0 を介して回動自在に支持されているため、弁軸孔 1 3 , 1 5 に通して支持されるだけの場合に比べて、弁軸 2 0 を円滑に回動させることができる。

また、軸受 5 0 をボディ 1 0 に嵌合することで、軸受 5 0 とボディ 1 0 の間及び弁軸 2 0 と軸受 5 0 の間に隙間が生じないようにできるため、排気（流体）がボディ 1 0 の外部に漏れ出るのを防止できる。

尚、2 つの軸受 5 0 のうち、弁軸 2 0 の連結部 2 6 側に（すなわち、弁軸孔 1 5 の外側に）配置された軸受 5 0 は、上記のラジアル軸受として機能すると共に、弁軸 2 0 の他端部 2 3 と縮径端部 2 5 との段差面を受けることで、弁軸 2 0 のスラスト軸受としても機能している。それ故に、排気が外部に漏れ出るのをさらに防止できる。

【 0 0 4 4 】

付勢部材 6 0 は、図 6 及び図 7 に示すように、有底の円筒ホルダ 6 1、バネ 6 2、ボール 6 3 等を備えている。

円筒ホルダ 6 1 は、ボディ 1 0 の取付け凹部 1 7 に堅固に嵌合する外径寸法又は螺合する雄ネジをもつように形成されている。

バネ 6 2 は、コイル状のバネであり、所定の圧縮代にて円筒ホルダ 6 1 内に嵌め込まれるように形成されている。

ボール 6 3 は、圧縮されたバネ 6 2 の付勢力を受けつつ、弁軸 2 0 の縮径端部 2 4 の端面 2 4 a に当接するように配置されている。

これによれば、付勢部材 6 0 の付勢力により弁軸 2 0 を片寄せすることで、弁軸 2 0 のガタツキを防止でき、所望の開閉動作を得ることができる。

10

20

30

40

50

【 0 0 4 5 】

次に、上記構成をなすバルブ装置 M が適用された排熱回収システム S の動作について、図 4 及び図 5、図 6 及び図 7 を参照しつつ説明する。

先ず、図 6 に示す通常の運転モードにおいては、第 1 バタフライ弁 3 0 は、図 4 (b) に示すように第 1 通路 1 1 を開放した開弁状態にあり、第 2 バタフライ弁 4 0 は、図 5 (b) に示すように第 2 通路 1 2 を閉鎖した閉弁状態にある。

【 0 0 4 6 】

このとき、エンジン 1 の排気は、主排気管 3 からバルブ装置 M の第 1 通路 1 1 を経て外部に円滑に排出される。

ここで、第 2 バタフライ弁 4 0 は、弁軸孔 1 5 よりも上流側において、第 2 通路 1 2 を閉鎖しているため、主排気管 3 から第 2 通路 1 2 側に向かった排気が、弁軸孔 1 5 を通して外部に漏れ出るのを防止できる。

【 0 0 4 7 】

一方、図 7 に示す排熱の回収モードにおいては、第 1 バタフライ弁 3 0 は、図 4 (a) に示すように第 1 通路 1 1 を閉鎖した閉弁状態にあり、第 2 バタフライ弁 4 0 は、図 5 (a) に示すように第 2 通路 1 2 を開放した開弁状態にある。

【 0 0 4 8 】

このとき、エンジン 1 の排気は、主排気管 3 から迂回排気管 4 を通り、熱交換器 5 を経た後に、主排気管 3 に戻り、外部に排出される。

ここで、熱交換器 5 内での流れ抵抗により、第 2 通路 1 2 内を流れる排気の圧力が高くなり、第 2 通路 1 2 内の排気が、図 7 中の矢印 L F で示すように、弁軸孔 1 4 と弁軸 2 0 の隙間を通して、第 1 通路 1 1 内に流れ込む場合がある。

【 0 0 4 9 】

この場合、第 1 通路 1 1 は、弁軸孔 1 4 よりも下流側が第 1 バタフライ弁 3 0 により閉塞されているため、流れ込んだ排気は、主排気管 3 を下流側に向けて流れることはなく、図 7 中の矢印 L F で示すように、再び迂回排気管 4 に戻ることができる。

それ故に、排気の排熱を有効に利用することができる。

【 0 0 5 0 】

以上述べたように、上記構成をなすバルブ装置 M によれば、構造の簡素化等を達成しつつ、部品の増加を招くことなく、排気等の流体が弁軸孔 1 5 を通して外部に漏れ出るのを防止できる。また、排気等の流体が一方の通路 (第 2 通路 1 2) から他方の通路 (第 1 通路 1 1) に漏れても、漏れた流体を再び一方の通路に戻すことができる。それ故に、排気等の流体の熱を有効に利用できる。

【 0 0 5 1 】

上記実施形態においては、二つの通路 (第 1 通路 1 1 , 第 2 通路 1 2) 及び二つのバタフライ弁 (第 1 バタフライ弁 3 0 , 第 2 バタフライ弁 4 0) を備えるバルブ装置 M を示したが、これに限定されるものではない。

例えば、一つの通路及び弁軸を有するボディ、通路を開閉する一つのバタフライ弁を備えたバルブ装置において、バタフライ弁が、流体の流れ方向において、弁軸孔よりも下流側又は上流側において通路を閉じるように配置されている構成を採用することもできる。

【 0 0 5 2 】

この実施形態によれば、バタフライ弁が弁軸孔よりも下流側において通路を閉じるように配置されている場合、バタフライ弁が閉じた状態において、仮に弁軸と弁軸孔の隙間から流体が通路内に入り込んできても、その入り込んだ流体が通路の下流側に流れるのを防止できる。

【 0 0 5 3 】

一方、バタフライ弁が弁軸孔よりも上流側において通路を閉じるように配置されている場合、バタフライ弁が閉じた状態において、通路内の流体は、バタフライ弁よりも下流側に流れない。それ故に、通路内の流体が、バタフライ弁よりも下流側に位置する弁軸孔と弁軸の隙間を通してボディの外部に漏れ出るのを防止できる。

10

20

30

40

50

【 0 0 5 4 】

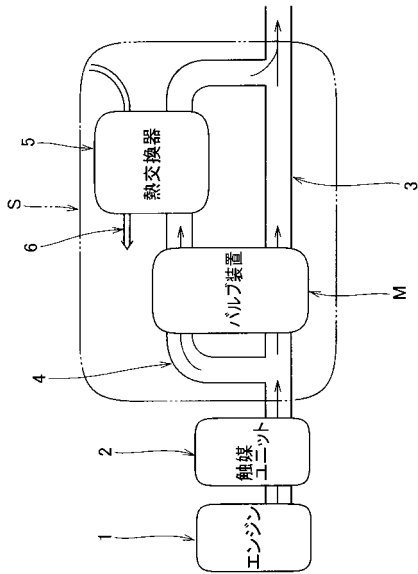
上記実施形態においては、本発明のバルブ装置 M をエンジン 1 の排熱回収システム S に適用した場合を示したが、これに限定されるものではなく、排気以外の他の流体の流れを制御するシステムにおいても有用である。

【 符号の説明 】

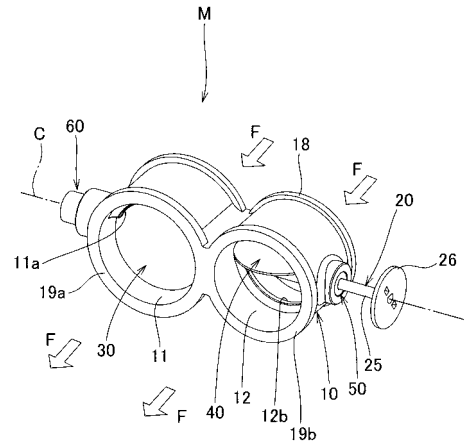
【 0 0 5 5 】

S	排熱回収システム	
1	エンジン	
2	触媒ユニット	
3	主排気管	10
4	迂回排気管	
5	熱交換器	
6	配管	
M	バルブ装置	
10	ボディ	
11	第 1 通路	
11 a , 11 b	シール部	
12	第 2 通路	
12 a , 12 b	シール部	
13 , 14 , 15	弁軸孔	20
R	弁軸孔の半径寸法	
C	中心線	
16	嵌合孔	
17	取付け凹部	
18	上流側フランジ部	
19 a , 19 b	下流側フランジ部	
20	弁軸	
21	一端部	
22	中間部	
23	他端部	30
24 , 25	縮径端部	
26	連結部	
30	第 1 バタフライ弁	
31	固定部	
32 , 33	面	
40	第 2 バタフライ弁	
41	固定部	
42 , 43	面	
50	軸受	
60	付勢部材	40
61	円筒ホルダ	
62	パネ	
63	ボール	

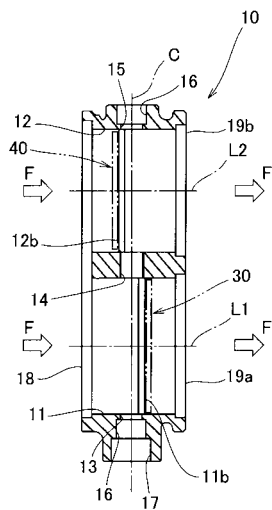
【 図 1 】



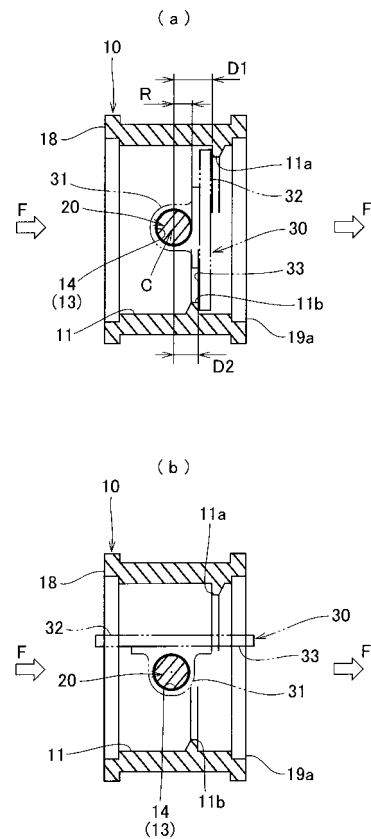
【 図 2 】



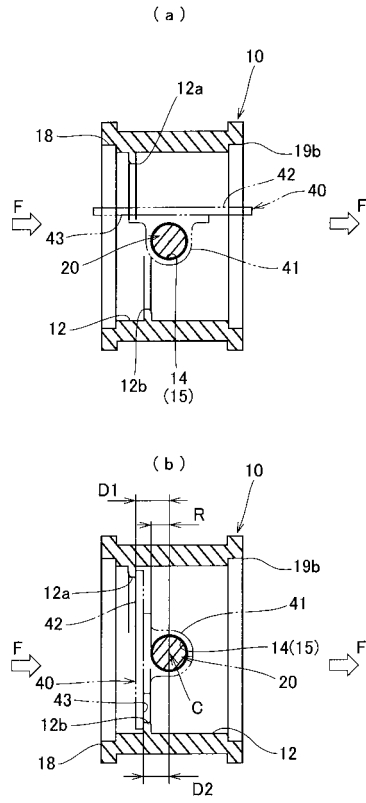
【 図 3 】



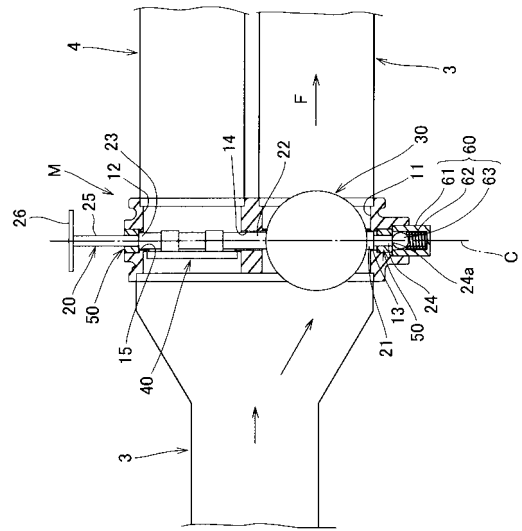
【 図 4 】



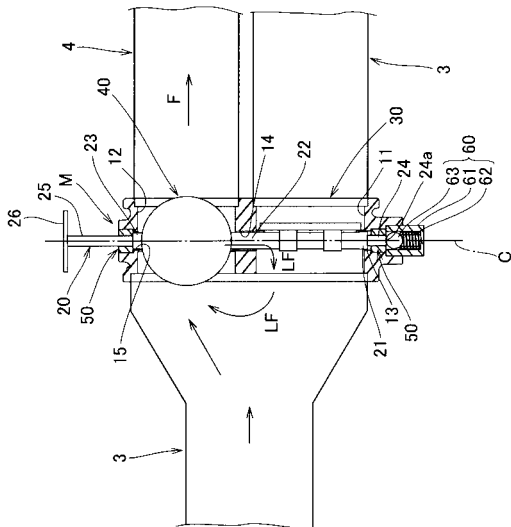
【 図 5 】



【 図 6 】



【 図 7 】



フロントページの続き

(51) Int.Cl.	F I			テーマコード(参考)
F 0 1 N 5/02 (2006.01)	F 0 2 D	9/04	Z	
F 0 1 N 13/08 (2010.01)	F 0 2 D	9/10	A	
	F 0 1 N	5/02	G	
	F 0 1 N	13/08	B	

F ターム(参考) 3G065 AA09 HA03 HA06
3H051 AA02 BB01 BB02 CC11 FF01
3H052 AA02 BA25 BA35 CA12 CC01 CD03 EA01