

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5589934号
(P5589934)

(45) 発行日 平成26年9月17日(2014.9.17)

(24) 登録日 平成26年8月8日(2014.8.8)

(51) Int.Cl.	F 1		
FO2B 37/18	(2006.01)	FO2B 37/12	301A
FO2B 39/00	(2006.01)	FO2B 39/00	E
FO2B 37/22	(2006.01)	FO2B 37/12	301R

請求項の数 10 (全 24 頁)

(21) 出願番号	特願2011-83283 (P2011-83283)	(73) 特許権者	000004260 株式会社デンソー
(22) 出願日	平成23年4月5日(2011.4.5)		愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地
(65) 公開番号	特開2012-219640 (P2012-219640A)	(74) 代理人	100080045 弁理士 石黒 健二
(43) 公開日	平成24年11月12日(2012.11.12)	(74) 代理人	100124752 弁理士 長谷 真司
審査請求日	平成25年4月17日(2013.4.17)	(72) 発明者	柳田 悦豪 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会 社デンソー内
		(72) 発明者	佐藤 修 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会 社デンソー内
		審査官	中村 一雄

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 タービン及びターボチャージャ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

排気ガスにより回転駆動されるホイールと、
このホイールの周囲を渦巻き状に囲むように設置された2つの第1、第2スクロールを有するタービンハウジングと
を備えたタービンにおいて、
前記タービンハウジングは、
前記2つの第1、第2スクロールにそれぞれ連通すると共に、前記2つの第1、第2スクロールを經由して前記ホイールへ排気ガスを導く2つの第1、第2分岐流路と、
前記2つの第1、第2スクロールおよび前記ホイールより排気ガスを迂回させるバイパス流路と、
前記バイパス流路を開閉する第1排気制御弁と、
前記第2分岐流路を開閉する第2排気制御弁と、
前記ホイールを収容するホイール収容室と
を備え、
前記2つの第1、第2スクロールは、前記ホイールの回転軸方向に2分割して設けられ、

前記第1スクロールは、前記第1分岐流路から排気ガスを導入する第1導入部と、前記ホイール収容室へ排気ガスを導入する第1ノズルとを有するとともに、当該第1導入部から当該第1ノズルまでの流路断面積が排気流方向の上流側から下流側へ向かって徐々に減

少する渦巻き形状であり、

前記第 2 スクロールは、前記第 2 分岐流路から排気ガスを導入する第 2 導入部と、前記ホイール収容室へ排気ガスを導入する第 2 ノズルとを有するとともに、当該第 2 導入部から当該第 2 ノズルまでの流路断面積が排気流方向の上流側から下流側へ向かって徐々に減少する渦巻き形状であり、

前記第 1 導入部は、前記第 2 導入部よりも排気流方向の上流側に配置され、

前記第 1 導入部から前記第 1 ノズルまでの前記第 1 スクロールの中で流路断面積の大きい部位と、前記第 2 導入部から前記第 2 ノズルまでの前記第 2 スクロールの中で流路断面積の小さい部位とが重なり、前記第 1 スクロールと前記第 2 スクロールとの間にスペースを備えることを特徴とするタービン。

10

【請求項 2】

請求項 1 に記載のタービンにおいて、

前記タービンハウジングは、外部から内部へ排気ガスを導入する 1 つの導入流路、およびこの導入流路を流れる排気ガスを前記 2 つの第 1、第 2 分岐流路に分岐させる分岐部を有していることを特徴とするタービン。

【請求項 3】

請求項 2 に記載のタービンにおいて、

前記第 1 排気制御弁および前記第 2 排気制御弁は、前記分岐部よりも排気流方向の下流側に配置されていることを特徴とするタービン。

20

【請求項 4】

請求項 3 に記載のタービンにおいて、

前記第 1 排気制御弁は、前記第 1 導入部よりも排気流方向の下流側に配置されていることを特徴とするタービン。

【請求項 5】

請求項 3 に記載のタービンにおいて、

前記第 2 排気制御弁は、前記第 1 導入部よりも排気流方向の下流側に配置されていることを特徴とするタービン。

【請求項 6】

請求項 3 ないし請求項 5 のうちのいずれか 1 つに記載のタービンにおいて、

前記第 1 排気制御弁は、前記第 2 排気制御弁よりも排気流方向の上流側に配置されていることを特徴とするタービン。

30

【請求項 7】

請求項 3 ないし請求項 5 のうちのいずれか 1 つに記載のタービンにおいて、

前記第 1 排気制御弁は、前記第 2 排気制御弁よりも排気流方向の下流側に配置されていることを特徴とするタービン。

【請求項 8】

請求項 1 ないし請求項 7 のうちのいずれか 1 つに記載のタービンにおいて、

前記タービンハウジングは、前記第 1 排気制御弁を収容する第 1 収納空間を有していることを特徴とするタービン。

40

【請求項 9】

請求項 1 ないし請求項 8 のうちのいずれか 1 つに記載のタービンにおいて、

前記タービンハウジングは、前記第 2 排気制御弁を収容する第 2 収納空間を有していることを特徴とするタービン。

【請求項 10】

請求項 1 ないし請求項 9 のうちのいずれか 1 つに記載のタービンを備えたターボチャージャーにおいて、

前記ホイールと一体回転可能に連結されて、吸気を圧縮して内燃機関へ送り込むインペラと、

このインペラの周囲を渦巻き状に囲むように設置されたスクロールを有するコンプレッ

50

サハウジングと
を備えたことを特徴とするターボチャージャ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、例えば内燃機関の排気ガスにより回転駆動されるタービン及びターボチャージャに関するもので、特にタービンハウジングに2つの第1、第2排気制御弁が搭載されたタービン及びターボチャージャに係わる。

【背景技術】

【0002】

従来より、内燃機関の過給システムとして、複数の翼（ブレード）が周方向に設けられたホイールと、このホイールを収容し、内燃機関（エンジン）から排出された排気ガスが渦巻き状のスクロールを通過して導かれるホイール収容室を有するタービンハウジングとを備えたターボチャージャが公知である。

タービンハウジングには、タービン入口部に流入した排気ガスをホイール収容室を迂回（バイパス）してタービン出口部へ導くウェイストゲート流路（バイパス流路）が形成されている。また、タービンハウジングには、ウェイストゲート流路を流れる排気ガスの流量を開閉動作により調整するウェイストゲート弁が搭載されている。

【0003】

タービンハウジングの内部に流入する排気ガスの流量が大きくなった場合、全ての排気ガスをホイール収容室を経由してタービンハウジングの外部へ排出していると排気抵抗となる可能性がある。このような場合には、ウェイストゲート弁を開弁（全開状態）して排気ガスを逃がす。

このように、ウェイストゲート弁を開弁してウェイストゲート流路を開放すると、ホイール収容室に導かれる排気ガスの流量が減るので、タービンのホイールに作用する排気エネルギーが減少する。これにより、ホイールの回転速度が低下するので、タービン及びターボチャージャの過回転が抑制される。

【0004】

また、ホイールの周囲を囲む渦巻き状のスクロール（排気ガス流路）を、タービンハウジングの入口本体部からホイールに排気ガスを導く2つの内側、外側スクロールに区画したタービンハウジングと、外側スクロールに連通する外側入口流路を流れる排気ガスの流量を開閉動作により調整可能なスクロール切替弁とを備えたツインスクロール型のタービン（従来例1）が公知である（例えば、特許文献1参照）。

タービンハウジングは、内部に2つの内側、外側スクロールを形成するハウジング本体と、このハウジング本体の上流端に溶接により接合される入口本体部とを備えている。入口本体部の内部には、2つの内側、外側スクロールにそれぞれ連通する2つの内側、外側流路が形成されている。

【0005】

入口本体部の外側流路の内部には、スクロール切替弁としての円板状のフラップバルブがアーム部材の回転軸を中心にして回転可能に収容されている。

また、入口本体部には、全開時にフラップバルブを外側流路の軸線方向に沿うように配置させるためのバルブ退避収納部、および全閉時にフラップバルブが着座可能なバルブシートが設けられている。

また、フラップバルブは、アーム部材の回転軸をバルブ退避収納部の収納空間に置きながら、バルブシートに着座する全閉位置とバルブシートより離脱しバルブ退避収納部の収納空間に収納される全開位置との間を回転可能に構成されている。なお、フラップバルブに連結するアーム部材には、レバー部材を介して動力が伝達されるように構成されている。

【0006】

ところが、従来のタービン（従来例1）においては、フラップバルブの全動作範囲が外

10

20

30

40

50

側流路内にあり、ハウジング本体との溶接面から排気流方向の上流側のフランジ部までのサイズ（距離）が大きくなってしまおうという問題が生じる。

また、外側スクロールを流れる排気ガスは、最小流路断面積の部分に到達する前に、外側スクロールの途中から内側スクロールに合流してしまうため、排気ガスの流速が変化しタービン効率が落ちるという問題が生じる。

また、従来タービン（従来例１）においては、スクロール切替弁としてのフラップバルブに加えて、上述したウェイトゲート弁を入口本体部の外側流路の内部に設置しようとした場合、ウェイトゲート弁の搭載スペースを確保することが困難となっている。

【０００７】

また、過給機に用いられる斜流タービン（従来例２）が公知である（例えば、特許文献２参照）。

特許文献２に記載の斜流タービン（従来例２）は、略中空円筒形状をした本体と、この本体にその接線方向に接続された略中空円筒形状の入口部（スクロールの入口部）と、本体から突出した出口部とが設けられたケーシング（タービンハウジング）を備えている。

入口部の内部空間は、入口分割壁によってハブ側スクロールに連通するハブ側入口流路と、シュラウド側スクロールに連通するシュラウド側入口流路とに分割されている。

入口部には、入口分割壁の上流端に取り付けられた揺動軸をその軸線回りに回転する流量可変弁が設けられている。

【０００８】

ところが、斜流タービン（従来例２）においては、従来例１に対して、ハブ側スクロールまたはシュラウド側スクロールが途中から合流することはないが、従来例１と同様に、流量可変弁を入口部の内部空間に収容した分だけ、ケーシングの入口部の体格が大型化する。これにより、ケーシングの大型化に伴い、例えば車両に対する斜流タービンの搭載性を悪化させる要因となっている。

また、従来例１と同様にして、流量可変弁に加えて、上述したウェイトゲート弁を入口部の内部空間に設置しようとした場合、ウェイトゲート弁の搭載スペースを確保することが困難となっている。

【０００９】

ここで、図１１は、発明者等が試作検討した、２つの第１、第２バルブ本体１０１、１０２および２つの第１、第２アーム部材１０３、１０４を搭載したツインスクロール型のタービンハウジング（ターボチャージャのタービンハウジング：比較例１）の主要構造を示したものである。

なお、第１バルブ本体１０１は、第１、第２スクロールをそれぞれ経由してホイールへ導入する排気ガスの流量を調整するスクロール切替弁の弁体であり、また、第２バルブ本体１０２は、ホイールを迂回する排気ガスの流量を調整するウェイトゲート弁の弁体である。

【００１０】

タービンハウジングの入口部１１０は、エキゾーストマニホールドの排気集合部に接続されている。

タービンハウジングには、排気ガスを第１、第２スクロールを経由してホイールへ導く２つの第１、第２排気導入流路１１１、１１２と、排気ガスを第１、第２スクロールとホイールを迂回させるウェイトゲート流路（バイパス流路）１１３とが設けられている。

タービンハウジングの出口部１１４は、排気浄化装置（触媒）やマフラーに接続されている。

【００１１】

図１１に示したタービンハウジング（比較例１）においては、第２排気導入流路１１２の上流部に、第１バルブ本体１０１を開閉可能に収容するバルブ収納空間１２２を備えている。また、出口部１１４の上流部に、第２バルブ本体１０２を開閉可能に収容するバルブ収納空間１２４を備えている。

第２排気導入流路１１２内のバルブ収納空間１２２には、第１アーム部材１０３の回転

10

20

30

40

50

軸（第1バルブ本体101の回転中心部）が設けられている。また、出口部114内のバルブ収納空間124には、第2アーム部材104の回転軸（第2バルブ本体102の回転中心部）が設けられている。

【0012】

以上のように、図11に示したタービンハウジング（比較例1）においても、第1バルブ本体101を第2排気導入流路112内のバルブ収納空間122に收容した分だけ、タービンハウジングの第2排気導入流路112の上流部の体格が大型化する。また、第2バルブ本体102を出口部114内のバルブ収納空間124に收容した分だけ、タービンハウジングの出口部114の上流部の体格が大型化する。

このようなタービンハウジングの大型化に伴い、例えば車両に対する斜流タービンの搭載性を悪化させる要因となっている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0013】

【特許文献1】特開2010-203261号公報

【特許文献2】特開2009-281197号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0014】

本発明の目的は、タービンハウジングの体格の増加を伴うことなく、2つの第1、第2排気制御弁を搭載するスペースを容易に確保することのできるタービン及びターボチャージャを提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0015】

請求項1に記載の発明（タービン）は、排気ガスにより回転駆動されるホイールと、このホイールの周囲を渦巻き状に囲むように設置された2つの第1、第2スクロールを有するタービンハウジングとを備えている。

タービンハウジングは、2つの第1、第2スクロールを経由してホイールへ排気ガスを導く2つの第1、第2分岐流路と、2つの第1、第2スクロールおよびホイールより排気ガスを迂回させるバイパス流路と、バイパス流路を開閉する第1排気制御弁と、第2分岐流路を開閉する第2排気制御弁と、ホイールを收容するホイール收容室とを備えている。

2つの第1、第2スクロールは、ホイールの回転軸方向に2分割して設けられている。

第1スクロールは、第1分岐流路から排気ガスを導入する第1導入部と、ホイール收容室へ排気ガスを導入する第1ノズルとを有している。また、第1スクロールは、第1導入部から第1ノズルまでの流路断面積が排気流方向の上流側から下流側へ向かって徐々に減少する渦巻き形状である。

第2スクロールは、第2分岐流路から排気ガスを導入する第2導入部と、ホイール收容室へ排気ガスを導入する第2ノズルとを有している。また、第2スクロールは、第2導入部から第2ノズルまでの流路断面積が排気流方向の上流側から下流側へ向かって徐々に減少する渦巻き形状である。

そして、第1スクロールの第1導入部は、第2スクロールの第2導入部よりも排気流方向の上流側に配置されている。

第1導入部から第1ノズルまでの第1スクロールの中で流路断面積の大きい部位と、第2導入部から第2ノズルまでの第2スクロールの中で流路断面積の小さい部位とが重なり、第1スクロールと第2スクロールとの間にスペースを備える。

【0016】

請求項1に記載の発明によれば、第1スクロールの第1導入部を、第2スクロールの第2導入部よりも排気流方向の上流側に配置したことにより、第1スクロールの流路断面積の大きい部位と第2スクロールの流路断面積の小さい部位とが重なり、2つの第1、第2スクロール間に隙間余裕（空間的な余裕）が形成される。

10

20

30

40

50

これによって、第2スクロールの第2導入部よりも排気流方向の上流側の第2分岐流路の流路長が長くなるので、タービンハウジングの体格の増加を伴うことなく、2つの第1、第2排気制御弁を搭載できるスペース（第1、第2排気制御弁の収納空間）を確保することができる。

この結果、タービンハウジングに2つの第1、第2排気制御弁を搭載した場合でも2つの第1、第2分岐流路、特に第2分岐流路の流路幅が増加することはなく、タービンハウジングの体格（サイズ）を小型化（コンパクト化）できる。したがって、タービンハウジングの搭載スペースを容易に確保することが可能となるので、例えば車両に対する搭載性を向上することができる。

【0017】

請求項2に記載の発明によれば、タービンハウジングに、外部から内部へ排気ガスを導入する1つの導入流路、およびこの導入流路を流れる排気ガスを2つの第1、第2分岐流路に分岐させる分岐部を設けている。

請求項3に記載の発明によれば、第1分岐流路と第2分岐流路とを分岐させる分岐部よりも排気流方向の下流側（のバイパス流路および第2分岐流路）に、2つの第1、第2排気制御弁を配置したことにより、第1分岐流路および第1スクロールを經由してホイールへ導入される排気ガスの流れを乱すことがないので、第1分岐流路および第1スクロールのみを通してホイールへ排気ガスが導入されるときにタービン効率が悪化することはない。

【0018】

請求項4及び5に記載の発明によれば、第1スクロールの第1導入部よりも排気流方向の下流側（のバイパス流路または第2分岐流路）に第1排気制御弁または第2排気制御弁を配置したことにより、第2スクロールの第2導入部よりも排気流方向の上流側の第2分岐流路の流路長が長くなるので、タービンハウジングの体格の増加を伴うことなく、2つの第1、第2排気制御弁を搭載できるスペース（第1、第2排気制御弁の収納空間）を確保することができる。

請求項6及び7に記載の発明によれば、第1、第2排気制御弁のどちらが排気流方向の上流側または下流側に配置されていても構わない。

【0019】

請求項8に記載の発明によれば、タービンハウジング（の内部）に、第1排気制御弁を收容する第1収納空間を設けている。

請求項9に記載の発明によれば、タービンハウジング（の内部）に、第2排気制御弁を收容する第2収納空間を設けている。

ここで、第1、第2排気制御弁のいずれか一方の排気制御弁の全開時に、排気制御弁が2つの第1、第2分岐流路の内部に突き出さないように、第2分岐流路の流路壁面を奥側に凹ませて、内部に第1収納空間または第2収納空間を形成する収納凹部を設けても良い。この場合、第1排気制御弁または第2排気制御弁の全開時に、第2分岐流路および第2スクロールを流れる排気ガスは、第1排気制御弁または第2排気制御弁に邪魔され（乱され）ることなく、ホイールへ導かれる。これにより、第1排気制御弁または第2排気制御弁の全開時における、排気ガスの流路（通過）抵抗を低減させることができる。

【0020】

請求項10に記載の発明（ターボチャージャ）は、排気ガスにより回転駆動されるホイールと、このホイールの周囲を渦巻き状に囲むように設置された2つの第1、第2スクロールを有するタービンハウジングと、ホイールと一体回転可能に連結されて、吸気を圧縮して内燃機関へ送り込むインペラと、このインペラの周囲を渦巻き状に囲むように設置されたスクロールを有するコンプレッサハウジングとを備えている。

ここで、ターボチャージャは、タービンのホイールが排気ガスにより回転駆動されると、ホイールに一体回転可能に連結されたインペラが回転し、インペラが吸気を圧縮する。圧縮されて圧力（過給圧）が上昇した圧縮空気（吸気）は、コンプレッサハウジングのスクロールを通してコンプレッサハウジングの外部へ流出して内燃機関へ送り込まれる。

10

20

30

40

50

【図面の簡単な説明】

【0021】

【図1】ターボチャージャを示した断面図である（実施例1）。

【図2】タービンハウジングを示した側面図である（実施例1）。

【図3】（a）は図1及び図2のA-A断面図で、（b）は図1及び図2のB-B断面図である（実施例1）。

【図4】（a）はタービンハウジングの排気ガス経路を示した経路図で、（b）はウエイストゲート弁とスクロール切替弁の全閉状態を示した概略図である（実施例1）。

【図5】（a）はタービンハウジングの排気ガス経路を示した経路図で、（b）はウエイストゲート弁の全閉状態、スクロール切替弁の全開状態を示した概略図である（実施例1）。

10

【図6】（a）はタービンハウジングの排気ガス経路を示した経路図で、（b）はウエイストゲート弁とスクロール切替弁の全開状態を示した概略図である（実施例1）。

【図7】（a）はタービンハウジングの排気ガス経路を示した経路図で、（b）はウエイストゲート弁とスクロール切替弁の全閉状態を示した概略図である（実施例2）。

【図8】（a）はタービンハウジングの排気ガス経路を示した経路図で、（b）はウエイストゲート弁の全閉状態、スクロール切替弁の全開状態を示した概略図である（実施例2）。

【図9】（a）はタービンハウジングの排気ガス経路を示した経路図で、（b）はウエイストゲート弁とスクロール切替弁の全開状態を示した概略図である（実施例2）。

20

【図10】ウエイストゲート弁とスクロール切替弁の全閉状態を示した概略図である（実施例3）。

【図11】タービンハウジングの主要構造を示した断面図である（比較例1）。

【発明を実施するための形態】

【0022】

以下、本発明の実施の形態を、図面に基づいて詳細に説明する。

本発明は、タービンハウジングの体格の増加を伴うことなく、2つの第1、第2排気制御弁を搭載するスペースを容易に確保するという目的を、第1スクロールの第1導入部を、第2スクロールの第2導入部よりも排気流方向の上流側に配置することで、第1スクロールの流路断面積の大きい部位と第2スクロールの流路断面積の小さい部位とが重なり、2つの第1、第2スクロール間に隙間余裕（空間的な余裕）が形成されるように構成したことで実現した。

30

【実施例1】

【0023】

[実施例1の構成]

図1ないし図6は本発明の実施例1を示したもので、図1はターボチャージャを示した図で、図2および図3はタービンハウジングを示した図で、図4（a）～図6（a）はタービンハウジングの排気ガス経路を示した図で、図4（b）はウエイストゲート弁とスクロール切替弁の全閉状態を示した図で、図5（b）はウエイストゲート弁の全閉状態、スクロール切替弁の全開状態を示した図で、図6（b）はウエイストゲート弁とスクロール切替弁の全開状態を示した図である。

40

【0024】

本実施例の内燃機関の過給システムは、複数の気筒（シリンダポア）を有する内燃機関（エンジン）から排出される排気ガスの圧力（排気圧）を利用して吸気を過給（圧縮）するターボチャージャを備えている。

ターボチャージャは、エンジンの各気筒毎の燃焼室に吸い込まれる吸気が流れる吸気管の途中に設けられたコンプレッサ（インペラ1、コンプレッサハウジング2）と、エンジンの各気筒毎の燃焼室から排出される排気ガスが流れる排気管の途中に設けられたタービン（ホイール3、タービンハウジング4）とを備えている。

【0025】

50

本実施例のターボチャージャのタービンハウジング4には、排気入口部である排気導入流路5、外部から導入された排気ガスをホイール3へ導くための2つの第1、第2スクロール6、7、ホイール3を収容する円形状のホイール収容室8、外部から導入された排気ガスを2つの第1、第2スクロール6、7、ホイール収容室8より迂回（バイパス）させるバイパス流路9、および排気出口部である排気排出流路10等が設けられている。

また、タービンハウジング4には、隔壁13～15が一体的に設けられている。なお、隔壁14の上流側端部には、タービンハウジング4の外部から内部へ排気ガスを導入する1つの排気導入流路5を流れる排気ガスを2つの第1、第2排気分岐流路11、12に分岐させる排気分岐部16が設けられている。

また、タービンハウジング4は、第1、第2スクロールケース17、18およびタービン出口スリーブ19を備えている。

【0026】

隔壁13は、タービンハウジング4の内部空間（1つのスクロール流路）を、少なくとも一部が互いに隣り合うように並列して配置される2つの第1、第2スクロール6、7に区画する第1仕切り壁（仕切り部）である。

隔壁14は、タービンハウジング4の内部空間（1つの排気導入流路）を、少なくとも一部が互いに隣り合うように並列して配置される2つの第1、第2排気分岐流路11、12に区画する第2仕切り壁（仕切り部）である。

隔壁15は、タービンハウジング4の内部空間を、第2排気分岐流路12とバイパス流路9とに区画する第3仕切り壁（仕切り部）である。

【0027】

本実施例のタービンハウジング4の内部には、バイパス流路9を開閉するウェイトゲート弁（ウェイトゲートバルブ）が搭載されている。

ウェイトゲート弁は、隔壁15に一体的に設けられるバルブシート21に対して着座、離脱して連通路（バイパス孔）22を閉鎖、開放するバルブ本体23と、このバルブ本体23と一体回転可能に連結して、バルブ本体23を開閉動作させるバルブアーム24と、このバルブアーム24を回転方向に摺動自在に支持するベアリング25と、バルブアーム24を介してバルブ本体23を駆動するアクチュエータとを備えている。

なお、ウェイトゲート弁の詳細は後述する。

【0028】

本実施例のタービンハウジング4の内部には、第2排気分岐流路12を開閉するスクロール切替弁（流量調整バルブ）が搭載されている。

スクロール切替弁は、隔壁14に一体的に設けられるバルブシート31に対して着座、離脱して連通路32を閉鎖、開放するバルブ本体33と、このバルブ本体33と一体回転可能に連結して、バルブ本体33を開閉動作させるバルブアーム34と、このバルブアーム34を回転方向に摺動自在に支持するベアリング（図示せず）と、バルブアーム34を介してバルブ本体33を駆動するアクチュエータとを備えている。

なお、スクロール切替弁の詳細は後述する。

【0029】

ここで、エンジンとして、複数の気筒（シリンダポア）を有する多気筒ディーゼルエンジン（例えば直列4気筒エンジン）が採用されている。但し、多気筒ディーゼルエンジンに限定されず、多気筒ガソリンエンジンを適用しても良い。

エンジンは、自動車等の車両のエンジンルーム内にターボチャージャと共に設置されている。また、エンジンの各気筒には、燃焼室内に燃料を噴射供給するインジェクタが搭載されている。

また、エンジンには、エアクリーナ、ターボチャージャ等が搭載されている。

エアクリーナは、インレットダクト（外気導入ダクト）の上流端で開口した外気導入口より空気導入流路に導入される外気（吸気）を濾過するフィルタエレメント（濾過エレメント）を有している。エアクリーナの出口端は、エアクリーナを通過した吸気が流れる吸気通路を形成するインテークダクトを介して、ターボチャージャのコンプレッサハウジン

10

20

30

40

50

グ 2 に接続している。

【 0 0 3 0 】

コンプレッサハウジング 2 の出口端は、コンプレッサハウジング 2 から流出した吸気の流れる吸気通路を形成するインテークダクトを介して、インタークーラに接続している。インタークーラの出口端は、インタークーラを通過した吸気の流れる吸気通路を形成するインテークダクトを介して、スロットルボディに接続している。

スロットルボディの出口端は、スロットルバルブを通過した吸気の流れる吸気通路を形成するインテークマニホールドを介して、エンジンの各気筒毎の吸気ポートに接続している。

【 0 0 3 1 】

これらのインレットダクト、インテークダクト、コンプレッサハウジング、インテークダクト、インタークーラ、インテークダクト、スロットルボディ、インテークマニホールド等によって、エンジンの各気筒毎の燃焼室に吸い込まれる吸気の流れる吸気通路を形成する吸気管（内燃機関の吸気管、吸気ダクト）が構成される。

吸気管の内部に形成される吸気通路は、エンジンの各気筒毎の燃焼室および吸気ポートに連通している。

【 0 0 3 2 】

一方、エンジンの各気筒毎の排気ポートの出口端は、エンジンの各気筒毎の燃焼室より流出した排気の流れる排気通路を形成するエキゾーストマニホールドを介して、ターボチャージャのタービンハウジング 4 に接続している。タービンハウジング 4 の出口端は、タービンハウジング 4 から流出した排気の流れる排気通路を形成するエキゾーストダクトを介して、排気浄化装置（触媒）に接続している。排気浄化装置の出口端は、触媒を通過した排気の流れる排気通路を形成するエキゾーストダクトを介して、排気消音器であるマフラに接続している。

【 0 0 3 3 】

これらのエキゾーストマニホールド、タービンハウジング、エキゾーストダクト、触媒、エキゾーストダクト、排気消音器であるマフラ等によって、エンジンの各気筒毎の燃焼室から流出した排気の流れる排気通路を形成する排気管（内燃機関の排気管、排気ダクト）が構成される。

排気管の内部に形成される排気通路は、エンジンの各気筒毎の燃焼室および排気ポートに連通している。

【 0 0 3 4 】

ターボチャージャは、コンプレッサとタービンを備え、吸気管を流れる吸気をコンプレッサ（インペラ 1、コンプレッサハウジング 2）で圧縮し、圧縮された圧縮空気（吸気）をエンジンの各気筒毎の燃焼室に送り込むターボ過給機である。このターボチャージャは、タービン（ホイール 3、タービンハウジング 4）が排気ガスにより回転駆動されると、タービンのホイール 3 に一体回転可能に連結したコンプレッサも回転し、このコンプレッサが吸気を圧縮する。

コンプレッサは、タービンシャフト 3 6 の回転軸（回転中心）を中心にして回転するインペラ 1、およびこのインペラ 1 の周囲を円周方向に取り囲むように設置されたコンプレッサハウジング 2 を備えている。

【 0 0 3 5 】

コンプレッサのインペラ 1 は、複数のコンプレッサブレード（翼）が円周方向に設置されている。このインペラ 1 は、タービンシャフト 3 6 を介して、ホイール 3 と一体回転可能に連結している。

コンプレッサハウジング 2 の内部には、吸気導入流路、インペラ収容室、スクロールおよび吸気排出流路（図示せず）等が形成されている。

吸気導入流路は、コンプレッサハウジング 2 の上流側端面で開口する開口部である吸気導入ポートを介して、コンプレッサハウジング 2 の外部から流入した吸気をインペラ 1 を回転自在に収容するインペラ収容室へ導く吸気入口流路である。

10

20

30

40

50

【 0 0 3 6 】

スクロールは、インペラ 1 およびインペラ収容室の周囲を渦巻き状に囲むように設置されて、インペラ収容室から流入した吸気を吸気排出流路へ導入するように構成されている。

吸気排出流路は、コンプレッサハウジング 2 の下流側端面で開口する開口部である吸気排出ポートを介して、スクロールから流入した吸気をコンプレッサハウジング 2 の外部へ排出する吸気出口流路である。

【 0 0 3 7 】

タービンは、エンジンの排気圧により回転駆動されるホイール 3、およびこのホイール 3 の周囲を円周方向に取り囲むように設置されたタービンハウジング 4 を備えている。

10

タービンのホイール 3 は、複数のタービンブレード（翼）が円周方向に設置されている。

タービンハウジング 4 は、例えば耐熱アルミニウム合金や耐熱鋼等の耐熱性金属により形成されている。このタービンハウジング 4 は、エキゾーストマニホールドとエキゾーストダクトとの間に接続されている。

【 0 0 3 8 】

タービンハウジング 4 の内部には、排気導入流路 5、2 つの第 1、第 2 スクロール 6、7、ホイール収容室 8、バイパス流路 9 および排気排出流路 10 等が形成されている。

排気導入流路 5 は、排気分岐部 16 よりも排気流方向の上流側に設けられている。この排気導入流路 5 は、タービンハウジング 4 の上流側端面で開口する開口部である排気導入ポート 39 を介して、タービンハウジング 4 の外部から流入した排気ガスを 2 つの第 1、第 2 排気分岐流路 11、12 へ導く吸気入口流路である。

20

2 つの第 1、第 2 スクロール 6、7 および 2 つの第 1、第 2 排気分岐流路 11、12 は、タービンのホイール 3 の回転軸方向に 2 分割して設けられている。

【 0 0 3 9 】

第 1 スクロール 6 は、第 1 排気分岐流路 11 とホイール収容室 8 とを連通し、ホイール収容室 8 の周囲を渦巻き状に囲むように設置された渦巻き形状の第 1 排気中継流路（スクロール流路）のことである。この第 1 スクロール 6 は、ホイール収容室 8 よりも排気流方向の上流側に設けられている。

また、第 1 スクロール 6 は、第 1 排気分岐流路 11 の出口端部から排気ガスを導入する第 1 導入部 41、および第 1 スクロール 6 からホイール収容室 8 へ排気ガスを導入する第 1 ノズル 43 を有している。

30

なお、第 1 ノズル 43 は、ホイール収容室 8 の周囲を部分円形状（円弧形状）に囲むように開口したスリット状の開口部である。

【 0 0 4 0 】

第 2 スクロール 7 は、第 2 排気分岐流路 12 とホイール収容室 8 とを連通し、ホイール収容室 8 の周囲を渦巻き状に囲むように設置された渦巻き形状の第 2 排気中継流路（スクロール流路）のことである。この第 2 スクロール 7 は、ホイール収容室 8 よりも排気流方向の上流側に設けられている。

また、第 2 スクロール 7 は、第 2 排気分岐流路 12 の出口端部から排気ガスを導入する第 2 導入部 42、および第 2 スクロール 7 からホイール収容室 8 へ排気ガスを導入する第 2 ノズル 44 を有している。

40

なお、第 2 ノズル 44 は、ホイール収容室 8 の周囲を部分円形状（円弧形状）に囲むように開口したスリット状の開口部である。

【 0 0 4 1 】

バイパス流路 9 は、ホイール収容室 8 よりも排気流方向の上流側に設けられている。このバイパス流路 9 は、第 2 排気分岐流路 12 から流入した排気ガスを、ホイール収容室 8 および 2 つの第 1、第 2 スクロール 6、7 を迂回（バイパス）させて、ホイール収容室 8 よりも排気流方向の下流側の排気排出流路 10 へ導くウェイトゲート流路（排気ガス流路）である。

50

排気排出流路10は、ホイール収容室8よりも排気流方向の下流側に設けられている。この排気排出流路10は、タービンハウジング4の下流側端面で開口する開口部である排気排出ポート49を介して、タービンハウジング4の内部から外部（触媒側）へ排気ガスを排出する吸気出口流路である。

【0042】

第1排気分岐流路11は、排気導入流路5と第1スクロール6とを連通する第1排気中継流路（連通路）である。この第1排気分岐流路11は、排気導入流路5の排気分岐部16から導入された排気ガスを第1スクロール6を経由して、ホイール3を回転自在に収容するホイール収容室8へ導く吸気入口流路である。また、第1排気分岐流路11は、排気分岐部16で開口した上流側（入口）端部から下流側（出口）端部まで直線状に伸びる直線流路を有し、入口端部から出口端部まで流路断面積が変化しない。第1排気分岐流路11の出口端部は、第1スクロール6の第1導入部41に接続している。

10

【0043】

第2排気分岐流路12は、排気導入流路5と第2スクロール7とを連通する第2排気中継流路（連通路）である。この第2排気分岐流路12は、排気導入流路5の排気分岐部16から導入された排気ガスを第2スクロール7を経由して、ホイール収容室8へ導く吸気入口流路である。また、第2排気分岐流路12は、排気分岐部16で開口した入口端部から中間部まで直線状に伸びる直線流路、および中間部から出口端部まで曲線状に伸びる曲線流路を有し、上流側（入口）端部から下流側（出口）端部まで流路断面積が大きく変化しない。第2排気分岐流路12の出口端部は、第2スクロール7の第2導入部42に接続している。

20

【0044】

次に、本実施例のウェイトゲート弁の詳細を図1、図4ないし図6に基づいて説明する。

ウェイトゲート弁は、ターボチャージャのコンプレッサの過給圧が設定値を越えた際に開弁（例えば全開）して、コンプレッサの過給圧を設定値以下に抑える過給圧制御装置を構成する。

このウェイトゲート弁は、第2排気分岐流路12から連通孔22を通過して排気排出流路10へ向かう排気ガスの流量、つまりバイパス流路9を流れる排気の流量を開閉動作により制御（調整）する排気ガス制御弁（第1排気制御弁）を構成している。

30

また、ウェイトゲート弁は、バルブ本体23の開度変化（バルブ角度変化）に対してバイパス流路9（特に連通孔22）の開口面積が変化する開口特性（バルブ開度 - 流量特性）を備えている。

【0045】

ウェイトゲート弁は、バルブ本体23、バルブアーム24、ベアリング25およびアクチュエータを備えている。

バルブ本体23は、タービンハウジング4と同様に、耐熱性金属により形成されている。このバルブ本体23の背面より突出した突起51の外周には、円環状の周方向溝が形成されている。この周方向溝には、バルブ本体23の突起51の外周にバルブアーム24の結合部（出力部）52を嵌め合わせた際に、バルブ本体23からのバルブアーム24の抜け止めを行うワッシャまたはCリング等のバルブアーム抜け止め手段53が装着されている。なお、バルブ本体23は、バルブアーム24の結合部52に支持固定されている。

40

【0046】

バルブアーム24の入力部には、リンク機構54が一体回転可能に連結されている。

アクチュエータは、モータの動力（トルク）を利用してバルブ本体23をバルブアーム24の回転軸55の回転中心を中心にして回転方向に駆動するように構成されている。このアクチュエータは、駆動する動力を発生するモータ、およびこのモータの回転を減速する減速機構を含んで構成される電動アクチュエータである。

なお、モータは、ECU（エンジン制御ユニット）によって電子制御されるモータ駆動回路を介して、自動車等の車両に搭載されたバッテリーに電氣的に接続されている。

50

【 0 0 4 7 】

ここで、本実施例のウェイトゲート弁は、モータを通電（オン：ON）することで、バルブ本体 2 3 がバルブシート 2 1 より離脱（離座）してバイパス流路 9（特に連通路 2 2）を開放（例えば全開）する。また、ウェイトゲート弁は、モータへの通電を停止（オフ：OFF）することで、バルブ本体 2 3 がバルブシート 2 1 に着座してバイパス流路 9（特に連通路 2 2）を閉鎖（例えば全閉）する。

また、バルブアーム 2 4 の入力部は、リンク機構 5 4 を介して、減速機構の最終ギヤと一体回転可能に連結されている。また、バルブアーム 2 4 の入力部を、リンク機構 5 4 を介することなく、減速機構の最終ギヤに連結しても良い。また、バルブアーム 2 4 の入力部を、モータの出力軸に直結しても良い。

10

【 0 0 4 8 】

次に、本実施例のスクロール切替弁の詳細を図 4 ないし図 6 に基づいて説明する。

スクロール切替弁は、排気ガスの流量が少ない、エンジン回転速度（以下エンジン回転数と言う）が低速回転領域の際に閉弁（例えば全閉）して、ホイール収容室 8 へ排気ガスを導入するスクロール流路として第 1 スクロール 6 のみを使用することで、ホイール 3 へ導入される排気ガスの流速を高めて、エンジンの低速回転領域での過給性能を確保し、排気ガスの流量が増えた中速回転領域の際に開弁（例えば全開）して、スクロール流路として 2 つの第 1、第 2 スクロール 6、7 を併用して排気ガスの流量を調整して、エンジンの中速回転領域での過給性能を向上する過給圧制御装置を構成する。

【 0 0 4 9 】

スクロール切替弁は、第 2 排気分岐流路 1 2（特に連通路 3 2）および第 2 スクロール 7 を通ってホイール収容室 8 へ導かれる排気ガスの流量、つまり第 2 排気分岐流路 1 2 および第 2 スクロール 7 を流れる排気の流量を開閉動作により制御（調整）する排気ガス制御弁（第 2 排気制御弁）を構成している。

また、スクロール切替弁は、バルブ本体 3 3 の開度変化（バルブ角度変化）に対して第 2 排気分岐流路 1 2（特に連通路 3 2）の開口面積が変化する開口特性（バルブ開度 - 流量特性）を備えている。

スクロール切替弁は、バルブ本体 3 3、バルブアーム 3 4、ベアリングおよびアクチュエータを備えている。

【 0 0 5 0 】

バルブ本体 3 3 は、ウェイトゲート弁と同様に、耐熱性金属により形成されている。このバルブ本体 3 3 は、バルブアーム 3 4 の出力部に支持固定されている。

バルブアーム 3 4 の入力部には、図示しないリンク機構が一体回転可能に連結されている。

アクチュエータは、ウェイトゲート弁と同様に、モータの動力（トルク）を利用してバルブ本体 3 3 をバルブアーム 3 4 の回転軸 5 6 の回転中心を中心にして回転方向に駆動するように構成されている。このアクチュエータは、駆動する動力を発生するモータ、およびこのモータの回転を減速する減速機構を含んで構成される電動アクチュエータである。

なお、モータは、ECU によって電子制御されるモータ駆動回路を介して、自動車等の車両に搭載されたバッテリーに電氣的に接続されている。

【 0 0 5 1 】

ここで、本実施例のスクロール切替弁は、モータを通電（オン：ON）することで、バルブ本体 3 3 がバルブシート 3 1 より離脱（離座）して第 2 排気分岐流路 1 2（特に連通路 3 2）および第 2 スクロール 7 を開放（例えば全開）する。また、スクロール切替弁は、モータへの通電を停止（オフ：OFF）することで、バルブ本体 3 3 がバルブシート 3 1 に着座して第 2 排気分岐流路 1 2（特に連通路 3 2）および第 2 スクロール 7 を閉鎖（例えば全閉）する。

また、バルブアーム 3 4 の入力部は、リンク機構を介して、減速機構の最終ギヤと一体回転可能に連結されている。また、バルブアーム 3 4 の入力部を、リンク機構を介するこ

40

50

となく、減速機構の最終ギヤに連結しても良い。また、バルブアーム 3 4 の入力部を、モータの出力軸に直結しても良い。

【 0 0 5 2 】

[実施例 1 の特徴]

タービンハウジング 4 は、第 1 スクロール 6 の第 1 導入部 4 1 の形成位置が、第 2 スクロール 7 の第 2 導入部 4 2 の形成位置よりも排気流方向の上流側に配置されている。

タービンハウジング 4 は、排気導入流路 5 を流れる排気ガスを、2 つの第 1、第 2 スクロール 6、7 にそれぞれ連通する 2 つの第 1、第 2 排気分岐流路 1 1、1 2 に分岐させる排気分岐部 1 6 を備えている。

【 0 0 5 3 】

ウェイトゲート弁の弁体であるバルブ本体 2 3 は、排気分岐部 1 6 よりも排気流方向の下流側に配置されている。このバルブ本体 2 3 は、第 1 スクロール 6 の第 1 導入部 4 1 よりも排気流方向の下流側に配置されている。また、バルブ本体 2 3 は、バルブ本体 3 3 よりも排気流方向の上流側に配置されている。

スクロール切替弁の弁体であるバルブ本体 3 3 は、排気分岐部 1 6 よりも排気流方向の下流側に配置されている。このバルブ本体 3 3 は、第 1 スクロール 6 の第 1 導入部 4 1 よりも排気流方向の下流側に配置されている。また、バルブ本体 3 3 は、バルブ本体 2 3 よりも排気流方向の下流側に配置されている。

【 0 0 5 4 】

2 つの第 1、第 2 スクロール 6、7 は、2 つの第 1、第 2 排気分岐流路 1 1、1 2 から流入した排気ガスをホイール収容室 8 へ導入するように構成されている。

第 1 スクロール 6 は、その上流側（入口）端部から下流側（出口）端部までの流路断面積、つまり第 1 導入部 4 1 から第 1 ノズル 4 3 までの流路断面積が、第 1 導入部 4 1 から第 1 ノズル 4 3 へ向かって徐々に減少するように構成されている。

第 2 スクロール 7 は、その上流側（入口）端部から下流側（出口）端部までの流路断面積、つまり第 2 導入部 4 2 から第 2 ノズル 4 4 までの流路断面積が、第 2 導入部 4 2 から第 2 ノズル 4 4 へ向かって徐々に減少するように構成されている。

【 0 0 5 5 】

バイパス流路 9 は、第 2 排気分岐流路 1 2 と排気排出流路 1 0 とを連通するようにバルブシート 2 1 をその板厚方向に貫通する連通孔 2 2 を有している。

第 2 排気分岐流路 1 2 は、バルブシート 3 1 よりも排気流方向の上流側に設けられる上流側流路 6 1、バルブシート 3 1 よりも排気流方向の下流側に設けられる下流側流路 6 2、および上流側流路 6 1 と下流側流路 6 2 とを連通するようにバルブシート 3 1 をその板厚方向に貫通する連通孔 3 2 を有している。

【 0 0 5 6 】

タービンハウジング 4 は、ウェイトゲート弁の全作動範囲において、ウェイトゲート弁が 2 つの第 1、第 2 排気分岐流路 1 1、1 2 の内部に突き出さないように、ウェイトゲート弁を収容（収納）するためのバルブ収納空間（第 1 収納空間）7 1 を有している。このバルブ収納空間 7 1 は、バイパス流路 9、特に連通孔 2 2 よりも排気流方向の下流側に設けられる。

なお、ウェイトゲート弁のバルブアーム 2 4 の回転軸 5 5 は、ベアリング 2 5 を介して、タービン出口スリーブ 1 9 の軸受け部 7 2 の軸受け孔壁面に回転自在に支持されている。

【 0 0 5 7 】

第 2 排気分岐流路 1 2 は、スクロール切替弁の全開時に、スクロール切替弁が 2 つの第 1、第 2 排気分岐流路 1 1、1 2 の内部に突き出さないように、スクロール切替弁を収容（収納）するためのバルブ収納空間（第 2 収納空間）7 3 を有している。このバルブ収納空間 7 3 は、第 2 排気分岐流路 1 2、特に連通孔 3 2 よりも排気流方向の下流側に設けられる。

ここで、スクロール切替弁の全開時に、スクロール切替弁が 2 つの第 1、第 2 排気分岐

10

20

30

40

50

流路 1 1、1 2 の内部に突き出さないように、隔壁 1 5 の流路壁面を第 2 排気分岐流路 1 2 の中心軸線側に対して反対側（奥側（排気排出ポート側、図示下方））に凹ませて、内部にバルブ収納空間 7 3 を形成する収納凹部 7 4 を設けている。これにより、スクロール切替弁の全開時に、第 2 排気分岐流路 1 1 および第 2 スクロール 7 を流れる排気ガスは、スクロール切替弁に邪魔され（乱され）ることなく、ホイール収容室 8 へ導かれる。これにより、スクロール切替弁の全開時における、排気ガスの流路（通過）抵抗を低減させることができる。

なお、スクロール切替弁のバルブアーム 2 4 の回転軸 5 6 は、ベアリングを介して、タービン出口スリーブ 1 9 の軸受け部 7 5（図 7 参照）の軸受け孔壁面に回転自在に支持されている。また、軸受け部 7 5 の軸受け孔は、収納凹部 7 4 の両側の溝側壁に設けられて

10

【 0 0 5 8 】

[実施例 1 の作用]

次に、本実施例の内燃機関の過給システム（ターボチャージャ）の動作を図 1 ないし図 6 に基づいて簡単に説明する。

ターボチャージャのコンプレッサから吸気管（スロットルボディ、インテークマニホールド）の吸気通路、吸気ポートを経て燃焼室内に供給された吸気とインジェクタから噴射された燃料との混合気が燃焼室内で燃焼すると、この燃焼により生じた排気ガスが排気ポートから排出される。排気ポートから排出された排気ガスは、排気管（エキゾーストマニホールド）の排気通路を経てターボチャージャのタービンへ導かれる。

20

【 0 0 5 9 】

エンジンの全負荷の低速運転時、つまりエンジン回転数が 1 5 0 0 r p m 未満の低速回転領域の場合には、ウェイストゲート弁とスクロール切替弁とを共に閉弁状態に維持するため、図 4 に示したように、ウェイストゲート弁のバルブ本体 2 3 およびスクロール切替弁のバルブ本体 3 3 が共に全閉状態となるように、両モータを OFF する。

これによって、バルブ本体 2 3、3 3 が共に全閉状態を継続する。これにより、ターボチャージャのタービンハウジング 4 のバイパス流路 9 および第 2 排気分岐流路 1 2 が共に閉鎖される。

【 0 0 6 0 】

この結果、エンジンの排気ポートより排出された排気ガスの全量は、タービンハウジング 4 の上流側端面で開口した排気導入ポート 3 9 から排気導入流路 5 へ流入する。排気導入流路 5 に流入した排気ガスは、排気導入流路 5 から第 1 排気分岐流路 1 1 に流入する。第 1 排気分岐流路 1 1 に流入した排気ガスは、第 1 導入部 4 1 から第 1 スクロール 6 に流入し、第 1 ノズル 4 3 からホイール収容室 8 に導入される。ホイール収容室 8 に導入された排気ガスは、タービンのホイール 3 を回転駆動した後に、タービンハウジング 4 の排気排出流路 1 0 を通って、タービンハウジング 4 の下流側端面で開口した排気排出ポート 4 9 から外部（触媒側）へ排出される。

30

【 0 0 6 1 】

一方、吸気管の吸気通路からコンプレッサハウジング 2 の内部に流入した吸気は、吸気導入流路を通してインペラ収容室に導かれる。そして、インペラ収容室に導入された吸気は、ホイール 3 の回転により駆動されるインペラ 1 の遠心力によって圧縮されて圧力（過給圧）が上昇する。そして、圧力が上昇した吸気は、吸気管の吸気通路および吸気ポートを通してエンジンの燃焼室内に吸い込まれる。

40

したがって、少ない排気流量でも十分高速な流れが得られるので、エンジンの低速運転時における過給圧を高めることができる。

【 0 0 6 2 】

エンジンの中速運転時、つまりエンジン回転数が 1 5 0 0 r p m 以上で、且つ 2 5 0 0 r p m 未満の中速回転領域の場合には、ウェイストゲート弁の閉弁状態を維持すると共に、スクロール切替弁を開弁（例えば全開状態）するため、図 5 に示したように、ウェイストゲート弁のバルブ本体 2 3 が全閉状態となるように、モータを OFF すると共に、スク

50

ロール切替弁のバルブ本体 3 3 が全開状態となるように、モータを ON する。

これによって、バルブ本体 2 3 が全閉状態を継続し、且つバルブ本体 3 3 が全開状態となる。これにより、2 つの第 1、第 2 排気分岐流路 1 1、1 2 が開放され、バイパス流路 9 が閉鎖される。

【 0 0 6 3 】

この結果、排気導入ポート 3 9 から排気導入流路 5 へ流入した排気ガスの一部は、排気導入流路 5 から第 1 排気分岐流路 1 1 に流入する。第 1 排気分岐流路 1 1 に流入した排気ガスは、第 1 導入部 4 1 から第 1 スクロール 6 に流入し、第 1 ノズル 4 3 からホイール収容室 8 に導入される。

また、排気導入流路 5 へ流入した排気ガスの残部は、排気導入流路 5 から排気分岐部 1 6 で分岐して第 2 排気分岐流路 1 2 に流入する。第 2 排気分岐流路 1 2 に流入した排気ガスは、第 2 導入部 4 2 から第 2 スクロール 7 に流入し、第 2 ノズル 4 4 からホイール収容室 8 に導入される。

これにより、2 つの第 1、第 2 排気分岐流路 1 1、1 2 および 2 つの第 1、第 2 スクロール 6、7 の双方を通してホイール収容室 8 に導入された排気ガスは、タービンのホイール 3 を回転駆動した後に、タービンハウジング 4 の排気排出流路 1 0 を通って、タービンハウジング 4 の下流側端面で開口した排気排出ポート 4 9 から外部（触媒側）へ排出される。

【 0 0 6 4 】

一方、吸気管の吸気通路からコンプレッサハウジング 2 の内部に流入した吸気は、吸気導入流路を通してインペラ収容室に導かれる。そして、インペラ収容室に導入された吸気は、ホイール 3 の回転により駆動されるインペラ 1 の遠心力によって圧縮されて圧力（過給圧）が上昇する。そして、圧力が上昇した吸気は、吸気管の吸気通路および吸気ポートを通してエンジンの燃焼室内に吸い込まれる。

したがって、排気流量が増大し、エンジンの中速運転時における過給圧を高めることができる。

【 0 0 6 5 】

なお、エンジン回転数または目標過給圧に応じてスクロール切替弁の開度制御を行うことができる。つまりエンジン回転数または目標過給圧に応じてバルブ本体 3 3 の開度（角度）を連続的または段階的に変更することで、バルブ本体 3 3 の開閉変化に伴って第 2 排気分岐流路 1 2（連通孔 3 2）の開口面積が徐々に変化する開口特性となる。この場合、ターボチャージャのコンプレッサの過給圧をエンジンの運転状況に応じて最適化することができる。

【 0 0 6 6 】

エンジンの高速運転時、つまりエンジン回転数が 2 5 0 0 r p m 以上の高速回転領域の場合には、ウェイストゲート弁とスクロール切替弁とを共に開弁（例えば全開状態）するため、図 6 に示したように、ウェイストゲート弁のバルブ本体 2 3 およびスクロール切替弁のバルブ本体 3 3 が共に全開状態となるように、両モータを ON する。

これによって、バルブ本体 2 3、3 3 が共に全開状態となる。これにより、ターボチャージャのタービンハウジング 4 のバイパス流路 9 および第 2 排気分岐流路 1 2 が共に開放される。

【 0 0 6 7 】

この結果、排気導入ポート 3 9 から排気導入流路 5 へ流入した排気ガスの一部は、排気導入流路 5 から 2 つの第 1、第 2 排気分岐流路 1 1、1 2 および 2 つの第 1、第 2 スクロール 6、7 の双方を通して 2 つの第 1、第 2 ノズル 4 3、4 4 からホイール収容室 8 に導入される。これにより、2 つの第 1、第 2 排気分岐流路 1 1、1 2 および 2 つの第 1、第 2 スクロール 6、7 の双方を通してホイール収容室 8 に導入された排気ガスは、タービンのホイール 3 を回転駆動した後に、タービンハウジング 4 の排気排出流路 1 0 を通って、タービンハウジング 4 の下流側端面で開口した排気排出ポート 4 9 から外部（触媒側）へ排出される。

10

20

30

40

50

【 0 0 6 8 】

一方、吸気管の吸気通路からコンプレッサハウジング 2 の内部に流入した吸気は、吸気導入流路を通してインペラ収容室に導かれる。そして、インペラ収容室に導入された吸気は、ホイール 3 の回転により駆動されるインペラ 1 の遠心力によって圧縮されて圧力（過給圧）が上昇する。そして、圧力が上昇した吸気は、吸気管の吸気通路および吸気ポートを通してエンジンの燃焼室内に吸い込まれる。

また、排気導入ポート 3 9 から排気導入流路 5 へ流入した排気ガスの残部は、第 2 排気分岐流路 1 2 からバイパス流路 9（連通孔 2 2）を通して排気排出流路 1 0 に逃がされる。これにより、ターボチャージャのコンプレッサの過給圧が設定値以下に抑えられる。

すなわち、ウェイトゲート弁のバルブ本体 2 3 を開弁してバイパス流路 9 を開放することにより、ホイール収容室 8 に導かれる排気ガスの流量が減るので、タービンのホイール 3 に作用する排気エネルギーが減少する。これにより、ホイール 3 の回転速度が低下するので、ターボチャージャの過回転が抑制される。ターボチャージャのコンプレッサの過給圧が設定値以下に抑えられる。

10

【 0 0 6 9 】

なお、エンジン回転数または目標過給圧に応じてウェイトゲート弁およびスクロール切替弁の開度制御を行うことができる。つまりエンジン回転数または目標過給圧に応じてバルブ本体 2 3、3 3 の開度（角度）を連続的または段階的に変更することで、バルブ本体 2 3、3 3 の開閉変化に伴ってバイパス流路 9（連通孔 2 2）、第 2 排気分岐流路 1 2（連通孔 3 2）の開口面積が徐々に変化する開口特性となる。この場合、ターボチャージャのコンプレッサの過給圧をエンジンの運転状況に応じて最適化することができる。

20

【 0 0 7 0 】

〔 実施例 1 の効果 〕

本実施例のターボチャージャのタービンハウジング 4 の内部には、ウェイトゲート弁（バルブシート 2 1、連通孔（弁孔） 2 2、バルブ本体 2 3、バルブアーム 2 4 等）およびスクロール切替弁（バルブシート 3 1、連通孔（弁孔） 3 2、バルブ本体 3 3、バルブアーム 3 4 等）が搭載されている。

タービンハウジング 4 の内部には、排気導入流路 5、2 つの第 1、第 2 排気分岐流路 1 1、1 2、2 つの第 1、第 2 スクロール 6、7、ホイール収容室 8、バイパス流路 9 および排気排出流路 1 0 等が形成されている。

30

【 0 0 7 1 】

ここで、2 つの第 1、第 2 スクロール 6、7 は、第 1、第 2 導入部 4 1、4 2 から第 1、第 2 ノズル 4 3、4 4 までの流路断面積が上流側から下流側へ向かって徐々に減少する渦巻き形状の排気ガス流路となるように形成されている。

本実施例のターボチャージャのタービンハウジング 4 においては、第 1 スクロール 6 の第 1 導入部 4 1 を、第 2 スクロール 7 の第 2 導入部 4 2 よりも上流側に配置している。これにより、第 1 導入部 4 1 から第 1 ノズル 4 3 までの第 1 スクロール 6 の中で流路断面積の大きい部位と、第 2 導入部 4 2 から第 2 ノズル 4 4 までの第 2 スクロール 7 の中で流路断面積の小さい部位とが重なり、第 1 スクロール 6 と第 2 スクロール 7 との間に隙間余裕（空間的な余裕）ができる。

40

【 0 0 7 2 】

以上のように、本実施例のターボチャージャにおいては、第 1 スクロール 6 の第 1 導入部 4 1 よりも上流側の第 1 排気分岐流路 1 1 の流路長と比べて、第 2 スクロール 7 の第 2 導入部 4 2 よりも上流側の第 2 排気分岐流路 1 2 の流路長が非常に長くなるので、タービンハウジング 4 の体格（サイズ）、特にバイパス流路 9 や第 2 排気分岐流路 1 2 の流路断面積の増加を伴うことなく、タービンハウジング 4 の内部にウェイトゲート弁およびスクロール切替弁を搭載できるスペース（バルブ収納空間 7 1、7 3）を容易に確保することができる。

【 0 0 7 3 】

この結果、タービンハウジング 4 の内部にウェイトゲート弁およびスクロール切替弁

50

を搭載した場合でもバイパス流路 9 や 2 つの第 1、第 2 排気分岐流路 1 1、1 2、特にバイパス流路 9 や第 2 排気分岐流路 1 2 の流路幅が増加することはなく、タービンハウジング 4 のサイズをコンパクト化できる。したがって、タービンハウジング 4 の搭載スペースを容易に確保することが可能となるので、自動車等の車両に対する搭載性を向上することができる。これにより、自動車等の車両への搭載スペース、特にエンジンルーム内へのターボチャージャのタービンハウジング 4 の搭載スペースを縮小化することができる。

【 0 0 7 4 】

また、タービンハウジング 4 の内部には、排気導入流路 5 を流れる排気ガスを、タービンのホイール 3 の回転軸方向に 2 分割して設けられる 2 つの第 1、第 2 スクロール 6、7 にそれぞれ連通する 2 つの第 1、第 2 排気分岐流路 1 1、1 2 に分岐させる排気分岐部 1 6 が設けられている。

また、タービンハウジング 4 においては、第 1 排気分岐流路 1 1 と第 2 排気分岐流路 1 2 とを分岐させる排気分岐部 1 6 よりも下流側のバイパス流路 9 の内部および第 2 排気分岐流路 1 2 の内部に、それぞれウェイトゲート弁およびスクロール切替弁を搭載（配置）したことにより、排気分岐部 1 6 でバイパス流路 9 と第 2 排気分岐流路 1 2 に対して分岐する第 1 排気分岐流路 1 1 および第 1 スクロール 6 を経由してホイール収容室 8 へ導入される排気ガスの流れを乱すことがない。これにより、排気導入流路 5 から第 1 排気分岐流路 1 1 および第 1 スクロール 6 のみを通してホイール収容室 8 へ排気ガスが導入される際のタービン効率の悪化を防ぐことができる。

【 0 0 7 5 】

また、タービンハウジング 4 においては、第 1 スクロール 6 の第 1 導入部 4 1 よりも排気流方向の下流側のバイパス流路 9 および第 2 排気分岐流路 1 2 の内部に、それぞれウェイトゲート弁およびスクロール切替弁を搭載（配置）したことにより、第 2 スクロール 7 の第 2 導入部 4 2 よりも上流側の第 2 排気分岐流路 1 2 の流路長が長くなるので、タービンハウジング 4 の体格（サイズ）の増加を伴うことなく、タービンハウジング 4 の内部にウェイトゲート弁およびスクロール切替弁を搭載できるスペース（バルブ収納空間 7 1、7 3）を容易に確保することができる。

【実施例 2】

【 0 0 7 6 】

[実施例 2 の特徴]

図 7 ないし図 9 は本発明の実施例 2 を示したもので、図 7 (a) ~ 図 9 (a) はタービンハウジングの排気ガス経路を示した図で、図 7 (b) はウェイトゲート弁とスクロール切替弁の全閉状態を示した図で、図 8 (b) はウェイトゲート弁の全閉状態、スクロール切替弁の全開状態を示した図で、図 9 (b) はウェイトゲート弁とスクロール切替弁の全開状態を示した図である。

【 0 0 7 7 】

本実施例のタービンハウジング 4 は、第 1 スクロール 6 の第 1 導入部 4 1 の形成位置が、第 2 スクロール 7 の第 2 導入部 4 2 の形成位置よりも排気流方向の上流側に配置されている。

タービンハウジング 4 は、排気導入流路 5 を流れる排気ガスを、2 つの第 1、第 2 スクロール 6、7 にそれぞれ連通する 2 つの第 1、第 2 排気分岐流路 1 1、1 2 に分岐させる排気分岐部 1 6 を備えている。

【 0 0 7 8 】

ウェイトゲート弁の弁体であるバルブ本体 2 3 は、排気分岐部 1 6 よりも排気流方向の下流側に配置されている。このバルブ本体 2 3 は、第 1 スクロール 6 の第 1 導入部 4 1 よりも排気流方向の下流側に配置されている。また、バルブ本体 2 3 は、バルブ本体 3 3 よりも排気流方向の下流側に配置されている。

スクロール切替弁の弁体であるバルブ本体 3 3 は、排気分岐部 1 6 よりも排気流方向の下流側に配置されている。このバルブ本体 3 3 は、第 1 スクロール 6 の第 1 導入部 4 1 よりも排気流方向の下流側に配置されている。また、バルブ本体 3 3 は、バルブ本体 2 3 よ

りも排気流方向の上流側に配置されている。

【 0 0 7 9 】

本実施例のターボチャージャのタービンハウジング 4 においては、実施例 1 と同様に、第 1 スクロール 6 の第 1 導入部 4 1 を、第 2 スクロール 7 の第 2 導入部 4 2 よりも上流側に配置したことにより、第 1 導入部 4 1 から第 1 ノズル 4 3 までの第 1 スクロール 6 の中で流路断面積の大きい部位と、第 2 導入部 4 2 から第 2 ノズル 4 4 までの第 2 スクロール 7 の中で流路断面積の小さい部位とが重なり、第 1 スクロール 6 と第 2 スクロール 7 との間に隙間余裕（空間的な余裕）ができる。

以上のように、本実施例のターボチャージャにおいては、実施例 1 と同様な効果を実現することができる。

10

【 0 0 8 0 】

[実施例 2 の作用]

次に、本実施例の内燃機関の過給システム（ターボチャージャ）の動作を図 7 ないし図 9 に基づいて簡単に説明する。

【 0 0 8 1 】

先ずエンジンの低速運転時、図 7 に示したように、ウェイストゲート弁のバルブ本体 2 3 およびスクロール切替弁のバルブ本体 3 3 が共に全閉状態となるように、両モータを OFF する。

これによって、バルブ本体 2 3、3 3 が共に全閉状態を継続する。これにより、ターボチャージャのタービンハウジング 4 のバイパス流路 9 および第 2 排気分岐流路 1 2 が共に閉鎖される。

20

この場合、実施例 1 と同様に、少ない排気流量でも十分高速な流れが得られるので、エンジンの低速運転時における過給圧を高めることができる。

【 0 0 8 2 】

次に、エンジンの中速運転時、図 8 に示したように、ウェイストゲート弁のバルブ本体 2 3 が全閉状態となるように、モータを OFF すると共に、スクロール切替弁のバルブ本体 3 3 が全開状態となるように、モータを ON する。

これによって、バルブ本体 2 3 が全閉状態を継続し、且つバルブ本体 3 3 が全開状態となる。これにより、2 つの第 1、第 2 排気分岐流路 1 1、1 2 が開放され、バイパス流路 9 が閉鎖される。

30

この場合、実施例 1 と同様に、排気流量が増大し、エンジンの中速運転時における過給圧を高めることができる。

【 0 0 8 3 】

エンジンの高速運転時、図 9 に示したように、ウェイストゲート弁のバルブ本体 2 3 およびスクロール切替弁のバルブ本体 3 3 が共に全開状態となるように、両モータを ON する。

これによって、バルブ本体 2 3、3 3 が共に全開状態となる。これにより、ターボチャージャのタービンハウジング 4 のバイパス流路 9 および第 2 排気分岐流路 1 2 が共に開放される。

この場合、実施例 1 と同様に、ウェイストゲート弁のバルブ本体 2 3 を開弁してバイパス流路 9 を開放することにより、ホイール収容室 8 に導かれる排気ガスの流量が減るので、タービンのホイール 3 に作用する排気エネルギーが減少する。これにより、ホイール 3 の回転速度が低下するので、ターボチャージャの過回転が抑制される。ターボチャージャのコンプレッサの過給圧が設定値以下に抑えられる。

40

【 実施例 3 】

【 0 0 8 4 】

図 10 は本発明の実施例 3 を示したもので、ウェイストゲート弁とスクロール切替弁の全閉状態を示した図である。

本実施例のターボチャージャのタービンハウジング 4 の内部には、ウェイストゲート弁（バルブシート 2 1、連通孔（弁孔）2 2、バルブ本体 2 3、バルブアーム 2 4 等）およ

50

びスクロール切替弁（バルブシート 3 1、連通孔（弁孔） 3 2、バルブ本体 3 3、バルブアーム 3 4 等）が搭載されている。

スクロール切替弁は、タービンハウジング 4 の軸受け部にベアリングを介して回転自在に支持されるシャフト 8 1、このシャフト 8 1 の径方向の延びるプレート 8 2、およびこのプレート 8 2 の先端より回転方向の一端側に延びるプレート状のバルブ本体 8 3 を備えている。バルブ本体 8 3 には、シャフト 8 1 の回転軸（回転中心、曲率中心）を中心とする曲率半径を有する凸曲面状のシール面が形成されている。

【 0 0 8 5 】

タービンハウジング 4 の内部には、排気導入流路 5、2 つの第 1、第 2 排気分岐流路 1 1、1 2、2 つの第 1、第 2 スクロール 6、7、ホイール収容室 8、バイパス流路 9 および排気排出流路 1 0 等が形成されている。

10

タービンハウジング 4 は、ウェイトゲート弁の全作動範囲において、ウェイトゲート弁が 2 つの第 1、第 2 排気分岐流路 1 1、1 2 の内部に突き出さないように、ウェイトゲート弁を収容（収納）するためのバルブ収納空間（第 1 収納空間）7 1 を有している。このバルブ収納空間 7 1 は、バイパス流路 9、特に連通孔 2 2 よりも排気流方向の下流側に設けられる。

【 0 0 8 6 】

第 2 排気分岐流路 1 2 は、スクロール切替弁の全開時に、スクロール切替弁が 2 つの第 1、第 2 排気分岐流路 1 1、1 2 の内部に突き出さないように、スクロール切替弁を収容（収納）するためのバルブ収納空間（第 2 収納空間）7 3 を有している。このバルブ収納空間 7 3 は、第 2 排気分岐流路 1 2、特に連通孔 3 2 よりも排気流方向の下流側に設けられる。

20

バルブ収納空間 7 3 を形成する収納凹部 7 4 には、シャフト 8 1 の回転軸（回転中心、曲率中心）を中心とする曲率半径を有する凹曲面状の曲面部 7 6 が形成されている。

以上のように、本実施例のターボチャージャにおいては、実施例 1 及び 2 と同様な効果を達成することができる。

【 0 0 8 7 】

[変形例]

本実施例では、本発明のタービンを、ターボチャージャのツインスクロール型のタービンに適用しているが、本発明のタービンを、コンプレッサを有しないツインスクロール型のタービンに適用しても良い。

30

本実施例では、ウェイトゲート弁（第 1 排気制御弁）のバルブ本体 2 3 およびスクロール切替弁（第 2 排気制御弁）のバルブ本体 3 3 を駆動するアクチュエータとして、モータおよび減速機構を含んで構成される電動アクチュエータを用いているが、アクチュエータとして、回転軸を中心にして回転するカム部材を駆動する駆動部材（ロッド）を、電磁力または流体圧力を利用して軸線方向（ストローク方向）に往復移動させることでバルブ本体を駆動する電磁アクチュエータまたは流体圧アクチュエータを用いても良い。また、アクチュエータから回転駆動力を出力するようにしてカム部材を回転駆動しても良い。

【 符号の説明 】

【 0 0 8 8 】

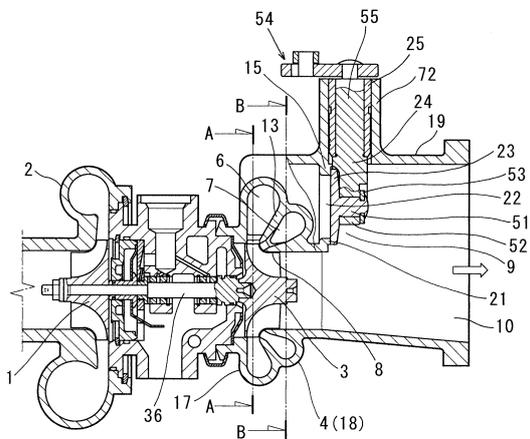
40

- 1 コンプレッサのインペラ
- 2 コンプレッサハウジング
- 3 タービンのホイール
- 4 タービンハウジング
- 5 排気導入流路
- 6 第 1 スクロール
- 7 第 2 スクロール
- 8 ホイール収容室
- 9 バイパス流路
- 1 0 排気排出流路

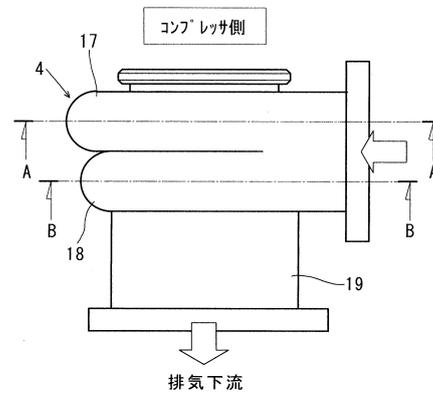
50

- 1 1 第 1 排気分岐流路
- 1 2 第 2 排気分岐流路
- 1 6 排気分岐部
- 2 1 バルブシート
- 2 2 連通孔
- 2 3 ウェイストゲート弁（第 1 排気制御弁）のバルブ本体
- 2 4 バルブアーム
- 3 1 バルブシート
- 3 2 連通孔
- 3 3 スクロール切替弁（第 2 排気制御弁）のバルブ本体
- 3 4 バルブアーム
- 4 1 第 1 導入部
- 4 2 第 2 導入部
- 4 3 第 1 ノズル
- 4 4 第 2 ノズル
- 7 1 バルブ収納空間（第 1 収納空間）
- 7 3 バルブ収納空間（第 2 収納空間）

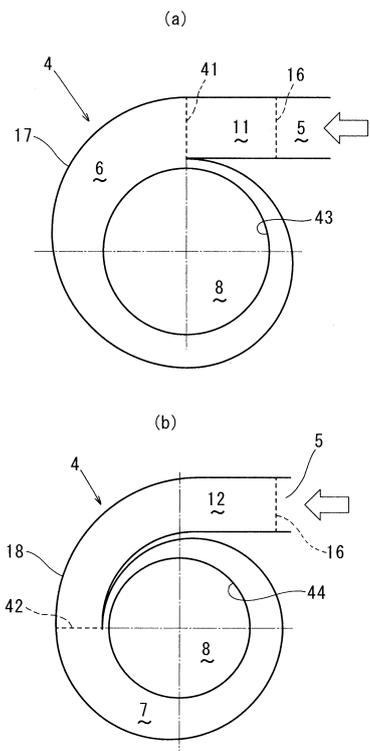
【図 1】



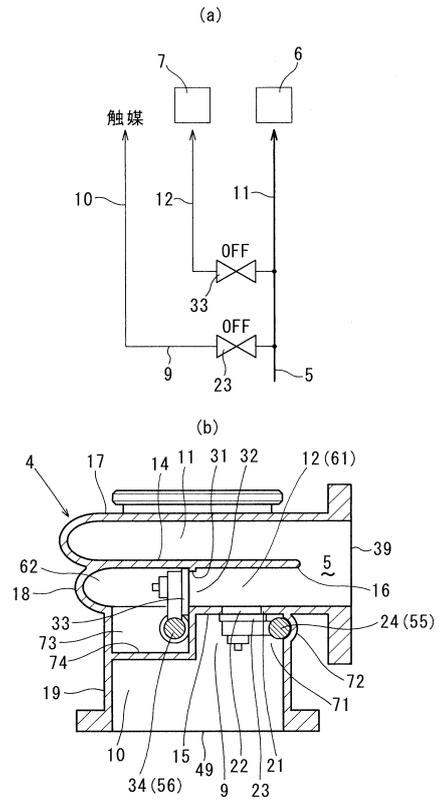
【図 2】



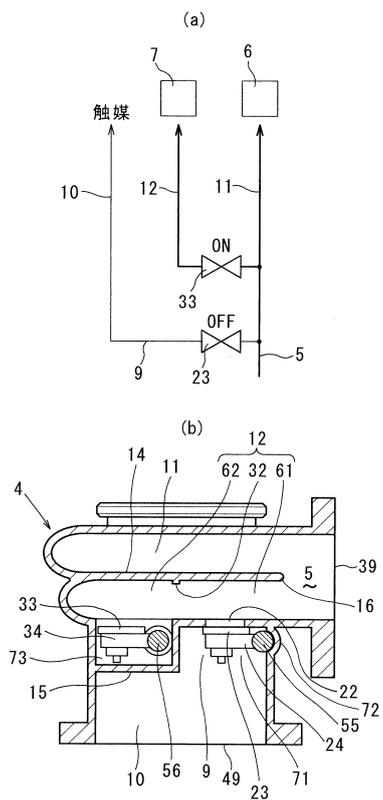
【図3】



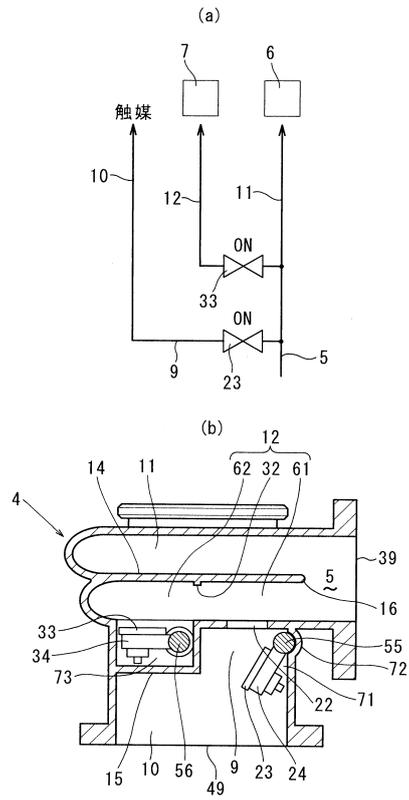
【図4】



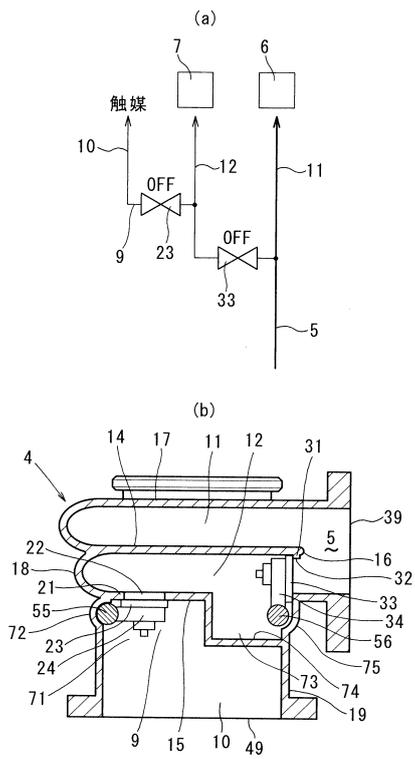
【図5】



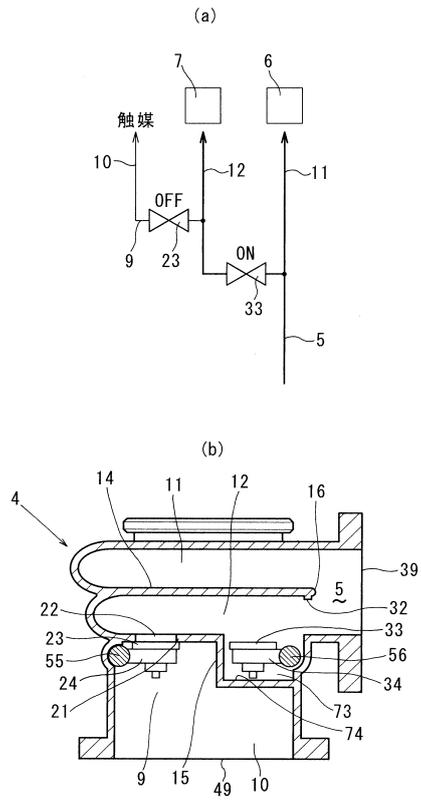
【図6】



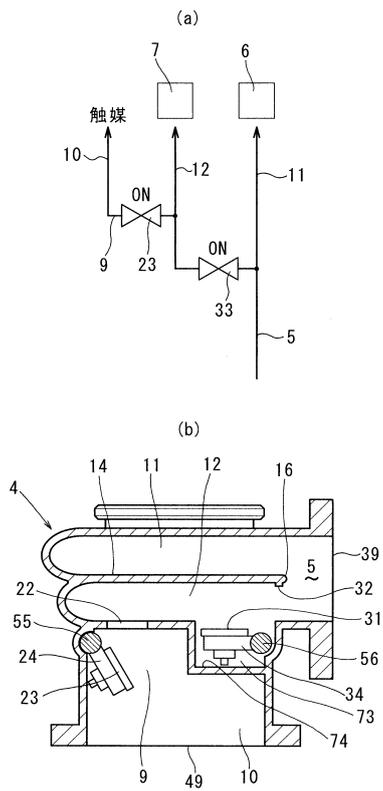
【 図 7 】



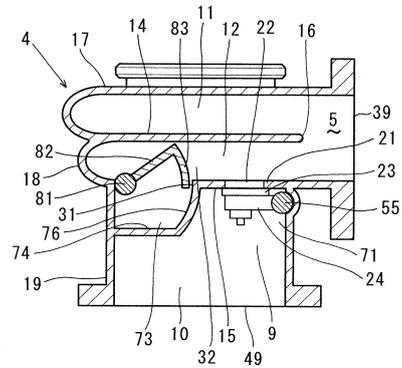
【 図 8 】



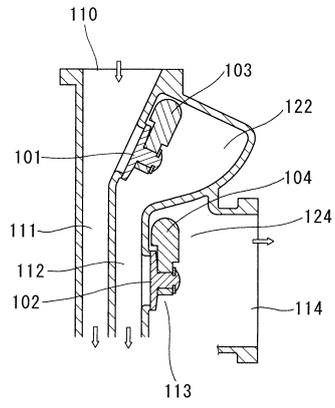
【 図 9 】



【 図 10 】



【図 11】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開昭60-128931(JP,A)
特開2010-203261(JP,A)
特開2007-23894(JP,A)
特開2006-348894(JP,A)
特開昭62-78432(JP,A)
実開昭62-57735(JP,U)
実開平1-95534(JP,U)
特開2009-281197(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F02B 37/18
F02B 37/22
F02B 39/00