

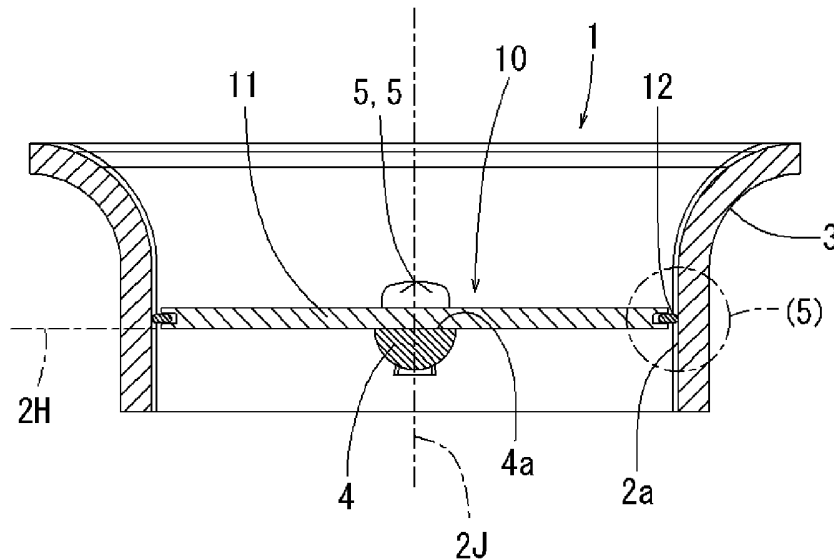


- (51) 国際特許分類:
F02D 9/10 (2006.01) *F16K 1/226* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2006/300956
- (22) 国際出願日: 2006年1月23日 (23.01.2006)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願2005-017043 2005年1月25日 (25.01.2005) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 愛三工業株式会社 (AISAN KOGYO KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒4748588 愛知県大府市共和町一丁目1番地の1 Aichi (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 別所 崇 (BESSHO, Takashi) [JP/JP]; 〒4748588 愛知県大府市共和町一丁目1番地の1 愛三工業株式会社内 Aichi (JP). 藤森 誠 (FUJIMORI, Makoto) [JP/JP]; 〒4748588 愛知県大府市共和町一丁目1番地の1 愛三工業株式会社内 Aichi (JP). 鈴木 多喜夫 (SUZUKI, Takio) [JP/JP]; 〒4748588 愛知県大府市共和町一丁目1番地の1 愛三工業株式会社内 Aichi (JP). 鈴木 茂 (SUZUKI, Shigeru) [JP/JP]; 〒4748588 愛知県大府市共和町一丁目1番地の1 愛三工業株式会社内 Aichi (JP).
- (74) 代理人: 岡田 英彦 (OKADA, Hidehiko); 〒4600008 愛知県名古屋市中区栄二丁目10番19号 名古屋商工会議所ビル Aichi (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LC, LK,

[続葉有]

(54) Title: BUTTERFLY VALVE TYPE THROTTLE VALVE OF INTERNAL COMBUSTION ENGINE

(54) 発明の名称: 内燃機関の蝶弁式絞り弁



(57) Abstract: A butterfly valve type throttle valve of an internal combustion engine capable of absorbing a variation in valve openings at closed positions to reduce the leakage of air by solving problems, for example, in a multiple variable intake valve device in which a plurality of throttle valves mounted on a single rotating shaft are opened and closed wherein a dispersion in valve openings is liable to occur at the closed positions due to the mounting errors of the throttle valves on the rotating shaft and, accordingly, it is difficult to reduce the leakage of air. A clearance closing member (12) is held in a floated state along the peripheral edge of a valve body (11) and displaced or elastically deformed to eliminate or reduce a clearance between the clearance closing member and an intake passage inner wall surface (2a).

(57) 要約: 例えば、複数の絞り弁を単一の回動軸に取り付けて開閉させる多連式の可変吸気バルブ装置においては、各絞り弁の回動軸に対する取り付け誤差等によってそれぞれの閉じ位置におけるバルブ開度にばらつきが

[続葉有]





LR, LS, LT, LU, LV, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告書

- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE,

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

発生しやすく、その結果従来空気洩れを低減することが困難であった。本発明では、閉じ位置におけるバルブ開度のばらつきを吸収して空気洩れを低減できる絞り弁を提供する。 弁本体（１１）の周縁に沿って隙間閉塞部材（１２）をフローティング状態に保持して、この隙間閉塞部材（１２）を変位若しくは弾性変形させることにより吸気通路内壁面（２a）との間の隙間をなくし、若しくは小さくする構成とする。

明 細 書

内燃機関の蝶弁式絞り弁

技術分野

- [0001] この発明は、内燃機関における例えば吸気制御装置のスロットル弁あるいはサージタンク内の隔壁を開閉する等して吸気管の実質的長さを切り換える可変吸気バルブ、吸気流れにうずを発生させるスワールコントロールバルブ、タンブルコントロールバルブ等に用いられる蝶弁式の絞り弁に関する。

背景技術

- [0002] 内燃機関の各気筒への吸入空気量を調整するためのスロットル弁は、吸気通路内壁面(ボア内壁面)に対する食い付き(あるいはカシリ)を防止する必要上、吸気通路の軸線に直交する位置に対して僅かな角度だけ開き方向に傾斜した位置(吸気通路内壁面に干渉しない位置)が全閉位置に設定される。このため、スロットル弁の全閉状態では、吸気通路内壁面との間に僅かな隙間が発生した状態となる。スロットル弁の全閉状態は、エンジンのアイドリング状態に相当することから、全閉状態で吸気通路内壁面との間に発生する隙間が小さいほどアイドリング回転数を低くすることができ、これにより燃料消費を低減することができる。

このため、従来より全閉位置のスロットル弁の吸気通路内壁面に対する食い付きを防止しつつ両者間の隙間を極力小さくして空気漏れを低減し、これによりアイドリング回転数の低下を図るために、当該スロットル弁等の蝶弁式の絞り弁について様々な改良がなされている。

例えば、特開平9-329028号公報には、バルブホルダの壁部に段差部を設け、この段差部にバタフライバルブを当接させることにより全閉状態の気密性を確保する技術が記載されている。また、特開平8-277717号公報には、いわゆる多連式の可変吸気バルブ等において各吸気通路のシール性等を確保するための技術が記載されている。

特許文献1:特開平9-329028号公報

特許文献2:特開平8-277717号公報

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0003] しかしながら、前者の技術によれば、バルブホルダの段差部によって吸気抵抗が発生し、その結果エンジン性能低下の原因となる問題があり、また後者の絞り弁によっても吸気通路内壁面との間の隙間を小さくするには限界があった。

特に、1本のバルブ軸に複数のバルブ体を固定してなる上記の多連式の可変吸気バルブにおいては、バルブ軸に対する各バルブ体の組み付け誤差あるいは関係する部材の加工誤差等により、全閉位置における各バルブ体の吸気通路内壁面との間の隙間についてばらつきが発生しやすく、この隙間を均一かつより一層小さく設定することが極めて困難であった。

本発明は、上記多連式の可変吸気バルブとしても好適に用いることができる絞り弁（いわゆるバタフライバルブ）であって、主として全閉位置及び低開度域における吸気通路内壁面に対する食い付きを回避しつつ当該吸気通路内壁面との間の隙間を従来よりも小さくして流入空気の洩れを少なくすることができる蝶弁式の絞り弁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

[0004] このため、本願発明は、特許請求の範囲の各請求項に記載した構成の絞り弁とした。

請求項1記載の絞り弁によれば、隙間閉塞部材によって弁本体の周縁と吸気通路の内壁面との間の隙間が塞がれて、従来よりも流入空気の洩れが少なくなる。隙間閉塞部材は、吸気通路の軸線に沿った方向、吸気通路の軸線に直交する方向、吸気通路の軸線に対して傾斜する方向に変位可能かつ弾性変形可能に設けられて、いわゆるフローティング構造により支持されているので、吸気通路内壁面に対する食い付きを防止しつつ摺接させて隙間を閉塞することができる。

このように、弁本体の周縁に沿って隙間閉塞部材が変位可能かつ弾性変形可能に設けられていることから、当該絞り弁の閉じ位置において隙間閉塞部材の吸気通路内壁面に対する食い付きを防止しつつ、両者間の隙間をこの隙間閉塞部材により閉塞することができ、これにより従来よりも流入空気の洩れを少なくすることができる。

このことから、当該絞り弁を例えば多連式の可変吸気バルブ装置に適用することにより、各絞り弁の回動軸に対する取り付け誤差等により閉じ位置のばらつきが発生している場合であっても、このばらつきによる吸気通路内壁面との間の隙間を隙間閉塞部材により閉塞し、若しくは小さくすることにより、流入空気の洩れ量を従来よりも少なくすることができる。また、当該絞り弁を内燃機関のスロットルバルブに適用しても、閉じ位置における絞り弁の空気洩れを少なくすることができるので、アイドリング回転数を低くして燃料消費を低減することができる。

絞り弁と吸気通路内壁面との間の隙間は、当該絞り弁の開き角度(バルブ開度)により変化し、また当該絞り弁の周縁方向の位置によっても異なる。特に、絞り弁の周縁方向の位置によって幅が異なる隙間に対しては、隙間閉塞部材が吸気通路内壁面に摺接されることにより弾性変形し、これにより弁本体の周縁からの張り出し量を隙間の大小に合わせて変化させることができる。

隙間閉塞部材は、弁本体の周縁の全周にわたって設けることができ、また弁本体の周縁の一部について設けることもできる。

請求項2記載の絞り弁によれば、吸気通路内壁面との間の隙間が当該絞り弁の全周にわたって隙間閉塞部材により閉塞されるので、両者間の隙間を最も小さくすることができる。

請求項3記載の絞り弁によれば、円環形状の隙間閉塞部材の変位若しくは弾性変形がスムーズになされるとともに、当該両端部の突き合わせ部においても吸気通路内壁面との間の隙間を閉塞することができる。

[0005] 請求項4記載の絞り弁によれば、複数の分割された分割片がそれぞれ独立して変位可能かつ弾性変形可能であるので、弁本体と吸気通路内壁面との間の隙間の変化に対して当該隙間閉塞部材をよりスムーズに変位させ、かつ弾性変形させることができ、これによりその吸気通路内壁面に対するシール性を高めて空気洩れをより確実に防止若しくは低減することができる。また、分割構造により当該隙間閉塞部材の弁本体に対する組み付け性を向上させることができる。

請求項5記載の絞り弁によれば、各分割片のスムーズな変位及び弾性変形を許容しつつ、当該各分割片の端部間においても吸気通路内壁面との間の隙間を閉塞す

ることができる。

請求項6記載の絞り弁によれば、ストッパ部により各分割片の弁本体からの脱落が防止される。

請求項7記載の絞り弁によれば、簡単な構成で隙間閉塞部材を変位可能かつ弾性変形可能に保持することができる。逆に、隙間閉塞部材の内周面に溝部を設け、この溝部に弁本体の周縁を挿入して当該隙間閉塞部材を弁本体に保持する構成とすることができる。

請求項8記載の絞り弁によれば、保持溝の幅(弁本体の肉厚方向の幅)が隙間閉塞部材の肉厚よりも十分に大きな幅に設定されているので、隙間閉塞部材は弁本体の肉厚方向に平行移動可能かつ弾性変形可能であるとともに、吸気通路の軸線に対して傾斜する方向にも変位可能かつ弾性変形可能に保持され、これにより吸気通路内壁面に対する食い付きをより確実に防止しつつ、隙間を閉塞することができる。

請求項9記載の絞り弁によれば、隙間閉塞部材の溝部に対する傾斜角度が大きくなるとともに、当該隙間閉塞部材の溝部内での傾動動作がよりスムーズになされ、これにより吸気通路内壁面に対する食い付きを一層確実に防止することができる。

請求項10記載の絞り弁によれば、弁本体の溝部内に侵入した粉塵等の異物(いわゆるデッドポジット)の固着または噛み込みによる隙間閉塞部材の動作不良を未然に回避することができ、ひいては当該絞り弁の耐久性を高めることができる。また、凹部により隙間閉塞部材の溝部に対する摺動抵抗を減らしてそのスムーズな動作を確保することができるとともに、当該隙間閉塞部材を弾性変形しやすくして吸気通路内壁面に対するシール性及び食い付き防止機能を高めることができる。

請求項11記載の絞り弁によれば、弁本体の回動軸に対して下流側となる下流側範囲と上流側となる上流側範囲において隙間閉塞部材が吸気通路の負圧側から受ける力が等しくなるので、両範囲における当該隙間閉塞部材の変位量、弾性変形量が同じになり、これにより当該隙間閉塞部材の吸気通路内壁面に対するシール性を高めることができ、又その偏摩耗を抑制することができる。

請求項12記載の絞り弁によれば、下流側範囲と上流側範囲とで、隙間閉塞部材の弁本体の周縁面からの突き出し寸法を回動軸の軸線に対して線対称に設定すること

により、両範囲における隙間閉塞部材の受圧面積を同じに設定することができる。

請求項13記載の絞り弁によれば、弁本体を下流側範囲と上流側範囲とで非線対称に設定して、当該弁本体と吸気通路内壁面との間の隙間について、下流側範囲を上流側範囲よりも小さくすることにより、隙間閉塞部材の弁本体の周縁面からの突き出し寸法が回転軸について下流側範囲と上流側範囲とで線対称に設定されて、当該両範囲における隙間閉塞部材の受圧面積が同じ(全周均一)に設定される。

発明の効果

- [0006] 本発明によれば、例えば多連式の変吸気バルブ装置における各絞り弁の吸気通路内壁面に対する食い付きを防止しつつ、両者間の隙間を従来よりも小さくして流入空気の洩れを低減することができ、これによりエンジンの高速回転域と低速回転域における流入空気量の切り換え制御を正確に行うことができ、エンジンの出力性能を向上させることができる。また、スロットルバルブ装置に適用すればエンジンのアイドリング回転数を低減して燃料消費を抑制することができる。

図面の簡単な説明

- [0007] [図1]本発明の第1実施形態に係る絞り弁及び吸気通路の平面図である。
[図2]図1の(2)-(2)線断面矢視図である。
[図3]図1の(3)-(3)線断面矢視図である。
[図4]絞り弁の側面図である。
[図5]図3の(5)部の拡大図であって、弁本体の端部の縦断面図である。
[図6]図4の(6)部の拡大図であって、隙間閉塞部材の端部同士の位置関係を示す側面図である。
[図7]弁本体の端部の縦断面図であって、溝部内における隙間閉塞部材の変位若しくは弾性変形状態を示す図である。本図は、隙間閉塞部材の周方向の一部の範囲が吸気通路内壁面に接触していない場合を示している。
[図8]弁本体の端部の縦断面図であって、溝部内における隙間閉塞部材の変位若しくは弾性変形状態を示す図である。本図は、隙間閉塞部材の周方向の一部の範囲がその張り出し先端側を上流側へ変位させる方向に捻れた状態を示している。
[図9]弁本体の端部の縦断面図であって、溝部内における隙間閉塞部材の変位若し

くは弾性変形状態を示す図である。本図は、隙間閉塞部材の周方向の一部の範囲がその張り出し先端側を下流側へ変位させる方向に捻れた状態を示している。

[図10]第2実施形態の絞り弁及び吸気通路の平面図である。

[図11]図10の(11)-(11)線断面矢視図である。

[図12]第2実施形態の絞り弁の側面図である。

[図13]第2実施形態に係る弁本体の端部の縦断面図であって、溝部内における隙間閉塞部材の変位若しくは弾性変形状態を示す図である。本図は、隙間閉塞部材の周方向の一部の範囲が吸気通路内壁面に接触していない場合を示している。

[図14]第2実施形態に係る弁本体の端部の縦断面図であって、溝部内における隙間閉塞部材の変位若しくは弾性変形状態を示す図である。本図は、隙間閉塞部材の周方向の一部の範囲がその張り出し先端側を上流側へ変位させる方向に捻れた状態を示している。

[図15]第2実施形態に係る弁本体の端部の縦断面図であって、溝部内における隙間閉塞部材の変位若しくは弾性変形状態を示す図である。本図は、隙間閉塞部材の周方向の一部の範囲がその張り出し先端側を下流側へ変位させる方向に捻れた状態を示している。

[図16]第3実施形態の絞り弁の平面図である。

[図17]図16の(17)-(17)線断面矢視図である。

[図18]図16の(18)-(18)線断面矢視図である。

[図19]絞り弁端部の縦断面を拡大して示した図である。

[図20]第3実施形態に係る弁本体の端部の縦断面図であって、溝部内における隙間閉塞部材の変位若しくは弾性変形状態を示す図である。本図は、隙間閉塞部材の周方向の一部の範囲が吸気通路内壁面に接触していない場合を示している。

[図21]第3実施形態に係る弁本体の端部の縦断面図であって、溝部内における隙間閉塞部材の変位若しくは弾性変形状態を示す図である。本図は、隙間閉塞部材の周方向の一部の範囲がその張り出し先端側を上流側へ変位させる方向に捻れた状態を示している。

[図22]第3実施形態に係る弁本体の端部の縦断面図であって、溝部内における隙間

閉塞部材の変位若しくは弾性変形状態を示す図である。本図は、隙間閉塞部材の周方向の一部の範囲がその張り出し先端側を下流側へ変位させる方向に捻れた状態を示している。

[図23]第4実施形態の絞り弁の平面図である。

[図24]第4実施形態の絞り弁の側面図であって、図23の矢印(24)方向から見た側面図である。

[図25]第4実施形態の絞り弁の側面図であって、図23の矢印(25)方向から見た側面図である。

[図26]第4実施形態の絞り弁の、図23の(26)–(26)線断面図である。

[図27]第4実施形態の絞り弁の、図23の(27)–(27)線断面矢視図である。

[図28]第5実施形態の絞り弁の平面図である。

[図29]第5実施形態の絞り弁の側面図であって、図28の(29)–(29)線矢視図である。

[図30]第5実施形態の絞り弁の縦断面図であって、図28の(30)–(30)線断面矢視図である。

[図31]第6実施形態の絞り弁の平面図である。

[図32]第6実施形態の絞り弁の、図31の(32)–(32)線矢視図である。

[図33]図31の(33)–(33)線断面矢視図である。

[図34]図31の(34)–(34)線断面矢視図である。

[図35]図32の(35)–(35)線断面矢視図である。

[図36]第7実施形態の絞り弁の平面図である。

[図37]第7実施形態に係る絞り弁の、図36の(37)–(37)線矢視図である。

[図38]図36の(38)–(38)線断面矢視図である。

[図39]図36の(39)–(39)線断面矢視図である。

[図40]図37の(40)–(40)線断面矢視図である。

[図41]第7実施形態に係る隙間閉塞部材の一方の分割片の平面図である。

[図42]図41の(42)–(42)線断面矢視図であって、粉塵溜め用の凹部の縦断面図である。

[図43]第1実施形態に係る絞り弁を備えた多連式の可変吸気バルブ装置において、

絞り弁の閉じ状態における各吸気通路の流入空気の洩れ量を示す図である。

[図44]第1実施形態の絞り弁の縦断面図である。本図は、閉じ位置が全閉位置に設定された状態を示している。

[図45]第1実施形態の絞り弁の縦断面図である。本図は、閉じ位置が全閉位置から閉じ方向に僅かにずれた位置に設定された状態を示している。

[図46]第1実施形態の絞り弁の縦断面図である。本図は、閉じ位置が全閉位置から開き方向に僅かにずれた位置に設定された状態を示している。

[図47]第1実施形態の絞り弁の縦断面図である。本図は、閉じ位置が全閉位置から閉じ方向に大きくずれた位置に設定された状態を示している。

[図48]第1実施形態の絞り弁の縦断面図である。本図は、閉じ位置が全閉位置から開き方向に大きくずれた位置に設定された状態を示している。

[図49]従来構造の絞り弁を備えた多連式の可変吸気バルブ装置において、各吸気通路の閉じ状態における流入空気の漏れ量を比較して示した図である。

[図50]従来構造の絞り弁の縦断面図である。本図は、閉じ位置が吸気通路の軸線に直交する水平軸線に沿って設定された状態を示している。

[図51]従来構造の絞り弁の縦断面図である。本図は、閉じ位置が吸気通路の軸線に直交する水平軸線から閉じ方向に僅かにずれた位置に設定された状態を示している。

[図52]第8実施形態の絞り弁の及び吸気通路の平面図である。

[図53]図52の(53)―(53)線断面図であって、第8実施形態の絞り弁及び吸気通路の縦断面図である。

[図54]図53の(54)部拡大図である。

[図55]図53の(55)部拡大図である。

[図56]第8実施形態において、弁本体と吸気通路内壁面との間の隙間の大小関係を理解しやすくするために誇張して示した平面図である。

[図57]第9実施形態の絞り弁であって、長円形の弁本体を有する絞り弁及び吸気通路の平面図である。

[図58]図57の(58)―(58)線断面矢視図である。

[図59]図57の(59)–(59)線断面矢視図である。

発明を実施するための最良の形態

[0008] 次に、本願発明の第1の実施形態を図1～図9に基づいて説明する。図1～図3は、本願発明の第1実施形態に係る蝶弁式(バタフライ形)の絞り弁10を備えた多連式の可変吸気バルブ装置1の一部を示している。図中符号2は、一つの絞り弁10によって開閉される一つの吸気通路(ボア)を示している。図示は省略したがボディ3には、複数の吸気通路2～2が形成されており、各吸気通路2にそれぞれ一つの絞り弁10が配置されている。図2及び図3において各吸気通路2の上側から下側に向かって空気が流れる。従って、絞り弁10に対して上側が上流側であり、下側が下流側となる。この点は、図2、3の他、図11及び図44～48、50、51において同様である。

複数の絞り弁10～10は、ボディ3に回転自在に支持した1本の回動軸4に固定されている。すなわち、この共通の回動軸4に各吸気通路2の絞り弁10が取り付けられている。このため、この回動軸4をその軸線4J回りに回転させることにより各吸気通路2の絞り弁10が一体で開閉される。回動軸4は、吸気通路2の軸線2Jに直交する軸線(回転軸線4J)に沿ってボディ3に支持されている。この回動軸4に固定された絞り弁10は、その回転軸線4J回りに回転して吸気通路2を開閉する。図1～図3では、絞り弁10によって吸気通路2が閉じられた全閉状態が示されており、この全閉位置から一定方向に回転することにより吸気通路2が開かれる。図示するように絞り弁10の全閉位置は、その吸気通路2の軸線2Jに対して直交する水平軸線2Hにほぼ一致する位置に設定されている。

また、図示は省略されているが回動軸4の一端側はリンクアームを介して電動モータに連結されている。この電動モータが、アクセルペダルの踏み込み量およびエンジンの運転状態等(高回転域と低回転域の切り換え)に基づいて回転制御され、これにより回動軸4がその回転軸線4J回りに回転することによって絞り弁10の開度が制御される。絞り弁10の開度が適切に制御されることによって、吸気通路2をエンジン気筒側(図2及び図3において下側)に流れる空気量(吸気流量)が適切に調整される。

[0009] さて、図4には第1実施形態の絞り弁10が単独で示されている。第1実施形態の絞り弁10は、平板形状の弁本体11と、この弁本体11の周縁に沿って装着した隙間閉

塞部材12を備えている。

弁本体11は、樹脂の一体成形品であり、板厚 d_{11} で外径 D_{11} の円形に形成されている。この弁本体11は、回動軸4に設けた平坦面4a上に2本の固定ビス5、5で固定されている。この弁本体11の中心は、回動軸4の軸線4J上に位置しており、当該回動軸4から径方向両側方へ同じ寸法だけ弁本体11が張り出している。

図5に示すように弁本体11の周縁面には、幅 W_{11a} 、深さ d_{11a} の溝部11aがその全周にわたって形成されている。この溝部11a内に隙間閉塞部材12が、その外周側を側方へはみ出させた状態で保持されている。隙間閉塞部材12は、幅 W_{12} で板厚 d_{12} の円環形状を有している。

図6に示すようにこの隙間閉塞部材12は、その周方向の1箇所で分離されている。分離によって形成される当該隙間閉塞部材12の両端部12a、12bは、それぞれ周方向一定の範囲の板厚がほぼ半分($d_{12}/2$)に薄肉化されており、この薄肉部12a、12bが相互に変位可能(周方向及び径方向に相対変位可能)な状態に向かい合わされている。これによって隙間閉塞部材12は、主として径方向に外力を受けることで、その周方向の一部の範囲または全体が弁本体12の面方向、板厚方向及び周方向に変位可能、かつ弾性変形可能となっている。

また、この隙間閉塞部材12の外周側は、吸気通路2の内壁面2aに摺接される側であり、断面半円形に形成されている。外周側が断面半円形に形成されていることにより、当該隙間閉塞部材12の吸気通路内壁面2aに対する食い付きが発生しにくくなっている。

このように形成された隙間閉塞部材12は、その内周側を弁本体11の溝部11aに挿入した状態で当該弁本体11の周縁に沿って装着されている。この隙間閉塞部材12は、その両端の薄肉部12a、12bを相互に離間させる方向(拡径方向)に弾性変形させて広げることにより溝部11aに装着することができる。

[0010] 図5に示すように隙間閉塞部材12が溝部11aに装着された状態では、隙間閉塞部材12と溝部11aの底部との間に隙間13が発生している。この隙間13が十分に確保されるように、隙間閉塞部材12の幅 W_{12} 及び溝部11aの深さ d_{11a} が適切に設定されている。また、隙間閉塞部材12と溝部11aとの間には、板厚方向の隙間14が発生し

ている。この隙間14が十分に確保されるように、当該隙間閉塞部材12の板厚 d_{12} 及び溝部11aの幅 W_{11a} が適切に設定されている。

隙間閉塞部材12の幅 W_{12} と板厚 d_{12} 及び溝部11aの幅 W_{11a} と深さ d_{11a} が上記のように適切に設定されて十分な隙間13, 14が確保されることにより、隙間閉塞部材12は、その全体あるいは周方向一部の範囲について弁本体11に対して径方向、板厚方向あるいは板厚方向に対して傾斜する方向に一定の範囲で弾性変形可能なフローティング状態に装着されている。この様子が図7～図9に示されている。

図7は、隙間閉塞部材12が溝部11a内において、弁本体11の板厚方向に隙間14の範囲内で平行に変位可能(弾性変形可能)であることを示している。すなわち、当該絞り弁10の閉じ位置が水平軸線2Hに対して開き方向にずれているために隙間閉塞部材12が吸気通路内壁面2aに接していない状態では、弁本体11の下面側が負圧となる吸入空気の流れによって隙間閉塞部材12の周方向の一部の範囲が図において下方へ平行に変位(弾性変形)して溝部11aの図示下側の側壁に当接した状態となり、これにより当該隙間閉塞部材12と吸気通路内壁面2aとの間の隙間が小さくなって流入空気の洩れ量が低減される。

また、図8及び図9に示すように隙間閉塞部材12の吸気通路内壁面2aに接触した範囲については、当該絞り弁10の下面側が負圧になることにより当該隙間閉塞部材12が溝部11a内において図示反時計回り方向(図8)または時計回り方向(図9)に傾動した状態となって、当該隙間閉塞部材12の吸気通路内壁面2aに対する密着性が確保される。

- [0011] 以上のように構成した第1実施形態の絞り弁10によれば、弁本体11の周縁に沿って隙間閉塞部材12が装着されており、この隙間閉塞部材12はその周方向の一部の範囲または全体が弁本体11に対して一定の範囲で、弁本体11の面方向、板厚方向及び板厚方向に対して傾斜する方向に変位可能かつ弾性変形可能に設けられている。このため、吸気通路内壁面2aに対する隙間閉塞部材12の食い付きを防止しつつ、当該隙間閉塞部材12によって弁本体11と吸気通路内壁面2aとの間の隙間を閉塞し若しくは小さくして流入空気の洩れ量を従来よりも低減することができる。

このことから、多連式の可変吸気バルブ装置1において各絞り弁10の閉じ位置(共

通の回動軸4に対する取り付け位置)にばらつきがあり、その結果各絞り弁10の閉じ位置におけるバルブ開度にはばらつきがある場合であっても、各吸気通路2の流入空気の洩れを従来よりも低減することができる。

図43には、共通の回動軸4に固定された五つの絞り弁10(I)～10(V)の当該回動軸4に対する固定位置(取り付け角度)にばらつきが発生している場合において、各絞り弁10の隙間閉塞部材12による吸気通路内壁面2aに対する密閉度の変化が示されている。図43に示された表において、横軸は吸気通路2に対する絞り弁10の閉じ位置のばらつき度合いを示し、縦軸は各絞り弁の閉じ位置における流入空気の洩れ量を示している。

また、図44～図48には、回動軸4に対する固定位置(閉じ位置)がそれぞれ相互にばらついている五つの絞り弁10(I)～10(V)が示されている。五つの絞り弁10(I)～10(V)のうち、図44に示す絞り弁10(I)が吸気通路2の軸線2Jに直交する水平軸線2Hに沿った全閉位置(バルブ開度0°)を閉じ位置に設定した場合に、この基準の閉じ位置に対してその他の絞り弁10(II)～10(V)(図45～図48)の取り付け角度は開き方向または閉じ方向にばらついている。なお、図44～図48において絞り弁10の時計回り方向を開き方向とし、反時計回り方向を閉じ方向とする。

[0012] 図43～図48によく示されているように図44に示す絞り弁10(I)の閉じ位置(基準位置)での洩れ流量に対して、図47に示す絞り弁10(IV)(閉じ位置が基準位置に対して閉じ方向に大きくずれている)及び図48に示す絞り弁10(V)(閉じ位置が基準位置に対して開き方向に大きくずれている)については、洩れ流量が絞り弁10(I)よりも大きくなっているものの、図45に示す絞り弁10(II)(閉じ位置が基準位置に対して閉じ方向に僅かにずれている)及び図46に示す絞り弁10(III)(閉じ位置が基準位置に対して開き方向に僅かにずれている)については、基準となる絞り弁10(I)とほぼ同等程度の密閉性が確保されている。

これは、上記したように各絞り弁10の周縁に沿って隙間閉塞部材12が装着され、この隙間閉塞部材12が弁本体11に対してフローティング状態に支持されていることにより、吸気通路内壁面2aに対して食い付きを生ずることなく、それぞれの隙間閉塞部材12が部分的または全体的に変位若しくは弾性変形して吸気通路内壁面2aとの間

の隙間が閉塞され若しくは小さくされることによる。

このことから、多連式の可変吸気バルブ装置において、各絞り弁10の閉じ位置にばらつきが発生している場合であっても、全体として流入空気の洩れ量が従来よりも低減され、これによりエンジンの出力性能を向上させることができる。

また、上記のことから、多連式の可変吸気バルブ装置において、絞り弁10(II)の閉じ位置と絞り弁10(III)の閉じ位置との間、すなわち図43において矢印Mで示した範囲で、絞り弁10の取り付け位置がばらついても、全ての絞り弁10の洩れ流量を均一かつ最小限に抑制することができる。

[0013] 図49には、第1実施形態の隙間閉塞部材12を有しない従来構成の絞り弁101, 102を備えた多連式の可変吸気バルブ装置100において、各絞り弁の閉じ位置における洩れ流量が比較して示されている。また、図50及び図51には、上記従来の多連式の可変吸気バルブ装置100における二つの絞り弁101, 102が示されている。複数の絞り弁のうち二つの絞り弁101, 102の共通の回動軸103に対する取り付け位置(取り付け角度)が相互に僅かにずれており、図50に示す絞り弁101について仮にその閉じ位置を吸気通路104の軸線104Jに直交する水平軸線104Hに沿った全閉位置に設定した場合に、別の絞り弁102が取り付け誤差等によりその閉じ位置が絞り弁101の閉じ位置(基準位置)よりも閉じ方向に僅かにずれた場合を想定すると、図49に示すように絞り弁101の閉じ位置における洩れ流量は、絞り弁101の洩れ流量よりも明らかに大きくなっていた。この点は、取り付け位置について基準となる絞り弁101に対する取り付け位置のズレが絞り弁102よりもさらに大きくなる程(図49において絞り弁105, 106)、それぞれの閉じ位置における洩れ流量は大きくなる。すなわち、従来は、閉じ位置の僅かなばらつきであっても、流入空気の洩れ量に大きな差が発生していた。

以上説明したように、第1実施形態の絞り弁10によれば、弁本体11の周縁部に沿って隙間閉塞部材12を備え、この隙間閉塞部材12が弁本体11に対してその面方向、板厚方向及び板厚方向に対して傾斜する方向に変位可能かつ弾性変形可能であり、これにより当該隙間閉塞部材12が吸気通路内壁面2aに接触されることにより、閉じ位置の僅かなばらつきには関係なく従来よりも吸気通路2の高い密閉性を確保

することができる。

本発明は、以上説明した第1実施形態に限定されることなく、様々な形態で実施することができる。例えば、図10～図12には第2実施形態の絞り弁20が示されている。第2実施形態の絞り弁20は、弁本体21が2枚の分割弁体22, 23を接合してなる二体型であることに特徴を有している。その他の点については前記第1実施形態と同様であるので、同位の符号を用いてその説明を省略する。

2枚の分割弁体22, 23は共に鋼板のプレス成形により製作されたもので、相互に同心に重ね合わせられた状態で回転軸4の平坦面4aに固定ビス5, 5により固定されている。

流入空気の流れに対して上流側(図において上側、以下同じ)の分割弁体22の周縁は、図12～図14に示すように上流側へクランク形に屈曲している。この屈曲部分と、流入空気の流れに対して下流側の分割弁体23の周縁との間に、前記第1実施形態における溝部11aに相当する溝部21aが形成されている。この溝部21aの幅及び深さは、前記第1実施形態と同様、隙間閉塞部材12の幅W12と板厚d12に対して十分に大きな寸法に設定されている。この溝部21a内に、隙間閉塞部材12の内周側が全周にわたって挿入されている。このため、隙間閉塞部材12は、弁本体21の径方向、板厚方向及び板厚方向に対して傾斜する方向に一定の範囲で任意に弾性変形可能かつ変位可能となっている。

[0014] このように構成された第2実施形態の絞り弁20によっても、前記第1実施形態と同様の作用効果を得ることができる。すなわち、図13に示すように当該絞り弁20の閉じ位置において、隙間閉塞部材12の周方向の一部の範囲であって吸気通路内壁面2aに接触していない部位は、吸気通路下流側の負圧によって、溝部21aの下流側側壁に当接する方向(下流側)に弾性変形し、これにより当該隙間閉塞部材12と吸気通路内壁面2aとの間の隙間が小さくなって流入空気の洩れ量が低減される。。

また、図14に示すように当該絞り弁20の閉じ位置において、隙間閉塞部材12の周方向の一部の範囲が、当該絞り弁20の閉じ動作に伴って吸気通路内壁面2aに対して上流側から下流側に向かって摺接されることにより、反時計回り方向に傾動した状態に弾性変形され、これによって当該範囲の食い付きを回避しつつその密閉性を確

保することができる。さらに、図15に示すように当該絞り弁20の閉じ位置において、隙間閉塞部材12の周方向その他の範囲(上記一部の範囲の180° 反対側の範囲)が、当該絞り弁20の閉じ動作に伴って吸気通路内壁面2aに対して下流側から上流側に向かって摺接されることにより、時計回り方向に傾動した状態に弾性変形され、これによって当該範囲の食い付きを回避しつつその密閉性を確保することができる。

なお、第1実施形態と同様、隙間閉塞部材12は、その周方向の一部で分離されており、その両端部12a, 12bは相対変位可能な状態で保持されている(図6参照)。このため、当該隙間閉塞部材12は、その径方向及び周方向に弾性変形しやすくなっている。

また、第2実施形態の絞り弁20によれば、弁本体21が二つの分割弁体22, 23に分割されているので、隙間閉塞部材12の組み付け性を向上させることができる。このことから、周方向の1箇所分離された上記の隙間閉塞部材12に代えて切れ目のない連続した円環形状の隙間閉塞部材を用いた場合においても、これを容易に弁本体21に組み付けることができる。

[0015] 次に、図16～図18には、第3実施形態の絞り弁30が示されている。この第3実施形態の絞り弁30は、弁本体31の周縁に沿って隙間閉塞部材32が装着されている。この点は、第1、第2実施形態と同様であるが、第3実施形態では逆に弁本体31の周縁部が、隙間閉塞部材32の内周側に設けた溝部32c内に挿入されている点で、前記2実施形態とは異なっている。前記実施形態と同様の部材及び構成については、同位の符号を用いてその説明を省略する。

この第3実施形態の絞り弁30の場合、弁本体31は、一枚の鋼板をプレス成形してその周縁を全周にわたってクランク形に屈曲してなるもので、前記第2実施形態における分割弁体22と同じ形状を有している。弁本体31は、共通の回転軸4の平坦面4aに対してビス5, 5で固定されている。

弁本体31の周縁にクランク形に形成された屈曲部31aが、隙間閉塞部材32の内周側の溝部32cに挿入されて、当該隙間閉塞部材32が弁本体31の周縁全周に沿って装着されている。図19に示すようにこの第3実施形態でも、隙間閉塞部材32の溝部32cの幅W32cは、屈曲部31aの板厚d31aに対して十分に大きな寸法で形成さ

れている。また、溝部32cの深さd32cは、弁本体31に対して隙間閉塞部材32が径方向に一定の範囲で変位可能となる深さに設定されている。以上のことから、前記第1及び第2実施形態と同様、第3実施形態における隙間閉塞部材32も、弁本体31に対してその径方向及び板厚方向について一定の範囲で変位若しくは弾性変形可能なフローティング状態に支持されている。

[0016] また、隙間閉塞部材32もその周方向の1箇所で分離されており、端部32a, 32bを有している。図18に示すようにこの両端部32a, 32b(薄肉部)も弁本体31の軸線に対して傾斜する方向に沿った傾斜面に形成されているため、両端部32a, 32bが相互に摺接した状態で板厚方向相互に反対側へ変位(弾性変形)しやすいようになっている。

以上のように構成された第3実施形態の絞り弁30によれば、図20に示すように当該絞り弁30が閉じ位置に位置する状態において、隙間閉塞部材32の吸気通路内壁面2aに接触していないその周方向の一部の範囲については、吸気通路下流側の負圧により当該一部の範囲が下流側へ板厚方向平行に弾性変形して溝部32cの上流側側壁に屈曲部31aが当接した状態となることにより、当該隙間閉塞部材32と吸気通路内壁面2aとの間の隙間が小さくなる。

また、図21に示すように当該絞り弁30の閉じ動作に伴って吸気通路内壁面2aに対して上流側から下流側に向かって摺接される範囲では、隙間閉塞部材32が図示反時計回り方向に捻られてその吸気通路内壁面2aに対する食い付きが防止される。

さらに、図22に示すように当該絞り弁30の閉じ動作に伴って吸気通路内壁面2aに対して下流側から上流側に向かって摺接される範囲では、隙間閉塞部材32が図示時計回り方向に捻られてその吸気通路内壁面2aに対する食い付きが防止される。

また、この第3実施形態の場合、弁本体31側に溝部を設ける必要がないことから、その薄肉化(軽量化)を図ることができる。

[0017] 次に、図23～図26には、第4実施形態の絞り弁40が示されている。この第4実施形態の絞り弁40は、多連式の可変吸気バルブ装置における各吸気通路に共通の回転軸45に対する取り付け構造が第1実施形態とは異なっている。この絞り弁40も、多連式の可変吸気バルブ装置における複数の絞り弁について適用されている。この点

は、前記各実施形態と同様である。また、その他の部材及び構成についても第1実施形態と同様であるので、同位の符号を用いてその説明を省略する。

図25及び図26に示すように第4実施形態における絞り弁40の弁本体41は、回転軸45を挿通するための支持孔41aを備えている。弁本体41の上面(流入空気の流れについて上流側となる面)の中央には、断面半円形の凸部41bが形成されている。また、弁本体41の下面(流入空気の流れについて下面側となる面)の中央には、上記凸部41bよりも断面積が小さな断面半円形の凸部41cが形成されている。両凸部41b, 41cは、共に弁本体41の中心を通る面方向の共通の軸線(直径)に沿って形成されている。この両凸部41b, 41c間に断面矩形の支持孔41aが形成されている。この支持孔41aの中心軸は、弁本体41の板厚方向中心に一致している。

上記支持孔41aに挿通される回転軸45は、この支持孔41aに対してガタツキなく挿通可能な断面矩形(角形回転軸)を有している。この角形回転軸45が支持孔41aに挿通されていることにより、弁本体41については当該絞り弁40が回転軸45に対してその軸線回りの回転について一体化されている。従って、第4実施形態の場合、第1～第3実施形態とは異なって、回転軸45に絞り弁40を固定するための固定ビス5は不要となっている。固定ビス5, 5によりビス止めが不要であるので、部品点数及び組み付け工数を低減することができ、これにより当該絞り弁40のコスト低減を図ることができる。

[0018] 弁本体41の周縁全周にわたって隙間閉塞部材44が装着されている。この隙間閉塞部材44は、弁本体41の図23において右側半周に沿って装着した分割片44Rと左側半周に沿って装着した分割片44Lの2つに分割されている。両分割片44R, 44Lは、それぞれ弁本体41の周面に沿って設けた溝部41d内に保持されている。図24に示すように両分割片44R, 44Lの端部44Ra, 44La同士は、第1実施形態と同様薄肉化されて相互に変位可能な状態で向かい合わされている。このように第4実施形態では隙間閉塞部材44が周方向に二つの分割片44R, 44Lに分割されているため、両分割片44R, 44Lについては当該隙間閉塞部材44がよりスムーズに変位し及び弾性変形しやすくなっている。

この第4実施形態では、図25に示すように溝部41dの、凸部41bの両側面に相当

する範囲では、それぞれ当該凸部41bの断面半円形状に合わせて半円弧形状に湾曲する経路に沿って形成されている。従って、図25に示すようにこの溝部41d内に保持される隙間閉塞部材44も、上面側の凸部41bの両側面に相当する範囲で半円弧形に湾曲する経路に沿って装着されている。これにより、回動軸45と同様弁本体41の板厚方向中心に沿って装着された隙間閉塞部材44が、当該回動軸45を回避しつつ全周にわたって連続的に装着されている。このため、回動軸45の周辺においても、隙間閉塞部材44は吸気通路内壁面2aに摺接され、これにより高い当該絞り弁40の回動軸周辺における高い密閉性を確保することができる。

また、第4実施形態の絞り弁40によれば、第1実施形態と同様弁本体41の周縁全周にわたって隙間閉塞部材44が当該弁本体41の径方向及び板厚方向に一定の範囲で変位かつ弾性変形可能なフローティング状態で装着されているので、図7～図9に示すように当該隙間閉塞部材44がその周方向について部分的に適切な方向に変位若しくは弾性変形することにより、当該隙間閉塞部材44の吸気通路内壁面2aに対する食い付きを回避しつつ、各絞り弁40の回動軸45に対する取り付け位置(取り付け角度)のばらつきに関係なく従来よりもそれぞれの密閉性を高めることができる。

また、隙間閉塞部材44が二つの分割片44R, 44Lに分割されているので、その弁本体41に対する組み付け性を向上させることができる。

[0019] 次に、図28及び図29には第5実施形態の絞り弁50が示されている。この第5実施形態も、可変吸気バルブ装置における各吸気通路に共通の回動軸55に対する取り付け構造が異なっている。その他の部材及び構成については第1実施形態と同様であるので、同位の符号を用いてその説明を省略する。

この第5実施形態の場合、断面円形の回動軸55には、その中心軸線に沿って溝部55aが形成されている。この溝部55aは、絞り弁50の板厚及び径に合わせて側面視細長いスリット形状に形成されており、当該回動軸55の中心軸線に沿って形成されている。この溝部55aに絞り弁50がその板厚方向及び径方向にガタツキのない状態で挿入されている。溝部55aに挿入された絞り弁50は、固定ビス52, 52でビス止めされて位置ズレしないようになっている。両固定ビス52, 52は、その頭部を回動軸55

に形成した座繰り部55b, 55bに当接させた状態に締め込まれている。

第1実施形態と同様、弁本体51の周縁全周に沿って溝部51aが形成され、この溝部51a内に隙間閉塞部材53がその内周側を挿入させた状態で装着されている。この隙間閉塞部材53も、その周方向の1箇所では分離されており、分離により形成される両端部53a, 53bは、前記第1実施形態における両端部12a, 12bと同様、薄肉化されて相互に変位可能な状態で向かい合わせられている。図28に示すようにこの両端部53a, 53bの向かい合わせ部は、回動軸55の溝部55a内に位置している。このため、両端部53a, 53bの向かい合わせ部（隙間）が回動軸55に遮蔽されることから、当該部位における流入空気洩れが防止される。

また、この第5実施形態においても、前記第1実施形態と同様、隙間閉塞部材53が弁本体51の周縁に沿ってフローティング状態に装着されていることから、その周方向について部分的に、吸気通路内壁面2aに対して適切な方向に変位若しくは弾性変形することにより、当該吸気通路内壁面2aに対する食い付きを防止しつつ、その密閉性を高めることができる。従って、複数の絞り弁50～50を備えた可変吸気バルブ装置において各絞り弁50に取り付け誤差が発生しても、従来よりも閉じ位置における流入空気の洩れを低減することができる。

[0020] 以上説明した第1～第5実施形態では、各絞り弁10～50の弁本体11, 21, 31, 41, 51がそれぞれ円形を有する場合について説明したが、以下説明するように弁本体が長円形を有する場合についても同様に適用することができる。

図31～図35には、第6実施形態の絞り弁60が例示されている。この第6実施形態の絞り弁60は、長円形の弁本体61と、その周縁に沿って装着した隙間閉塞部材65を備えている。

弁本体61は、第2実施形態と同様、2枚の分割弁体62, 63を重ね合わせて結合した二体型構造を備えている。両分割弁体62, 63は、回動軸4の平坦面4aに固定ビス5, 5により重ね合わせ状態で固定されている。図34において上側（上流側）の分割弁体62の周縁は、上流側へクランク形に屈曲している。この屈曲部62cと図示下側（下流側）の分割弁体63の周縁との間に、隙間閉塞部材65を装着するための溝部61aが形成されている。この溝部61aの幅及び深さは、前記各実施形態と同様隙

間閉塞部材65が、その径方向、板厚方向及び板厚方向に対して傾斜する方向に一定の範囲で変位(弾性変形)可能とするフローティング構造となるように適切に設定されている。

また、両分割弁体62, 63間には、隙間閉塞部材65を保持するためのT字形の保持凹部66, 67が設けられている。すなわち、上流側の分割弁体62の回転軸4に対して両側となる回転先端側の両側部には、上流側にT字形に膨らむ凸部62a, 62bが設けられている。上下の分割弁体62, 63が重ね合わせられることにより、凸部62aと下流側の分割弁体63との間に保持凹部66が形成され、凸部62bと下流側の分割弁体63との間に保持凹部67が形成されている。

[0021] 次に、隙間閉塞部材65は、図31において上側の分割片65Uと下側の分割片65Dに二分割されている。両分割片65U, 65Dは、それぞれ概ねU字形を有している。両分割片65U, 65Dのそれぞれの両端部65Ub, 65Dbは、前記各実施形態と同様薄肉化されている。分割片65Uの端部65Ubと分割片65Dの端部65Dbが相互に変位可能な状態で向かい合わせられている。また、両分割片65U, 65Dの長手方向中央には、それぞれ内周側にT字形に張り出す保持腕部65Ua, 65Daが形成されている。この保持腕部65Ua, 65Daをそれぞれ上記保持凹部66, 67内に収容した状態で、両分割片65U, 65Dが溝部61aの半周の範囲に沿って装着されている。両保持腕部65Ua, 65Daは、それぞれ保持凹部66, 67内において、弁本体61の面方向、板厚方向及び板厚方向に対して傾斜する方向に一定の範囲で変位可能となるよう、当該保持凹部66, 67の深さ及び幅が適切に設定されている。

このように、第6実施形態の絞り弁60によっても、隙間閉塞部材65が弁本体61に対してその面方向、板厚方向及び板厚方向に対して傾斜する方向に一定の範囲で変位可能及び弾性変形可能(フローティング構造)に設けられていることから、前記各実施形態と同様、隙間閉塞部材65の吸気通路内壁面2aに対する食い付きを防止しつつ、両者間の隙間を従来よりも小さくして流入空気量の洩れを低減することができる。これによれば、可変吸気バルブ装置の各吸気通路2における絞り弁の閉じ位置についてばらつきが発生している場合であっても、各絞り弁60の閉じ位置における流入空気の洩れ量を従来よりも低減して、エンジンの出力性能を向上させることが

できる。

また、第6実施形態の場合、隙間閉塞部材65が弁本体61の周囲に沿って2分割されてそれぞれが個別に変位及び弾性変形しやすくなっているため、吸気通路内壁面2aに対する当該隙間閉塞部材65の追従性を高めていわゆるなじみやすくすることができる。

しかも、第6実施形態の場合、両隙間閉塞部材65の両分割片65U, 65Dが、その長手方向中央に設けた保持腕部65Ua, 65Daによって弁本体61からの脱落が防止される構成であるので、両分割片65U, 65Dのそれぞれの端部65Ub, 65Db側の弁本体61の面方向(図31において紙面方向)への変位量または弾性変形量を中央部側よりも大きく設定してその可動性をよくしておくことができる。これによれば、当該絞り弁60の開閉時において吸気通路内壁面2aに対する隙間閉塞部材65(分割片65U, 65D)の摺動抵抗を小さくすることができるので、当該絞り弁60の作動抵抗を低減することができる。

また、弁本体61が分割弁体62, 63に二分割されて、両分割弁体62, 63間に隙間閉塞部材65を介装する構成であるので、例示したように隙間閉塞部材65の両分割片65U, 65DがT字形の保持腕部65Ua, 65Daを有する等、比較的複雑な形状を有する場合であっても、弁本体61に対する組み付け性を容易に確保することができる。このため、当該両分割片65U, 65Dに、弁本体61(溝部61a)に対する脱落防止手段を設定する場合に、その選択の幅(自由度)が広がる。

[0022] 上記第6実施形態にはさらに変更を加えることができる。図36～図40には第7実施形態の絞り弁70が示されている。この第7実施形態の絞り弁70は、第6実施形態の弁本体61と同様長円形状を有する弁本体71と、この弁本体71の周縁に沿って装着した隙間閉塞部材72を備えている。

第7実施形態の場合、弁本体71は第6実施形態とは異なって樹脂の一体成型により製作されている。この弁本体71の周縁には溝部71aがその全周にわたって形成されている。この溝部71a内に隙間閉塞部材72の内周側が挿入されて当該隙間閉塞部材72が弁本体71の周縁に沿って装着されている。弁本体71は、前記各実施形態と同様可変吸気バルブ装置における各吸気通路2～2に共通の回動軸4に設けた

平坦面4aに固定ビス5、5により固定されている。

溝部71aは、弁本体71の周囲全周にわたって同じ深さではなく、図36及び図39に示すように弁本体71の長手方向中央に相当する2箇所では回転軸4の軸線方向に一定の深さで深く形成されている。以下、この深くなった部分を溝部71aに形成した保持凹部71b、71bという。

一方、隙間閉塞部材72は、図36において上側の分割片72Uと下側の分割片72Dとに二分割されて、それぞれ概ねU字形を有している。この点は、第6実施形態と同じである。しかしながら、この第7実施形態では、両分割片72U、72Dのそれぞれの両端部に保持腕部72Ua、72Daを有する点で第6実施形態とは異なっている。

両分割片72U、72Dのそれぞれの両端部は、前記各実施形態と同様薄肉化されている。分割片72Uの端部(薄肉部)と分割片72Dの端部(薄肉部)が相互に変位可能な状態で向かい合わせられている。第7実施形態では、この薄肉化された部分がさらに内周側(L形)に張り出した形状とされている。以下、薄肉化されてL形に屈曲した部分が上記保持腕部72Ua、72Daに相当する。図41には、一方の分割片72Dが単独で示されている。もう一方の分割片72Uも同様に構成されている。

分割片72Dの両保持腕部72Da、72Daがそれぞれ分割片72Uの保持腕部72Uaに対して相互に変位可能な状態で向かい合わせられており、この向かい合わせ状態でそれぞれ弁本体71の溝部71aの保持凹部71b内に挿入されている。両分割片72U、72Dは、その両端部(保持腕部72Ua、72Ua)を板厚方向相互に反対側に弾性変形させる等して溝部71aに沿って装着することができる。

こうして両分割片72U、72Dを溝部71aに装着した状態では、両分割片72U、72Dが相互に独立してその弁本体71の面方向、板厚方向及び板厚方向に対して傾斜する方向に変位可能かつ弾性変形可能となっており、その変位量が十分確保されるよう溝部71a及び保持凹部71bの幅及び深さ等が適切に設定されている。

また、図40～図42に示すように両分割片72U、72Dの内周側であって、その板厚方向両面には、多数の凹部73～73が設けられている。弁本体71の溝部71a内に侵入したブローバイガス、オイルミスト等、その他の粉塵(いわゆるデポジット)をこの凹部73～73でかき取ることにより、あるいは凹部73～73内に溜めておくことにより、こ

これらの粉塵が溝部71aと隙間閉塞部材72との接触面に固着し若しくは噛み込むことを防止することができ、これにより当該隙間閉塞部材72の作動不良を未然に防止して当該絞り弁70の耐久性を高めることができる。

また、上記凹部73～73を設けておくことにより、隙間閉塞部材72の溝部71aに対する接触面積を減らして、その溝部71aにおける動作抵抗を低減することができるので、当該隙間閉塞部材72のスムーズな動作を確保することができる。また、凹部73～73により隙間閉塞部材72を弾性変形しやすくすることができるので、この点でも隙間閉塞部材72の吸気通路内壁面2aに対するシール性(なじみやすさ)及び食い付き防止機能を高めることができる。

さらに、前記各実施形態と同様、両分割片72U、72Dの外周側は断面半円形に形成されて、吸気通路内壁面2aに対する食い付きが発生しにくくなっている。この点は、前記各実施形態と同様である。

[0023] 以上のように構成した第7実施形態の絞り弁70によれば、弁本体71の周縁に沿って隙間閉塞部材72が装着されており、この隙間閉塞部材72はその一部または全体が弁本体71に対して一定の範囲で弁本体71の面方向、板厚方向及び板厚方向に対して傾斜する方向に変位可能かつ弾性変形可能(フローティング構造)に設けられている。このため、吸気通路内壁面2aに対する隙間閉塞部材72の食い付きを防止しつつ、当該隙間閉塞部材72と吸気通路内壁面2aとの間の隙間を閉塞若しくは小さくして流入空気の洩れ量を従来よりも低減することができる。これによれば、多連式の可変吸気バルブ装置において各絞り弁70の閉じ位置にばらつきが発生しても、各吸気通路2の流入空気の漏れを従来よりも低減して出力性能の高いエンジンを提供することができる。

また、第7実施形態の絞り弁70の場合、隙間閉塞部材72が弁本体71の周縁に沿って分割片72U、72Dに2分割されているので、溝部71a内においてスムーズに変位させ、かつ滑らかに弾性変形させることができ、これにより吸気通路内壁面2aに対して当該隙間閉塞部材72をなじみやすくすることができる。さらに、両分割片72U、72Dの両端部(保持腕部72Ua、72Da)が薄肉化されて、相互に変位可能な状態で突き合わされているので、この突き合わせ部分における流入空気の洩れを防止しつ

つ両分割片72U, 72Dの変位及び弾性変形がよりスムーズになされるようになって
いる。

[0024] 次に、図52及び図53には、第8実施形態に係る絞り弁80が示されている。この絞り
弁80は、請求項11～13に記載した発明の一実施形態に相当する。

第8実施形態の絞り弁80は、概ね円形(精確には円形ではない)の弁本体81の周
縁全周に沿って隙間閉塞部材82が装着され、当該弁本体81がボディ3に回転自在
に支持した1本の回動軸83に固定された構成を備える点で前記第1実施形態と同様
である。また、隙間閉塞部材82の内周側は、断面半円形に形成されて弁本体81の
周縁面81aに沿って設けた溝部81bに挿入され、外周側は同じく断面半円形に形成
されて主として全閉時に吸気通路85の内壁面85aに摺接される点も第1実施形態と
同様である。

第8実施形態の絞り弁80は、弁本体81の全閉位置が吸気通路85の水平軸線85
H(吸気通路85の軸線85Jに対して直交する軸線)に対して傾斜する位置に設定さ
れている点で、第1実施形態とは異なっている。図52に示すように、弁本体81は、水
平軸線85Hに対して図示反時計回り方向に角度 θ で傾斜した位置が全閉位置とさ
れている。

図54には全閉位置における弁本体81の下流側端部TAが示され、図55には同じ
く全閉位置における弁本体81の上流側端部TBが示されている。図示するように当
該弁本体81の周縁面81aは、全閉位置において吸気通路85の内壁面85aに対し
て平行となるように形成されている。このため、弁本体81の周縁面81aのうち、上記
上流側端部TAとその周辺及び下流側端部TBとその周辺は、当該弁本体81の面方
向(上面及び下面)に対して傾斜している。その傾斜方向は、上流側端部TA側と下
流側端部TB側とで相互に反対方向となっている。当該弁本体81の上面及び下面に
対する周縁面81aの傾斜角度は、その周方向に連続的に変化しており、下流側端部
TAと上流側端部TBが最も大きくなる。

なお、図52に示すように弁本体81の周縁であって、平面的に見て回動軸83に直
交する軸線81J上に位置する2箇所の端部のうち、流入空気の下流側(図53におい
て下側)となる端部を下流側端部81TAといい、上流側(図53において上側)となる

端部を上流側端部81TBという。

また、回動軸83の軸線83Jに対して下流側となる範囲(図52において左側の範囲)を下流側範囲EAといい、上流側となる範囲(図52において右側の範囲)を上流側範囲EBという。

[0025] 次に、弁本体81の周縁面81aと吸気通路85の内壁面85aとの間には、当該弁本体81の全周にわたって僅かな隙間が設定されている。本実施形態に係る絞り弁80では、下流側範囲EAにおける弁本体81と内壁面85aとの間の隙間寸法Aと、上流側範囲EBにおける弁本体81と内壁面85aとの間の隙間寸法Bが、回動軸83の軸線83Jに対して非線対称(不一致)に設定されている点に特徴を有している。以下、両範囲EA, EBの隙間寸法の代表値として、上記下流側端部TAと上流側端部TBにおける隙間寸法A, Bを例示して説明する。

弁本体81の下流側端部81TAにおける周縁面81aと内壁面85aとの間の隙間は寸法A(隙間A)に設定され、上流側端部81TBにおける周縁面81aと内壁面85aとの間の隙間は寸法B(隙間B)に設定されている。図56に示すように本実施形態では、隙間Aは隙間Bよりも小さく設定されている(隙間A<隙間B)。また、弁本体81の周方向について上流側端部81TBと下流側端部81TAとの間であって、軸線83J上に位置する当該弁本体81の側部と内壁面85aとの間の隙間は寸法C(隙間C)に設定されている。隙間Cは、隙間Aよりも大きく隙間Bよりも小さく設定されている($A < C < B$)。このように弁本体81の周縁と吸気通路内壁面85aとの間の隙間寸法が周方向に連続的に変化するよう当該弁本体81の径(周縁形状)が設定されている。なお、図56では、隙間A, B, Cの大小関係を理解しやすくするため、これらの寸法が誇張して示されている。

これにより、当該弁本体81の全閉時において、隙間閉塞部材82の吸気通路85の下流側(図53において弁本体81よりも下方)に面して負圧が作用する面積(受圧面積S)が下流側範囲EAと上流側範囲EBとで等しくなるよう(全周均一)に設定されている(下流側範囲EAの受圧面積 S_A =上流側範囲EBの受圧面積 S_B)。

ここで、弁本体81の全閉位置が水平軸線85Hに対して角度 θ で傾斜した位置に設定されて隙間閉塞部材82が吸気通路内壁面85aに対して傾斜方向(斜め下方又

は斜め上方)から押圧され、かつ隙間閉塞部材82の外周が断面半円形に形成されていることから、弁本体81の全閉状態では、隙間閉塞部材82と吸気通路85の内壁面85aとの接点について見ると、下流側範囲EAにおける接点PAは上流側範囲EBにおける接点PBよりも上面側(上流側)に変位した位置になる。この点は、下流側範囲を示す図54と上流側範囲EBを示す図55を比較して見ることにより理解できる。弁本体81の周縁面81aから接点PA、PBまでの距離が、特許請求の範囲に記載した突き出し寸法に相当する。上流側範囲EBと下流側範囲EAとでこの突き出し寸法を回動軸83について線対称に設定されることにより、両範囲の受圧面積を同じ(全周均一)にすることができる。

- [0026] これに対して、仮に、全閉時の弁本体81の周縁面81aと吸気通路85の内壁面85aとの間の隙間が下流側範囲EAと上流側範囲EBとで同じ(隙間A＝隙間B)であると、隙間閉塞部材82の周縁面81aからの突き出し寸法が下流側範囲EAの方が大きくなるため、隙間閉塞部材82の受圧面積Sは、上流側範囲EBの受圧面積SBよりも下流側範囲EAの受圧面積SAの方が大きくなり($SA > SB$)、その結果隙間閉塞部材82の下流側範囲EAの受ける力(吸気通路の負圧により受ける外力)の方が上流側範囲EBの受ける力よりも大きくなる。

このように弁本体81の全閉時(エンジンアイドルリング状態)において、隙間閉塞部材85の受ける力が回動軸83の回動軸線83Jを境にして下流側範囲EAと上流側範囲EBとで非対称であると、それらの吸気通路内壁面85aに対する押圧力(シール力)が両範囲EA、EB間で異なり、その結果周方向の一部についてシール不良を発生し、あるいは偏摩耗を発生しやすくなる。

この点、本実施形態の絞り弁80によれば、弁本体81の全閉時において当該弁本体81の周縁面81aと吸気通路内壁面85aとの間の隙間について、下流側範囲EAの隙間Aの方が上流側範囲EBの隙間Bよりも小さく設定されて(隙間A<隙間B)、隙間閉塞部材82の受圧面積Sが下流側範囲EAと上流側範囲EBとで等しく設定され($SA = SB$)、これにより当該隙間閉塞部材82が受ける力ひいては吸気通路内壁面85aに対する押圧力が、軸線83Jに対して下流側範囲EA(押圧力PAP)と上流側範囲EB(押圧力PBP)とで同じになるように設定されている(押圧力PAP＝押圧力P

BP)。

このように第8実施形態の絞り弁80によれば、弁本体81が吸気通路85の水平軸線85Hに対して角度 θ で傾斜した位置が全閉位置とされ、弁本体81の周縁面81aと吸気通路内壁面85aとの間の隙間が、上流側範囲EBよりも下流側範囲EAの方が小さく設定されて、隙間閉部材82が受ける力が両範囲EA, EB間で同じになるように設定されている。このため、隙間閉塞部材82の変位量及び弾性変形量等が両範囲EA, EB間で同じになり、これにより全閉時における吸気通路85のシール性を高めることができ、また当該隙間閉塞部材82の偏摩耗を防止することができる。

[0027] 以上説明した第8実施形態は、図57～図59に示すように弁本体91が長円形を有する第9実施形態の絞り弁90にも同様に適用することができる。図示するように弁本体91の下流側端部TAと吸気通路92の内壁面92aとの間の隙間Aは、上流側端部TBと吸気通路内壁面92aとの間の隙間Bよりも小さく設定されており、これにより弁本体91の周縁に沿って装着された隙間閉塞部材93の受圧面積Sは、回動軸94の軸線94Jに対して下流側となる下流側範囲EAと上流側となる上流側範囲EBとで同じになるように設定されている。

このため、隙間閉塞部材93の変位量及び弾性変形量等は、下流側範囲EAと上流側範囲EBとで同じになり、これにより当該隙間閉塞部材93の内壁面92aに対するシール性を高め、またその偏摩耗を抑制することができる。

[0028] 以上説明した各実施形態には、さらに様々な変更を加えて実施することができる。例えば、多連式の可変吸気バルブ装置に適用した絞り弁10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90を例示したが、これら各実施形態の絞り弁はスロットルバルブ装置としても適用することができ、また、吸気通路を開閉する単独の開閉バルブとして適用することができる。

また、第1、第3、第5、第8、第9の各実施形態において隙間閉塞部材を周方向に二分割してもよいし、第2、第4、第6、第7の各実施形態において隙間閉塞部材を一体式(周方向1箇所)に切れ目を有する形態)にしてもよい。

さらに、第3、第4、第5、第7、第8及び第9実施形態における一体型の弁本体31, 41, 51, 71, 81, 91を、第2、第6実施形態のように二体型の弁本体に変更してもよ

い。

また、各実施形態において、切れ目のない連続した円環形状の隙間閉塞部材としてもよい。

また、弁体の周縁全周にわたって隙間閉塞部材を設ける構成を例示したが、弁体の周縁の一部の範囲について、隙間閉塞部材を設ける構成としてもよい。

さらに、各実施形態における隙間閉塞部材12, 32, 44, 53, 65, 82, 93は、一定の幅及び板厚を有するものを例示したが(例えば幅W12、板厚d12)、周方向の適宜範囲についてその幅または板厚を変化させることにより、弾性変形しやすい部分、逆に弾性変形しにくい部分を設定することができ、これにより吸気通路内壁面2aに一層なじみやすい(気密性が高い)隙間閉塞部材とすることができる。

また、第7実施形態において、隙間閉塞部材72(分割片72U, 72D)の板厚方向両面に粉塵溜め用の凹部73～73を多数設ける構成を例示したが、片面にのみ設ける構成、あるいはこの多数の凹部73～73を連通させて当該隙間閉塞部材の長手方向に沿って連続する長い凹部とする構成としてもよく、さらにこの凹部73～73を省略する構成としてもよい。さらに、この凹部73～73をその他の実施形態における各隙間閉塞部材12, 32, 44, 53, 65, 82, 93に適用することもできる。

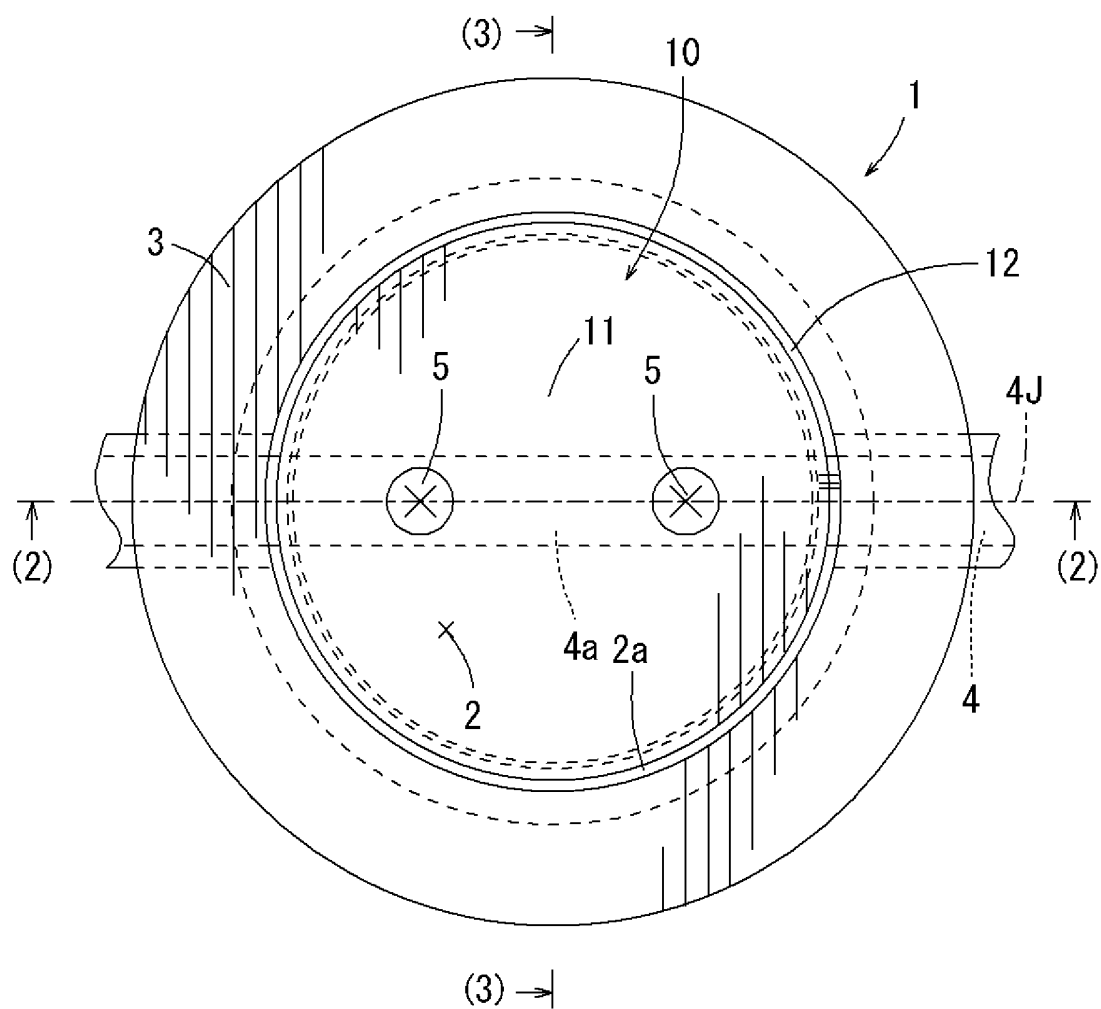
さらに、各実施形態における弁本体及び隙間閉塞部材の材質については任意であり、金属製、樹脂製あるいはその他の材質により製作することができ、鋼板のプレス成形、鋼材の機械加工、樹脂の一体成型等様々な方法により製作することができる。弁本体あるいは隙間閉塞部材を、いわゆるナイロンやフッ素樹脂等の樹脂により製作することにより、金属製に比してその耐摩耗性、摺動性及びシール性を高めることができる。

請求の範囲

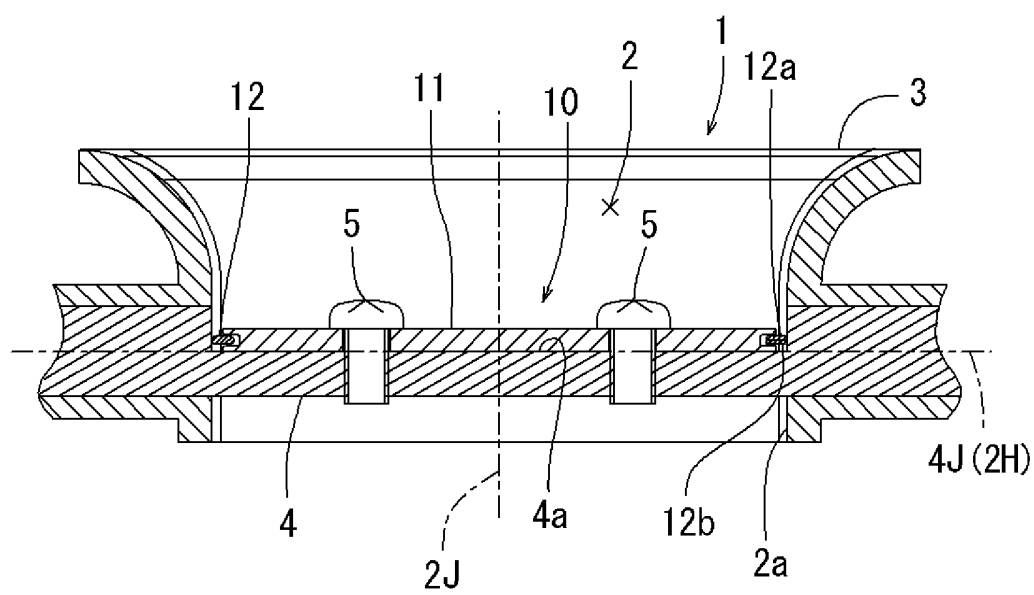
- [1] 内燃機関の吸気通路内に、該吸気通路の軸線に直交する軸線回りに回動可能に設けられて当該吸気通路を開閉する蝶弁式の絞り弁であって、
弁本体の周縁に沿って、当該周縁と前記吸気通路の内壁面との間の隙間を閉塞するための隙間閉塞部材を、前記吸気通路の軸線に沿った方向、直交する方向及び傾斜する方向に変位可能かつ弾性変形可能に備えた絞り弁。
- [2] 請求項1記載の絞り弁であって、弁本体の周縁の全周にわたって隙間閉塞部材を備えた絞り弁。
- [3] 請求項2記載の絞り弁であって、隙間閉塞部材はその周方向の少なくとも1箇所で分離され、該分離された両端部が相互に変位可能な状態で肉厚方向に突き合わされた絞り弁。
- [4] 請求項2記載の絞り弁であって、隙間閉塞部材は、弁本体の周縁に沿って複数の分割片に分割されており、各分割片はそれぞれ独立して変位可能かつ弾性変形可能な構成とした絞り弁。
- [5] 請求項4記載の絞り弁であって、各分割片の端部が他の分割片の端部に対して相対変位可能な状態で肉厚方向に重ね合わせられている絞り弁。
- [6] 請求項4記載の絞り弁であって、各分割片が、弁本体からの脱落を防止するためのストッパ部を有する絞り弁。
- [7] 請求項1～6のいずれか1項に記載した絞り弁であって、弁本体の周縁に沿って溝部を設け、該溝部内に隙間閉塞部材を変位可能かつ弾性変形可能に保持した絞り弁。
- [8] 請求項7記載の絞り弁であって、保持溝の幅を隙間閉塞部材の肉厚よりも十分に大きく形成して、該隙間閉塞部材が弁本体に対して、吸気通路の軸線に対して傾斜する方向に変位可能に保持された絞り弁。
- [9] 請求項8記載の絞り弁であって、隙間閉塞部材及びこれを保持する溝部の角部を断面円弧形状に面取りした絞り弁。
- [10] 請求項7～9のいずれか1項に記載した絞り弁であって、隙間閉塞部材の内周側に、前記溝部内に侵入した異物を収容するための凹部を設けた絞り弁。

- [11] 内燃機関の吸気通路内に、該吸気通路の軸線に直交する軸線回りに回転可能に設けた回動軸に弁本体を取り付けて、該弁本体を前記回動軸回りに回動させて当該吸気通路を開閉する蝶弁式の絞り弁であって、
- 前記弁本体の全閉位置が前記吸気通路の軸線に対して傾斜した位置に設定されており、
- 前記弁本体は、その周縁に沿って、前記全閉位置におけるその周縁と前記吸気通路の内壁面との間の隙間を閉塞するための隙間閉塞部材を、前記吸気通路の軸線に沿った方向、直交する方向及び傾斜する方向に変位可能かつ弾性変形可能に備え、
- 前記回動軸に対して上流側の範囲と下流側の範囲で前記隙間閉塞部材の受圧面積を等しくした絞り弁。
- [12] 請求項11記載の絞り弁であって、前記隙間閉塞部材は、その内周側を前記弁本体の周縁に沿って設けた溝部内に挿入し、外周側を前記弁本体の周縁から突き出した状態に配置され、当該隙間閉塞部材の前記弁本体の周縁からの突き出し寸法を、前記上流側の範囲と前記下流側の範囲で前記回動軸について線対称に設定して前記受圧面積を等しくした絞り弁。
- [13] 請求項12記載の絞り弁であって、全閉位置において前記弁本体の周縁と前記吸気通路の内壁面との間の隙間について、前記上流側の範囲よりも前記下流側の範囲を小さく設定して、前記隙間閉塞部材の前記弁本体の周縁からの突き出し寸法を、前記回動軸について前記上流側の範囲と前記下流側の範囲で線対称に設定した絞り弁。

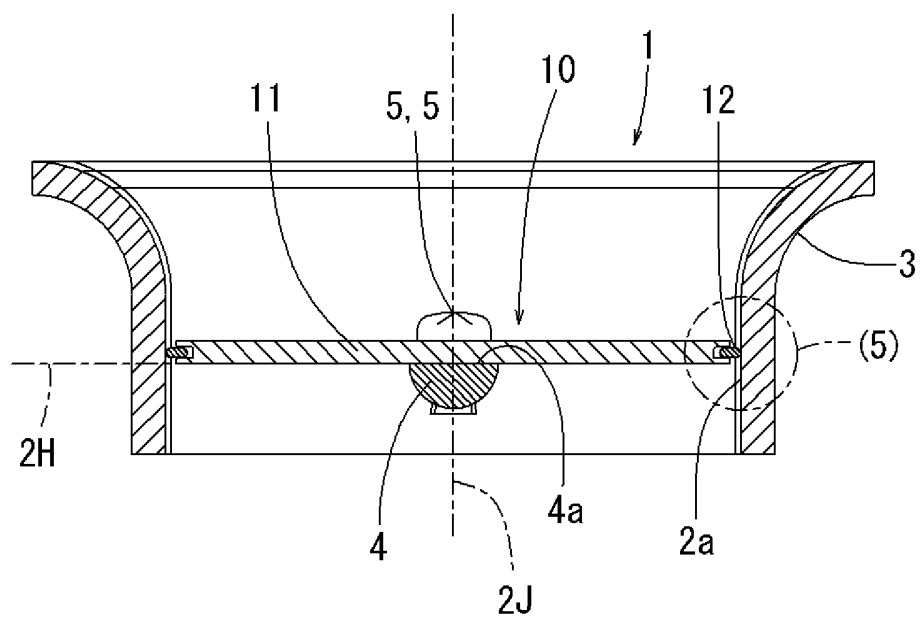
[図1]



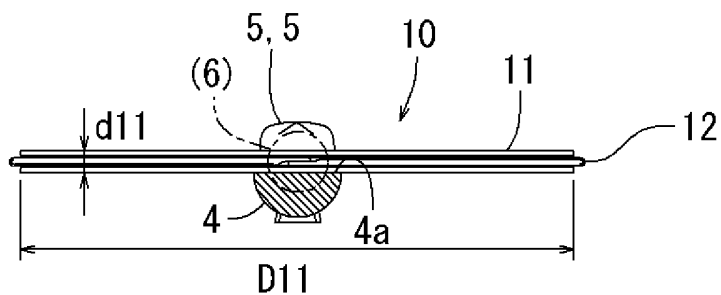
[図2]



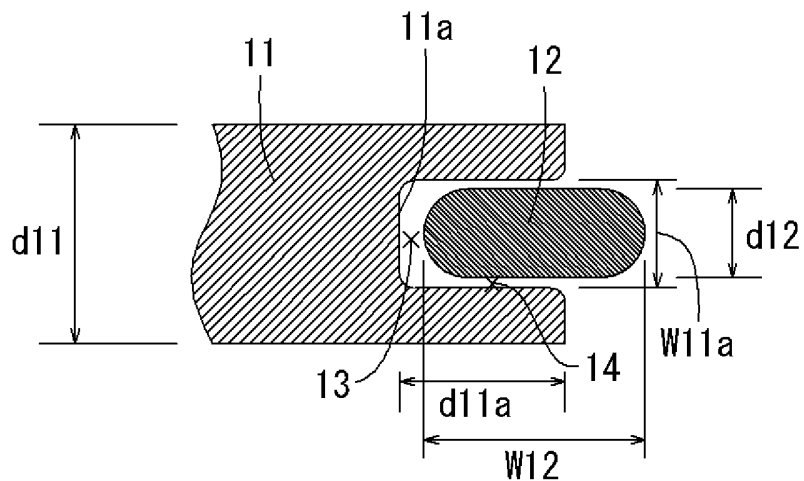
[図3]



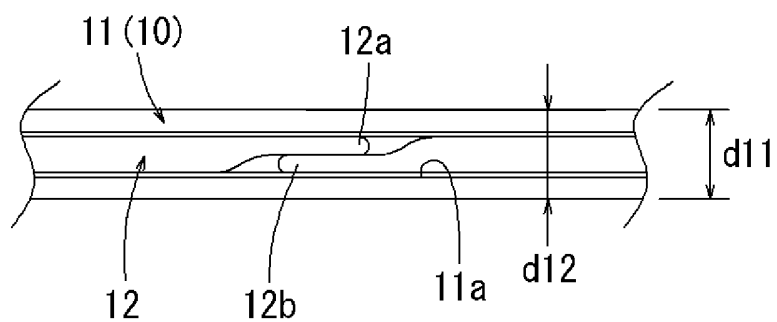
[図4]



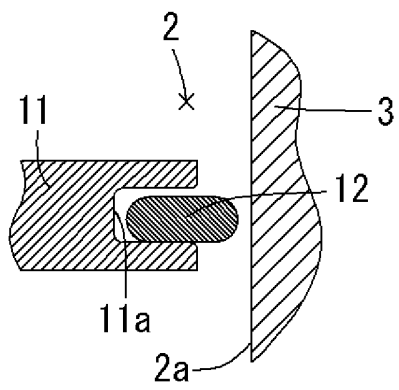
[図5]



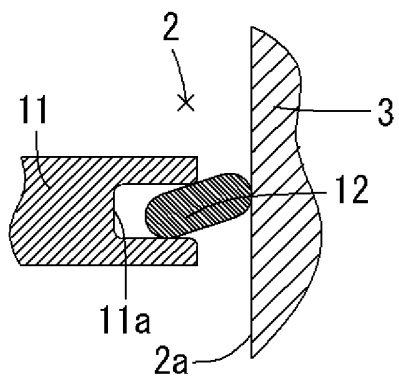
[図6]



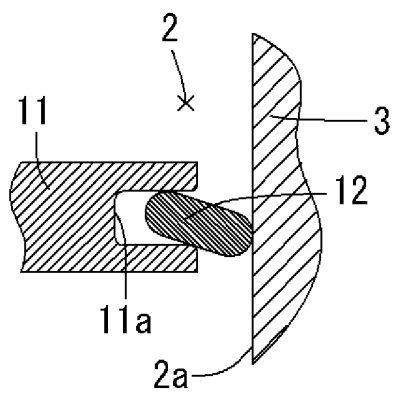
[図7]



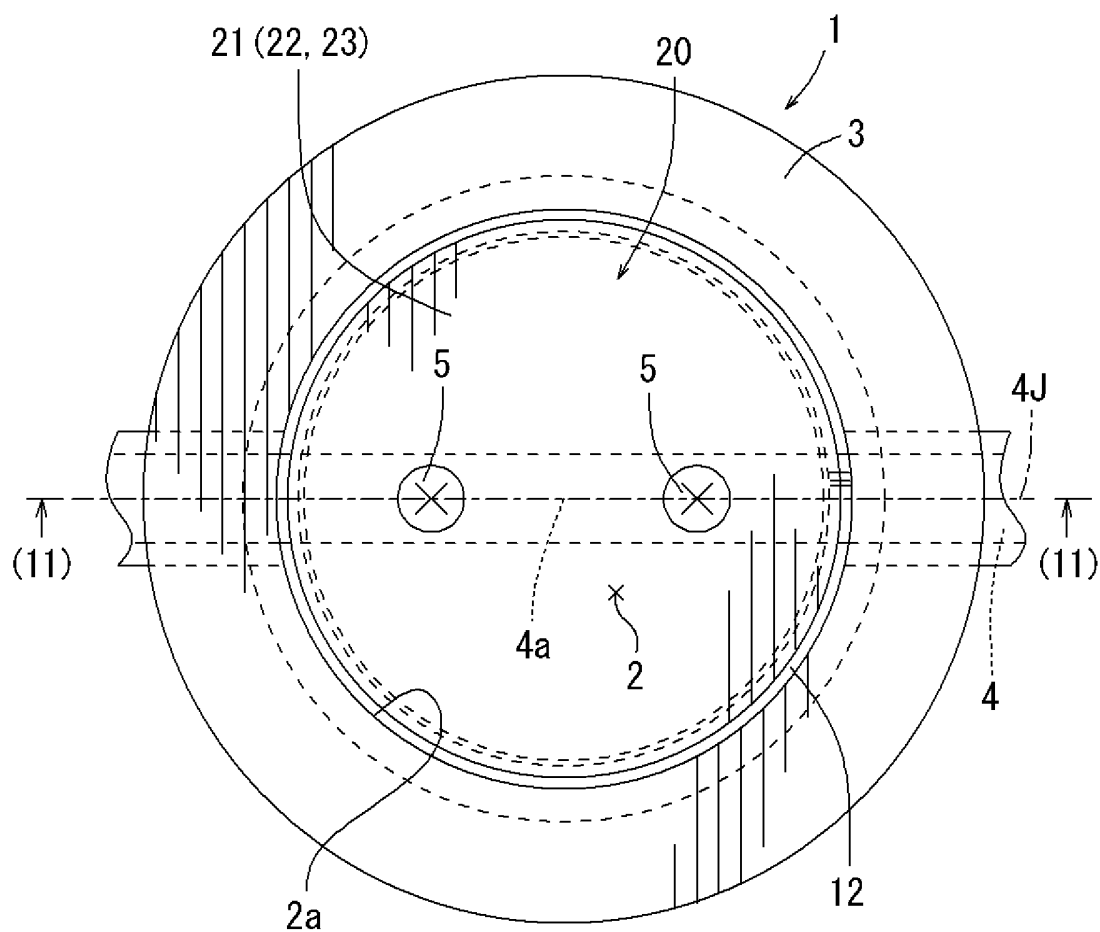
[図8]



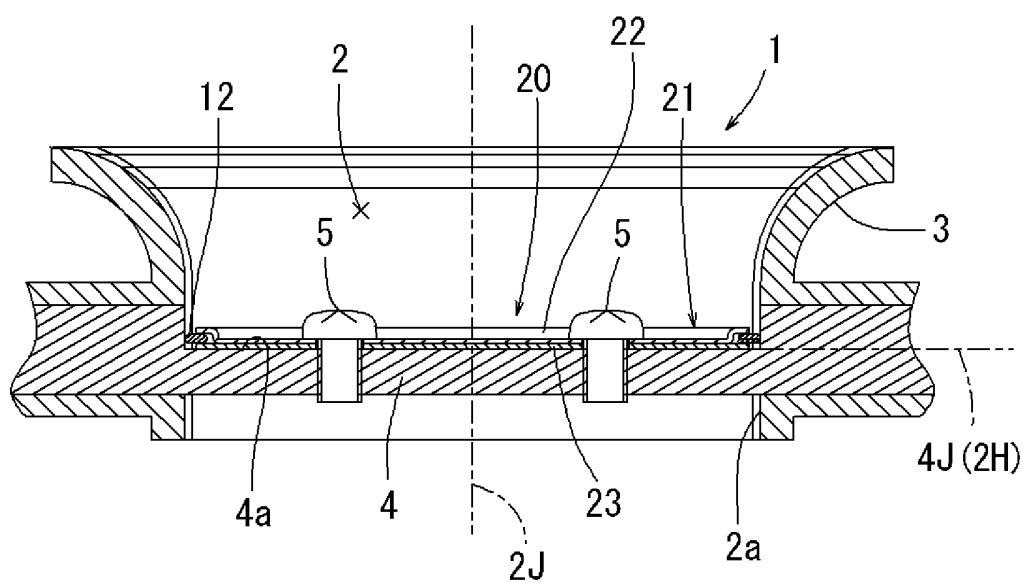
[図9]



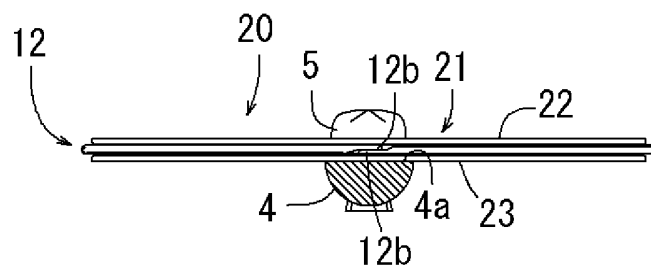
[図10]



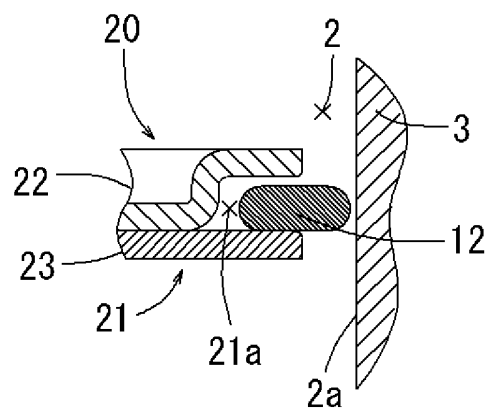
[図11]



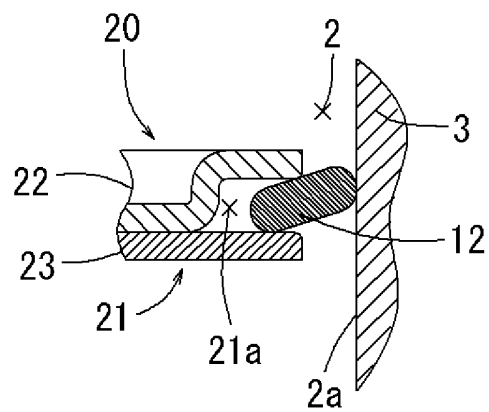
[図12]



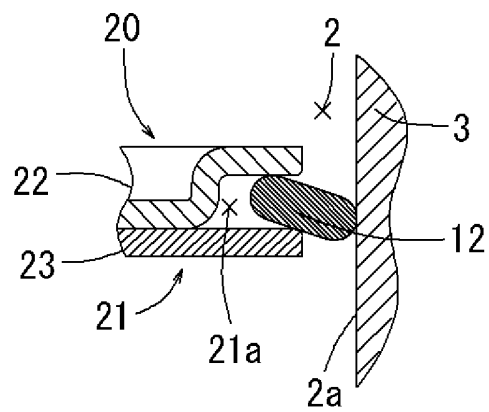
[図13]



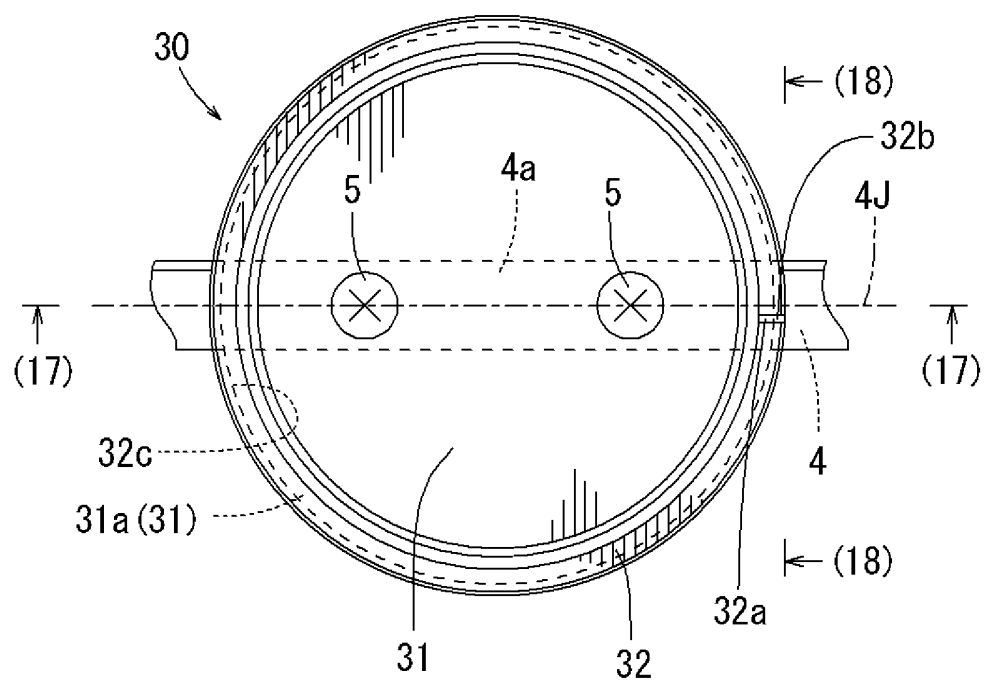
[図14]



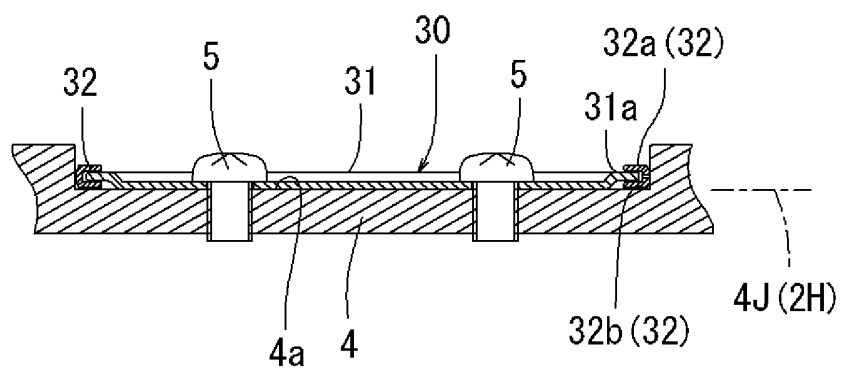
[図15]



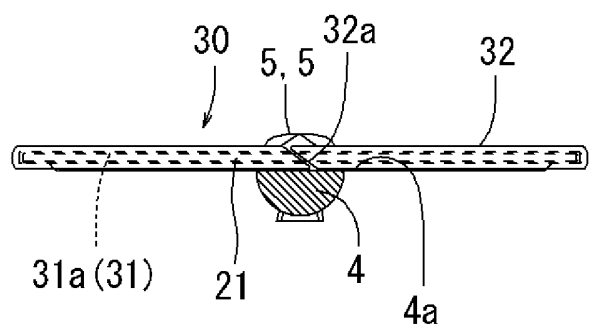
[図16]



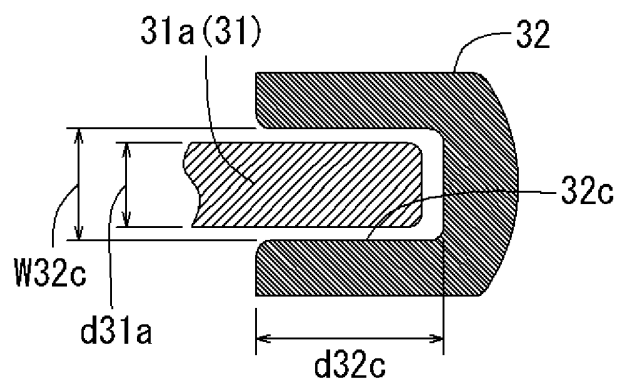
[図17]



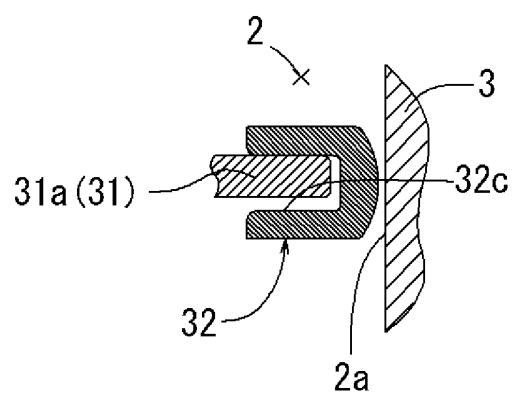
[図18]



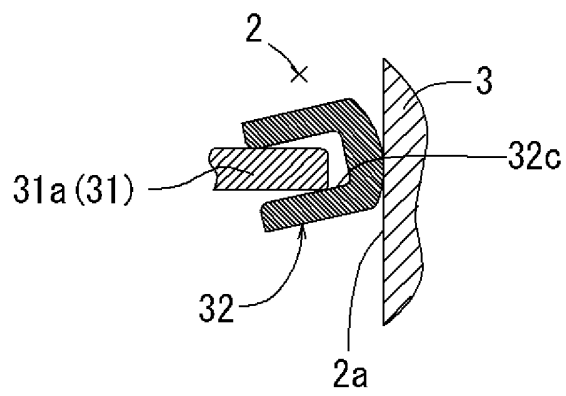
[図19]



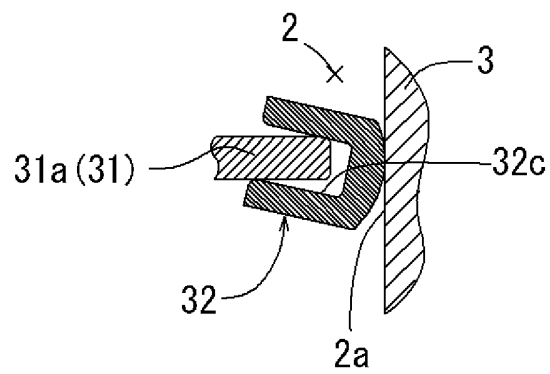
[図20]



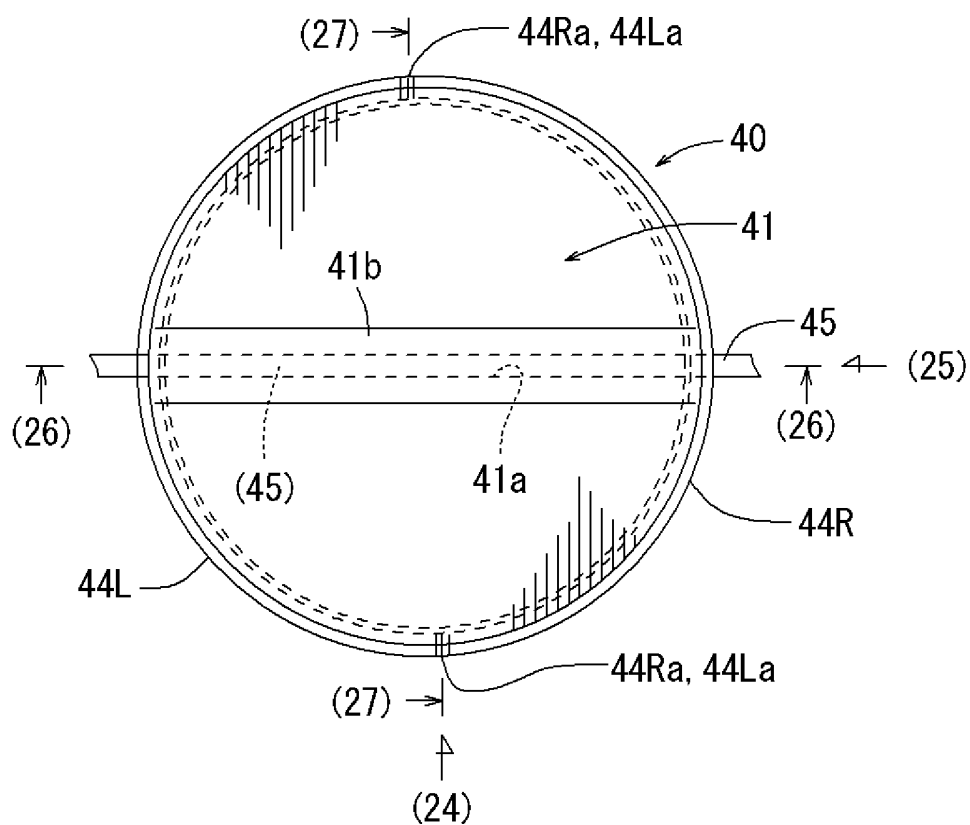
[図21]



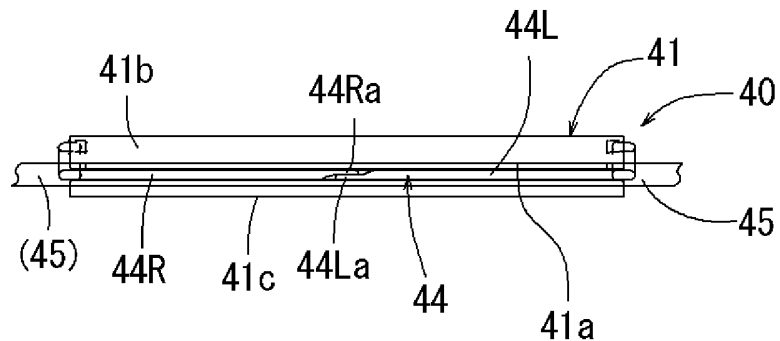
[図22]



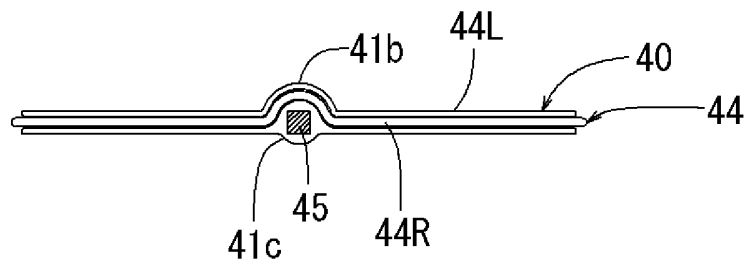
[図23]



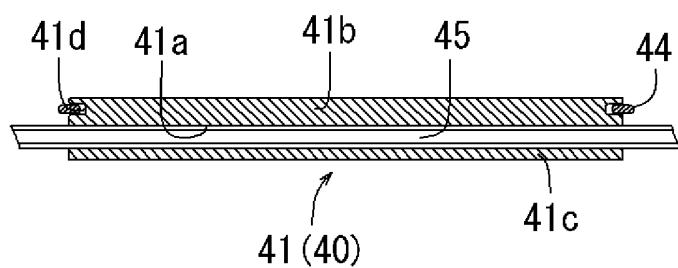
[図24]



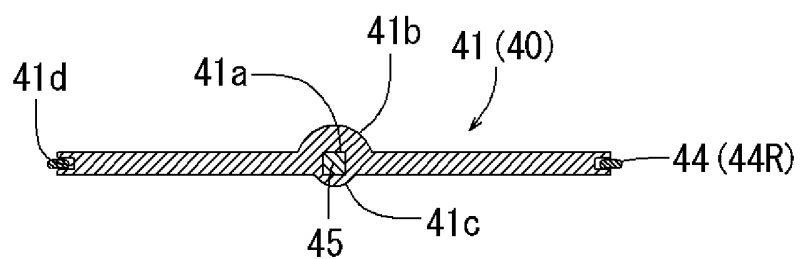
[図25]



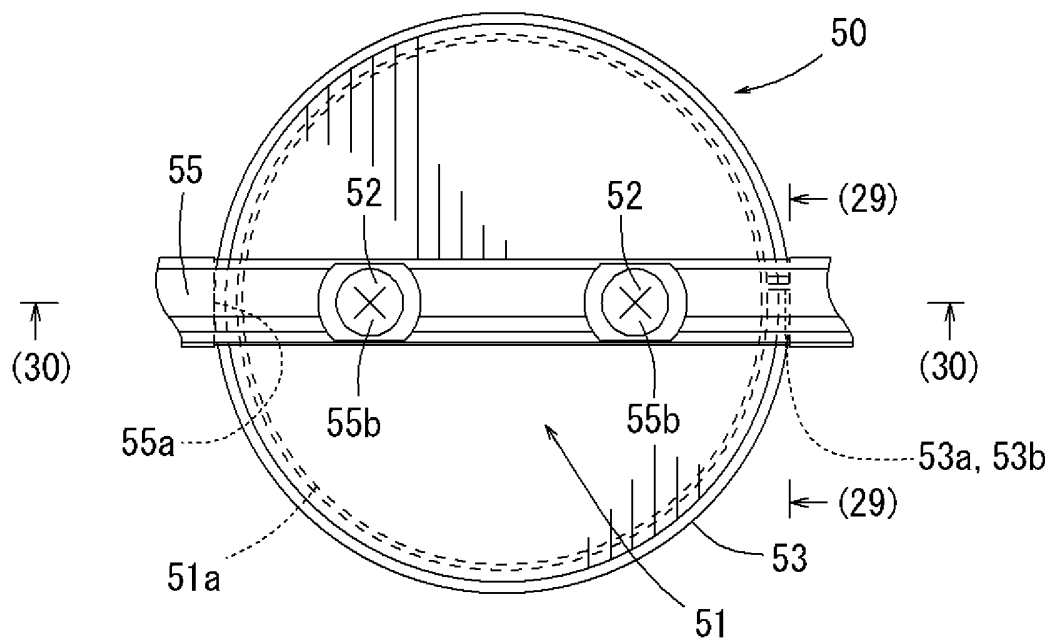
[図26]



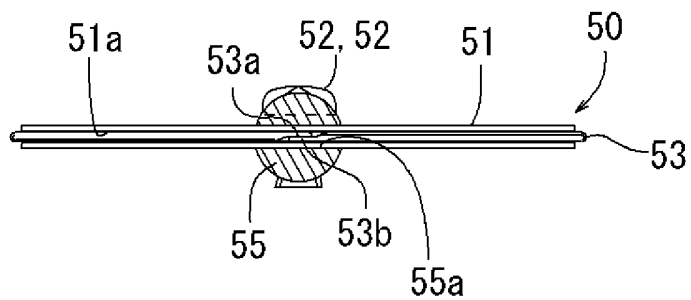
[図27]



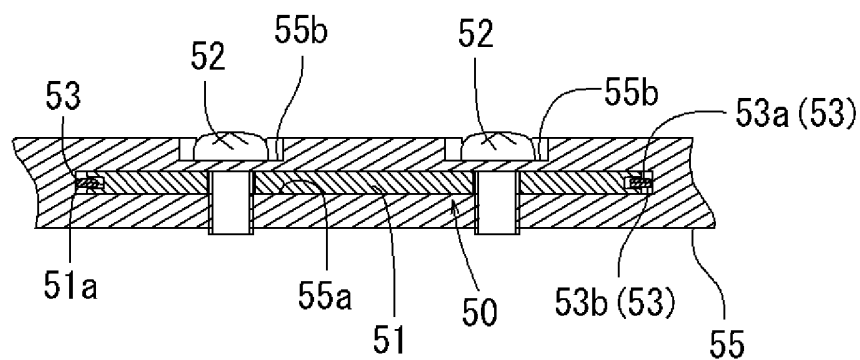
[図28]



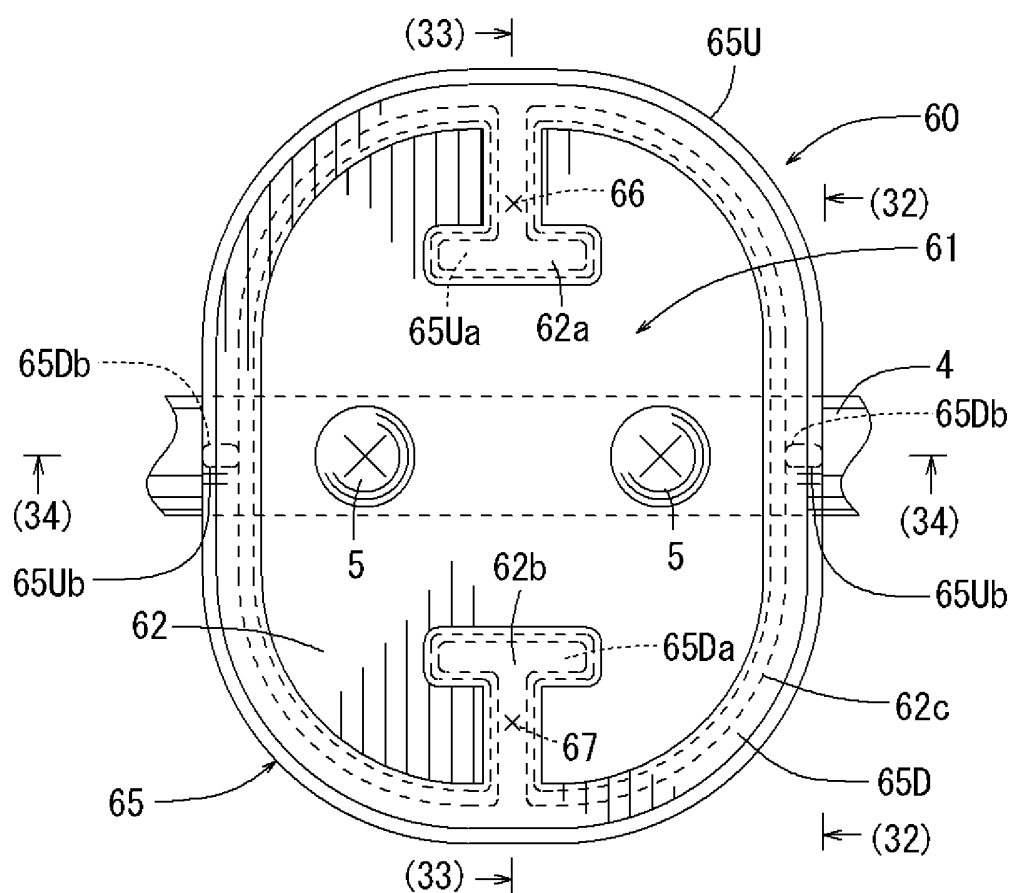
[図29]



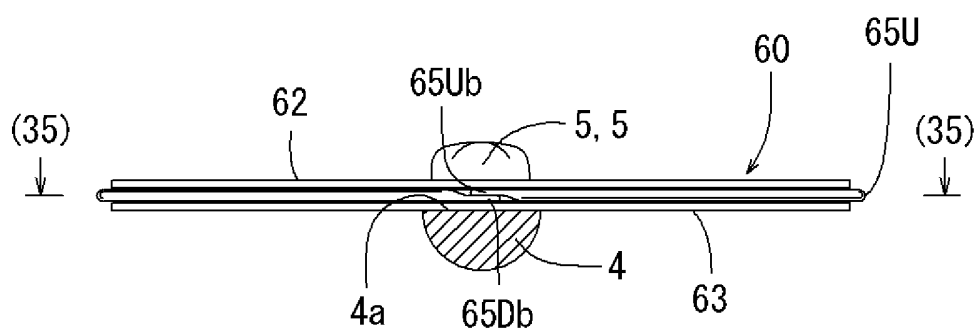
[図30]



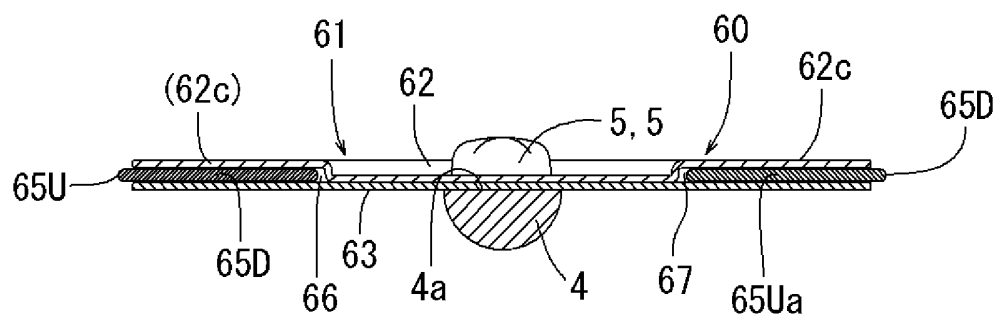
[図31]



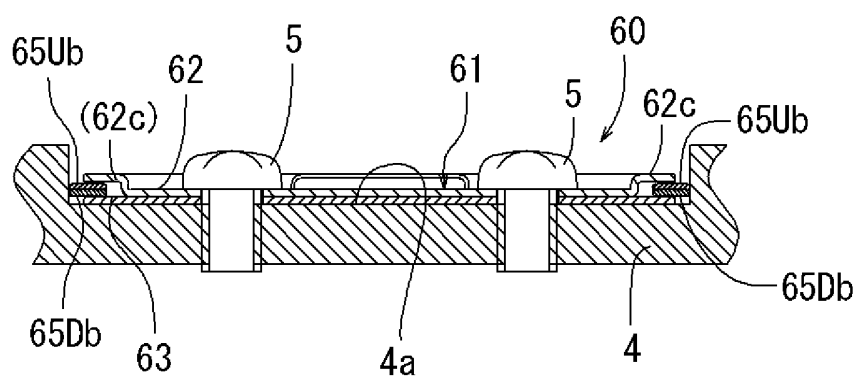
[図32]



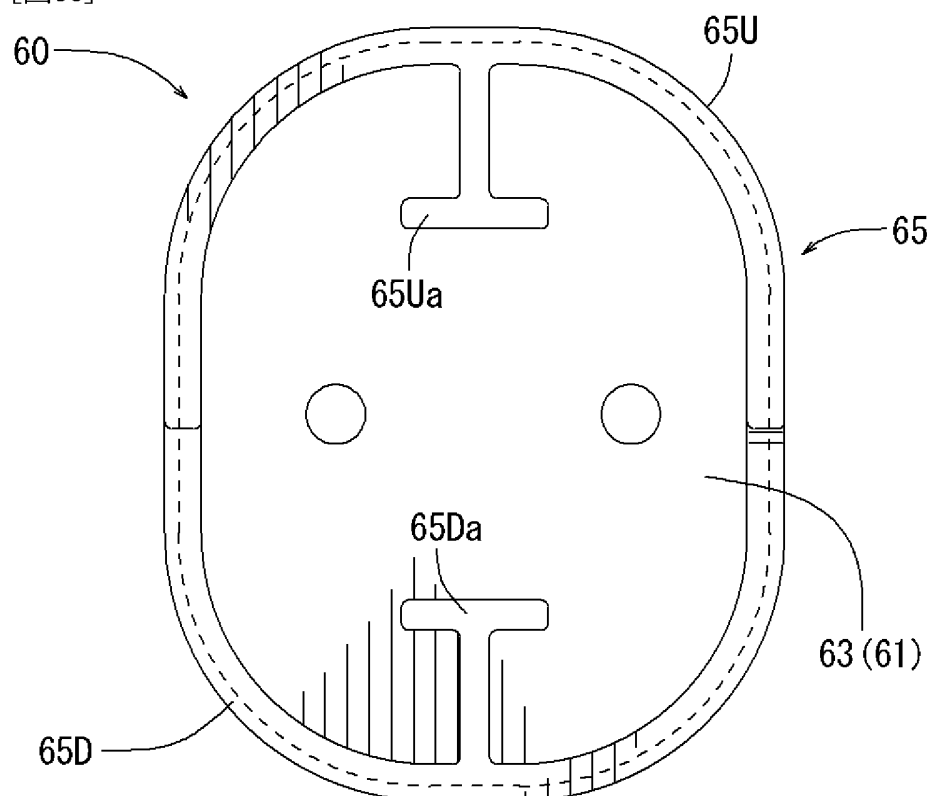
[図33]



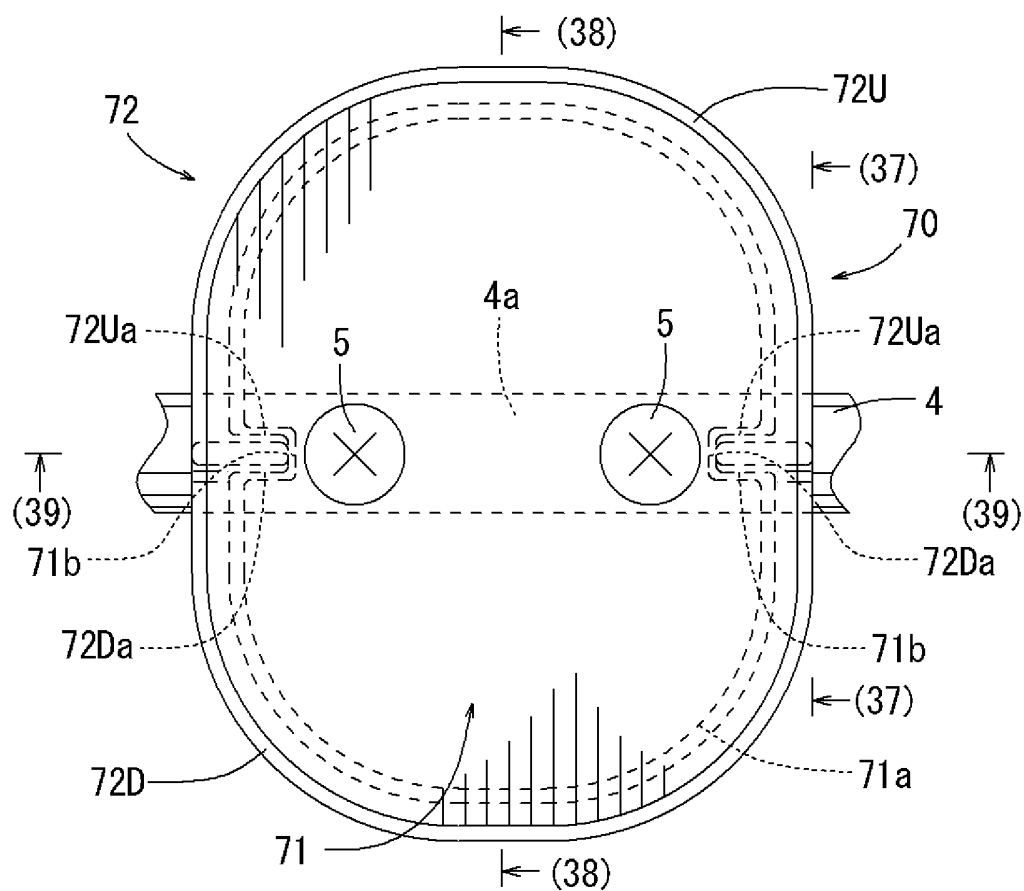
[図34]



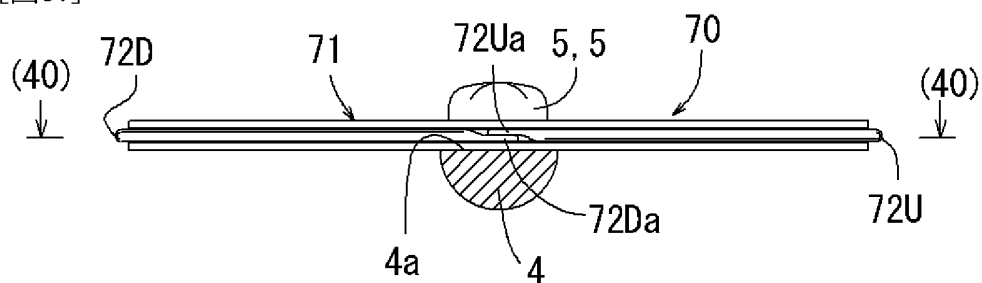
[図35]



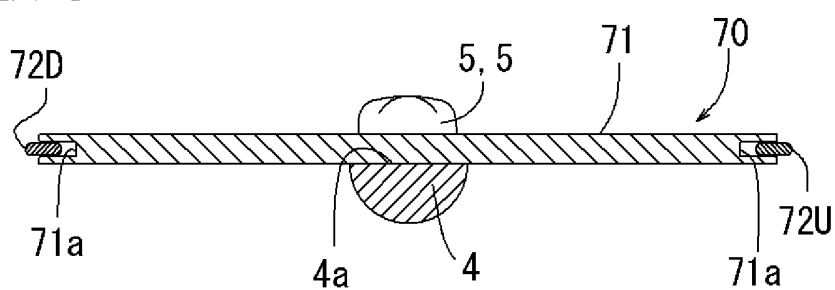
[図36]



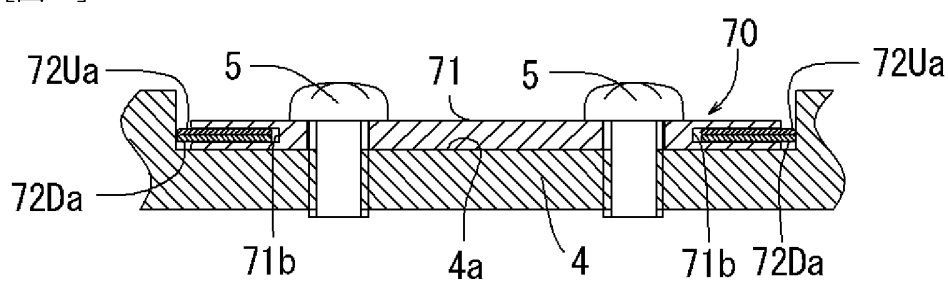
[図37]



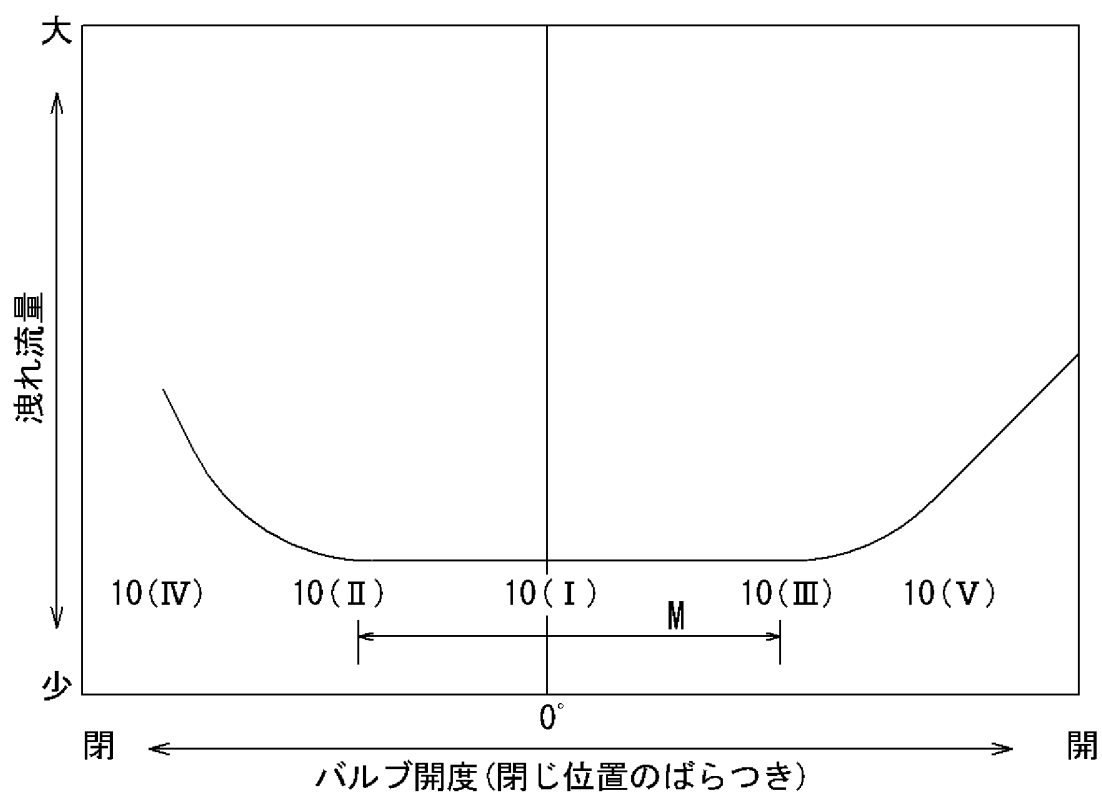
[図38]



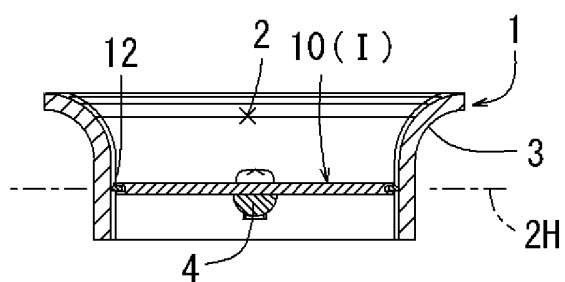
[図39]



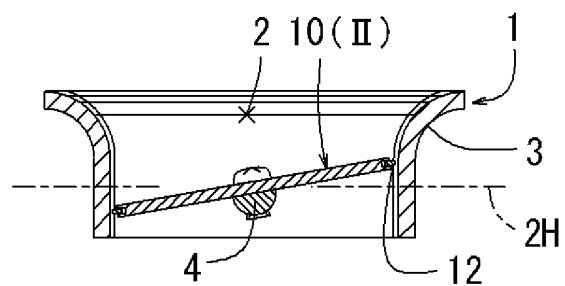
[図43]



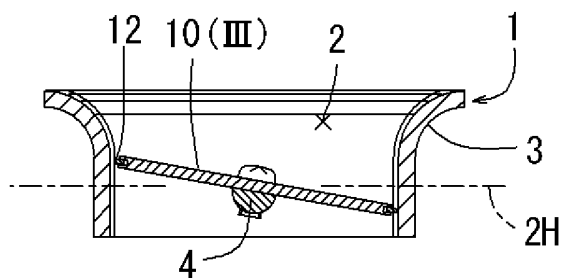
[図44]



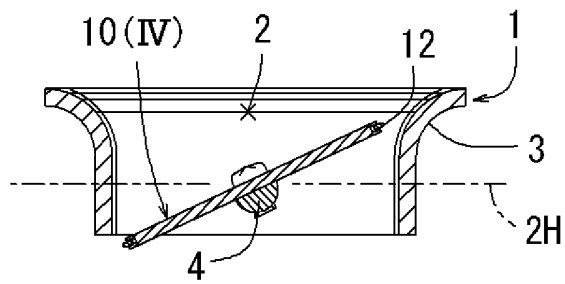
[図45]



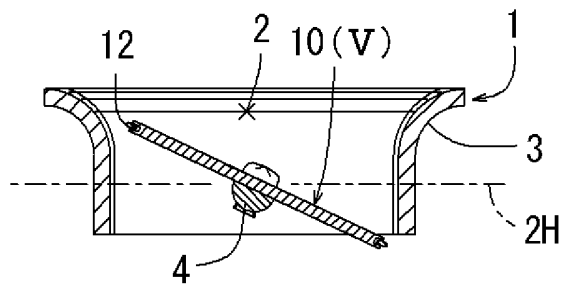
[図46]



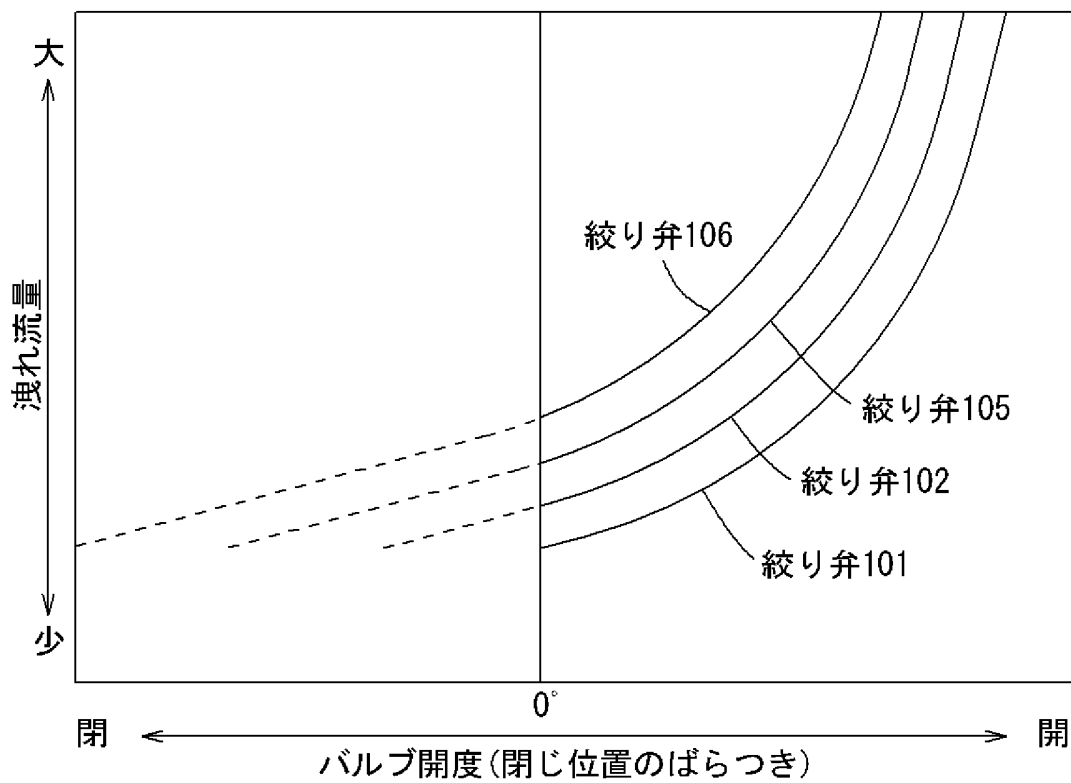
[図47]



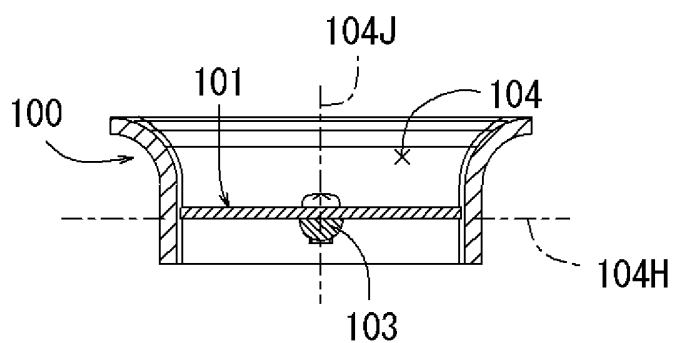
[図48]



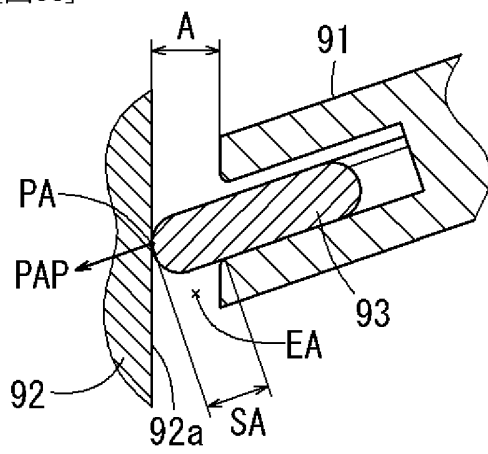
[図49]



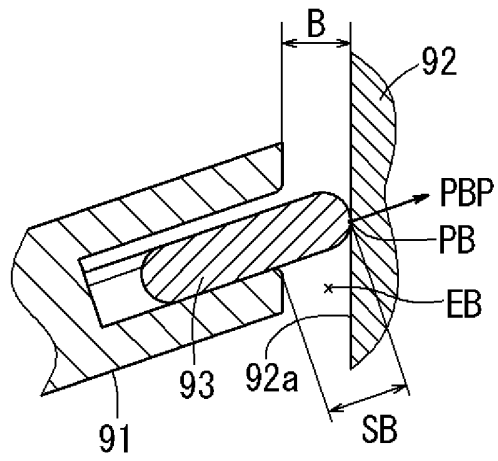
[図50]



[図58]



[図59]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2006/300956

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F02D9/10(2006.01), **F16K1/226**(2006.01)

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

F02D9/10(2006.01), **F16K1/226**(2006.01)

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2006
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2006	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2006

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 4-308332 A (Carl Freudenberg), 30 October, 1992 (30.10.92), Claims 1, 2; Par. Nos. [0012] to [0015]; Figs. 1 to 4 & US 5181492 A & EP 494344 A	1 2-6
Y	WO 2004/025104 A (SIEMENS AG.), 25 March, 2004 (25.03.04), Fig. 2 & EP 1534946 A & DE 10240910 A	2-6
Y	JP 2003-184582 A (Aisan Industry Co., Ltd.), 03 July, 2003 (03.07.03), Claims 1, 2; Par. Nos. [0011] to [0018]; Figs. 2, 3, 5 & US 2003-111036 A & EP 10258068 A	2-5

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
06 April, 2006 (06.04.06)

Date of mailing of the international search report
18 April, 2006 (18.04.06)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2006/300956

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:
2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:
3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

Document 1: JP 4-308332 A (Carl Freudenberg), 30 Oct., 1992 (30.10.92)
A common matter pertaining to Claims 1, 2, 3, 4, 5, and 6, Claims 7, 8, 9, and 10, and Claims 11, 12, and 13 is a technical matter in Claim 1 (hereafter, referred to as "technical matter 1").
(continued to extra sheet)

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, this Authority did not invite payment of any additional fee.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:
4. ☒ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.: 1 - 6

Remark on Protest
the

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, payment of a protest fee..
- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- ☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2006/300956

Continuation of Box No.III of continuation of first sheet (2)

However, the result of search reveals that the technical matter (1) is not novel since it is disclosed in Document 1 [Claim 1], [Claim 2], paragraphs [0017] to [0023], Figs. 1 to 5.

Since the technical matter 1 is still at the level of the prior art, the common matter (the technical matter 1) is not a special technical feature in the meaning of the second sentence of PCT Rule 13.2.

Accordingly, there is no common matter pertaining to all the inventions in Claims 1, 2, 3, 4, 5, and 6, Claims 7, 8, 9, and 10, and Claims 11, 12, and 13.

Since there is no other common matter considered to be a special technical feature in the meaning of the second sentence of PCT Rule 13.2, any technical relation in the meaning of PCT Rule 13 cannot be found among these different inventions.

As a result, it is clear that Claims 1, 2, 3, 4, 5, and 6, Claims 7, 8, 9, and 10, and Claims 11, 12, and 13 do not fulfill the requirement of unity of invention.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. F02D9/10(2006.01), F16K1/226(2006.01)

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. F02D9/10(2006.01), F16K1/226(2006.01)

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2006年
日本国実用新案登録公報	1996-2006年
日本国登録実用新案公報	1994-2006年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	J P 4-308332 A (カール・フロイデンベルク)	1
Y	1992.10.30, 【請求項1】, 【請求項2】, 段落【0012】 乃至【0015】, 第1乃至4図 & US 5181492 A & EP 494344 A	2-6
Y	WO 2004/025104 A (SIEMENS AKTIE NGESELLSCHAFT) 2004.03.25, 第2図 & EP 1534946 A & DE 10240910 A	2-6

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献
「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

06.04.2006

国際調査報告の発送日

18.04.2006

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (I S A / J P)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

3Z

3326

加藤 友也

電話番号 03-3581-1101 内線 3355

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	J P 2003-184582 A (愛三工業株式会社) 2003.07.03, 【請求項1】, 【請求項2】, 段落【0011】 乃至【0018】, 第2図, 第3図, 第5図 & U S 2003- 111036 A & E P 10258068 A	2-5

第Ⅱ欄 請求の範囲の一部の調査ができないときの意見（第1ページの2の続き）

法第8条第3項（P C T 17条(2) (a)）の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

1. ☐ 請求の範囲_____は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。つまり、
2. ☐ 請求の範囲_____は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、
3. ☐ 請求の範囲_____は、従属請求の範囲であってP C T 規則6.4(a)の第2文及び第3文の規定に従って記載されていない。

第Ⅲ欄 発明の単一性が欠如しているときの意見（第1ページの3の続き）

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるところの国際調査機関は認めた。

文献1：J P 4 - 3 0 8 3 3 2 A（カール・フロイデンベルク），1992.
10. 30

請求の範囲1、2、3、4、5、6，請求の範囲7、8、9、10，請求の範囲11、12、13に共通の事項は、請求の範囲1に記載された技術的事項である（以下、「技術的事項1」という。）。

特別ページ参照

1. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求の範囲について作成した。
2. ☐ 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求の範囲について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。
3. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったので、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求の範囲のみについて作成した。
4. ☒ 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったので、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求の範囲について作成した。

請求の範囲1 - 6

追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

- ☐ 追加調査手数料及び、該当する場合には、異議申立手数料の納付と共に、出願人から異議申立てがあった。
- ☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあったが、異議申立手数料が納付命令書に示した期間内に支払われなかった。
- ☐ 追加調査手数料の納付を伴う異議申立てがなかった。

第Ⅲ欄の続き

しかながら、調査の結果、上記技術的事項１は、上記文献１の【請求項１】、【請求項２】、段落【００１７】乃至【００２３】、第１乃至５図等の開示されているから新規でないことが明らかとなった。

結果として、上記技術的事項１は先行技術の域を出ないから、PCT規則１３．２の第２文の意味において、この共通事項（上記技術的事項１）は特別な技術的特徴でない。

それゆえ、請求の範囲１、２、３、４、５、６，請求の範囲７、８、９、１０，請求の範囲１１、１２、１３すべてに共通の事項はない。

PCT規則１３．２の第２文の意味において特別な技術的特徴と考えられる他の共通の事項は存在しないので、それらの相違する発明の間にPCT規則１３の意味における技術的な関連を見いだすことはできない。

よって、請求の範囲１、２、３、４、５、６，請求の範囲７、８、９、１０，請求の範囲１１、１２、１３は発明の単一性の要件を満たしていないことが明らかである。