

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2012 年 7 月 26 日(26.07.2012)



(10) 国際公開番号
WO 2012/099050 A1

- (51) 国際特許分類:
F02M 25/07 (2006.01) *F16K 15/16* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2012/050702
- (22) 国際出願日: 2012 年 1 月 16 日(16.01.2012)
- (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 2011-010237 2011 年 1 月 20 日(20.01.2011) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): いすゞ自動車株式会社 (ISUZU MOTORS LIMITED) [JP/JP]; 〒1408722 東京都品川区南大井 6 丁目 2 番 1 号 Tokyo (JP). パーカー熱処理工業株式会社 (Parker Netsushori Kogyo Co., Ltd.) [JP/JP]; 〒1030027 東京都中央区日本橋 2 丁目 1 番 8 号 Tokyo (JP). パーカー加工株式会社 (Parker Kako Co., Ltd.) [JP/JP]; 〒1030027 東京都中央区日本橋 1 丁目 1 番 1 号 Tokyo (JP).

場内 Kanagawa (JP). 濱田 治樹 (HAMADA Haruki) [JP/JP]; 〒2520881 神奈川県藤沢市土棚 8 番地 いすゞ自動車株式会社 藤沢工場内 Kanagawa (JP). 浅沼 宏昭 (ASANUMA Hiroaki) [JP/JP]; 〒2520881 神奈川県藤沢市土棚 8 番地 いすゞ自動車株式会社 藤沢工場内 Kanagawa (JP). 黒澤巧 (KUROSAWA Takumi) [JP/JP]; 〒2100857 神奈川県川崎市川崎区白石町 4-4 パーカー熱処理工業株式会社内 Kanagawa (JP). 横尾 晃央 (YOKOO Akihisa) [JP/JP]; 〒2100857 神奈川県川崎市川崎区白石町 4-4 パーカー熱処理工業株式会社内 Kanagawa (JP). 鈴木 滋 (SUZUKI Shigeru) [JP/JP]; 〒2100826 神奈川県川崎市川崎区塩浜 3 丁目 2 番 6 号 パーカー加工株式会社内 Kanagawa (JP). 加茂 哲也 (KAMO Tetsuya) [JP/JP]; 〒2100826 神奈川県川崎市川崎区塩浜 3 丁目 2 番 6 号 パーカー加工株式会社内 Kanagawa (JP).

(74) 代理人: 絹谷 信雄 (KINUTANI Nobuo); 〒1050003 東京都港区西新橋 3 丁目 1 番 1 2 号 ケミカルビル Tokyo (JP).

- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 大蘆 嘉郎 (OASHI Yoshiro) [JP/JP]; 〒2520881 神奈川県藤沢市土棚 8 番地 いすゞ自動車株式会社 藤沢工

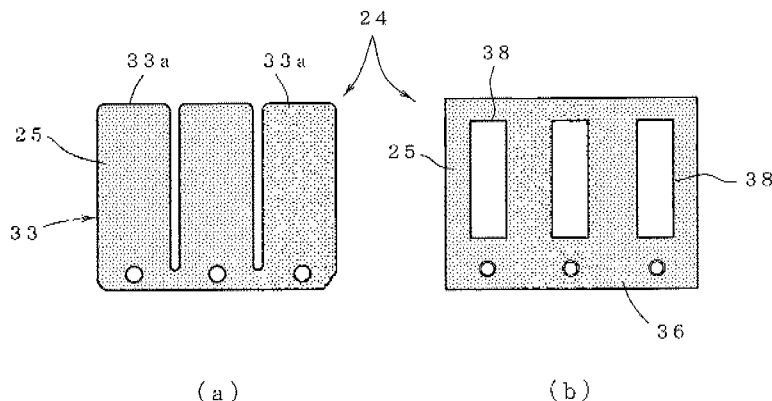
(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO,

[続葉有]

(54) Title: REED VALVE FOR EGR DEVICE, AND PROCESS FOR PRODUCING SAME

(54) 発明の名称: EGR装置用リードバルブ及びその製造方法

[図1]



(57) Abstract: Provided is a reed valve for EGR devices which suffers neither corrosion nor damage at high temperatures exceeding 200°C even when the exhaust gas contains sulfur oxides in a high concentration. Also provided is a process for producing the reed valve. The reed valve for EGR devices is a reed valve (24) which is configured of a valve seat housing (31) and reed valve elements (32) that open and shut the valve seat housing (31) and which has been connected to an EGR pipe (21), wherein the valve seat housing (31) and the reed valve elements (32) have a coating film formed thereon, the coating film comprising a polyamide-imide resin in which fluororesin particles and inorganic particles have been dispersed.

(57) 要約: 200°Cを超える高温下で、排ガス中に高濃度の硫黄酸化物が含まれていても腐食や破損のないEGR装置用リードバルブ及びその製造方法を提供する。EGR管21に、弁座ハウジング31とその弁座ハウジング31を開閉するリード弁体32とからなるリードバルブ24を接続したEGR装置用リードバルブにおいて、弁座ハウジング31とリード弁体32に、ポリアミドイミド樹脂中に、フッ素樹脂粉末と無機粉末を分散させた皮膜を形成したものである。



CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

- (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, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, 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 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, 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 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称： E G R装置用リードバルブ及びその製造方法

技術分野

[0001] 本発明は、エンジンのE G R装置に係り、特にE G R装置にリード式ワンウェイバルブを用いたE G R装置用リードバルブ及びその製造方法に関するものである。

背景技術

[0002] エンジンの排ガス中のN O xを低減するために、エンジンに排ガスを再循環するE G R（排気ガス再循環）装置が広く使用されている。

[0003] このE G R環装置においては、排ガスを吸気側に再循環するため、吸気側平均圧力が、排気側平均圧力より高いエンジン（高過給エンジンなど）では、排気ガス再循環（E G R）が作動できない。

[0004] このような場合でも、エンジンの爆発時には、短時間ではあるものの、吸気側より排気圧力が高い部分があるため、リード式ワンウェイバルブを使用することで、E G Rを作動させることが知られている（特許文献1，2）。

[0005] このリード式ワンウェイバルブは、特許文献1，2に示されるように、アルミ合金からなる断面三角形状の弁座ハウジングに、その弁座を開閉するリード弁体とそのリード弁体の開放位置を保持するストッパーを重ねてボルトで固定して構成され、エンジンの爆発直後に排気された排ガス圧で、リード弁体を開いて吸気側に再循環できるようにしている。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：特開2000-249004号公報

特許文献2：特開2001-132557号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] しかしながら、現在使用されているバルブが破損するおそれがあり、その

破壊原因として次のようなものが考えられる。

[0008] まず、リードバルブのリード弁体は、頻繁に開閉を繰り返し、その度に弁座をリード弁体のバネ力と吸気圧で弁座に衝突して叩かれると共に摺動摩擦も生じる。リード弁体はS U S製で、弁座ハウジングはアルミニウム製であるため、リード弁体の衝突で弁座面に欠損が生じたりリード弁体が破損しやすくなる。

[0009] またリードバルブを、低質燃料（高硫黄燃料）を用いた際に排出される排ガスがE G Rガスとして流れる環境で使用了場合、リード弁体及びアルミニウム合金からなる弁座が、燃焼中に生成される硫黄酸化物を含む排ガスと排ガス中の水分が反応して発生する硫酸分と主に反応する酸により腐食される。

[0010] さらにH S G（ハウジング）側に腐食によりできた欠損部分がバルブ作動時にリードに高い応力集中を発生させるため早期に先端割れを発生させ製品寿命を著しく低下させる。

[0011] 不具合の対応としてリードバルブ表面にフッ素樹脂をコーティングする技術が開発され実用に供されているが、実用耐熱温度が約2 0 0℃程度であり、排ガスの冷却装置（E G Rクーラ）の経年劣化等によりリードバルブ入口温度が上昇した場合には耐力不足で、リードバルブが破損することが知られている。

[0012] また、同部位の耐衝撃力アップとして、ゴムコートが知られているが、耐熱温度が1 8 0℃であり、2 0 0℃を超える温度では採用できない。

[0013] また弁座ハウジングの材質を、アルミニウムから腐食耐力のあるS U S系金属を採用することも考えられるが、大幅なコストアップおよび重量増加が避けられない。

[0014] そこで、本発明の目的は、上記課題を解決し、2 0 0℃を超える高温下で、排ガス中に高濃度の硫黄酸化物が含まれていても腐食や破損のないE G R装置用リードバルブ及びその製造方法を提供することにある。

課題を解決するための手段

- [0015] 上記目的を達成するために請求項1の発明は、EGR管に、弁座ハウジングとその弁座ハウジングを開閉するリード弁体とからなるリードバルブを接続したEGR装置用リードバルブにおいて、弁座ハウジングとリード弁体に、ポリアミドイミド樹脂中に、フッ素樹脂粉末と無機粉末を分散させた皮膜を形成したことを特徴とするEGR装置用リードバルブである。
- [0016] 請求項2の発明は、弁座ハウジングとその弁座ハウジングを開閉するリード弁体とからなるEGR装置用リードバルブの製造方法において、ポリアミドイミド樹脂を65～75質量部、フッ素樹脂粉末を10～20質量部、無機粉末を10～30質量部とし、これに溶剤を加えて弁座ハウジングとリード弁体に塗布した後乾燥させ、これを数回繰り返し、皮膜厚さを $30 \pm 10 \mu\text{m}$ にした後、これを焼成して皮膜を形成したことを特徴とするEGR装置用リードバルブの製造方法である。
- [0017] 請求項3の発明は、弁座ハウジングとリード弁体の表面をサンドブラストにより粗面化した後、皮膜を形成する請求項2記載のEGR装置用リードバルブの製造方法である。
- [0018] 請求項4の発明は、フッ素樹脂粉末と無機粉末の平均粒径が $1 \sim 2 \mu\text{m}$ である請求項3記載のEGR装置用リードバルブの製造方法である。
- [0019] 請求項5の発明は、フッ素樹脂粉末がFEPであり、無機粉末として、 SiO_2 と Al_2O_3 の双方をそれぞれ5～15質量部を用いる請求項2記載のEGR装置用リードバルブの製造方法である。

発明の効果

- [0020] 本発明は、弁座ハウジングとリード弁体に、ポリアミドイミド樹脂中に、フッ素樹脂粉末と無機粉末を分散させた皮膜を形成することで、耐腐食性、耐摩耗性、耐衝撃性を向上できるという優れた効果を発揮する。

図面の簡単な説明

- [0021] [図1]本発明のEGR装置用リードバルブの要部を示す図である。
- [図2]図1におけるリード弁体、弁座と皮膜の拡大断面図である。
- [図3]本発明における皮膜と従来例の耐摩耗性評価試験結果を示す図である。

[図4]本発明における皮膜と従来例の燃焼生成物（煤）に対する耐摩耗性評価試験結果を示す図である。

[図5]本発明における皮膜と従来例の耐衝撃（叩かれ）性確認試験結果を示す図である。

[図6]本発明のEGR装置用リードバルブの全体斜視図である。

[図7]本発明のEGR装置用リードバルブをEGR管に組み込んだ状態を示す図である。

[図8]本発明のEGR装置用リードバルブが適用される過給機付きディーゼルエンジンの吸排気装置とEGR装置の全体図である。

発明を実施するための形態

[0022] 以下、本発明の好適な一実施の形態を添付図面に基づいて詳述する。

[0023] 先ず図8により、本発明のEGR装置用リードバルブが適用される過給機付きディーゼルエンジンの吸排気装置とEGR装置を説明する。

[0024] 図8において、ディーゼルエンジン10の吸気マニホールド11と排気マニホールド12は、過給機13のコンプレッサ14とタービン15にそれぞれ連結される。エアクリーナ17より上流側吸気管16aに吸引された空気は、コンプレッサ14で昇圧され、下流側吸気管16bのインタークーラ18を通して冷却され、吸気スロットルバルブ19を介して吸気マニホールド11からディーゼルエンジン10に供給される。ディーゼルエンジン10からの排気ガスは、排気マニホールド12に排出され、タービン15を駆動した後、排気ブレーキ装置23を介して排気管20に排気される。

[0025] 排気マニホールド12と下流側吸気管16bには排気ガスの一部をエンジン10の吸気系である吸気マニホールド11側に戻してNO_xを低減するためのEGR管21が接続され、そのEGR管21に、排ガスをエンジン冷却水で冷却するEGRクーラ22が接続される、EGRクーラ22の下流側には、EGRバルブ23と、本発明のEGR装置用リードバルブ24が接続される。

[0026] EGR装置用リードバルブ24は、図6、図7に示すように、EGR管2

１に接続する断面三角形状の弁座ハウジング３１に、その弁座を開閉するリード弁体３２、３２とそのリード弁体３２、３２の開放位置を保持するストッパー３３、３３を重ねてボルト３４、３４で固定して構成される。この弁座ハウジング３１は、アルミニウム合金のダイキャスト鑄造で製造され、リード弁体３２、３２は、耐熱性がありバネ性のあるＳＵＳ材（日立金属製、ＧＩＮ６）などで形成される。

[0027] 弁座ハウジング３１は、対向した三角形状板３５の両側に弁座板３６が設けられ、その三角形状板３５と弁座板３６の周囲に、ＥＧＲ管２１に接続するフランジ３７が設けられて形成される。両側の弁座板３６には、それぞれ３つの弁座３８（図７、図１（ｂ））が形成される。

[0028] リード弁体３２は、これら弁座３８を閉じるように３枚のリード部３２ａが基部で一体に連結されて形成される（図１（ａ））。ストッパー３３は、３枚のリード部３２ａが開いたときの開放位置を規制するように、その先端部３３ａが弁座板３６から離れるように形成されると共に、リード部３２ａを閉じる方向に吸気圧力を作用させるための長円状の穴３９が形成される。

[0029] このＥＧＲ装置用リードバルブ２４は、図７に示すように弁座ハウジング３１の先端が吸気マニホールド１１に凸となるようにＥＧＲ管２１に設けられ、吸気圧より排気圧が高いとき、すなわちエンジン１０の爆発時にリード弁体３２のリード部３２ａが開いて、弁座３８を通して、排気ガスが吸気マニホールド１１側に流すように、また、吸気圧力が高くなれば、リード弁体３２の各リード部３２ａが弁座３８を閉じるようになっている。

[0030] さて、本発明は、図１に示すように、リード弁体３２の表裏面及び弁座ハウジング３１の表裏面に耐食性及び耐摩耗性を有する皮膜２５を形成したＥＧＲ装置用リードバルブ２４及びその製造方法である。

[0031] この皮膜２５の成分は、

（Ａ）ポリアミドイミド樹脂	６５～７５質量部
（Ｂ）フッ素樹脂粉末	１０～２０質量部
（Ｃ）無機粉末	１０～３０質量部

からなる。

[0032] (A) ポリアミドイミド樹脂としては、耐熱温度 260°C 以上の耐熱性があるもので、乾燥ないし焼成前の数平均分子量が、 $2000\sim8000$ であるものを用いる。

[0033] (B) フッ素樹脂粉末としては、特に FEP (テトラフルオロエチレンとヘキサフルオロプロピレンの共同合体したフッ素樹脂) を用いるのが好ましく、平均粒径は $1\sim2\mu\text{m}$ のものを用いる。

[0034] (C) 無機粉末としては、平均粒径が $1\sim2\mu\text{m}$ のものを用い、成分としては SiO_2 と Al_2O_3 をそれぞれ $5\sim15$ 質量部添加するのが好ましいが、 SiO_2 と Al_2O_3 を単独で使用してもよい、また SiO_2 と Al_2O_3 を他に、グラファイトや 2 硫化モリブデンなどを用いてもよい。

[0035] この (A) ～ (C) の成分に溶剤 (N-メチル-2-ピロリドン (NMP)) を加えて皮膜形成樹脂前駆体とする。

[0036] 他方、リード弁体 32 と弁座ハウジング 31 は、皮膜形成樹脂前駆体をコーティングする前に、アルミナ粒子 (#220 メッシュ) でサンドブラスト処理を行い、その表面荒さを Ra で $1\sim1.5\mu\text{m}$ 程度に粗面化しておく。

[0037] この粗面化したリード弁体 32 と弁座ハウジング 31 に皮膜形成樹脂前駆体をスプレー塗装等にてコーティング膜を形成した後、 $70\sim90^{\circ}\text{C}$ で 20 分以上加熱乾燥する。このスプレー塗装と乾燥を 3～5 回繰り返し、最終的に $30\pm10\mu\text{m}$ 、好ましくは $30\mu\text{m}$ 厚さのコーティング膜を形成した後、 $230^{\circ}\text{C}\pm10^{\circ}\text{C}$ で 45 ± 5 分焼き付けてコーティング膜を焼成することで皮膜 25 を形成する。

[0038] 弁座ハウジング 31 への皮膜 25 の形成は、弁座ハウジング 31 の全面に形成するが、排ガスと接触する面すなわち、三角形状板 35 の内面と弁座板 36 の内外面に形成するようにしてもよい。

[0039] この皮膜 25 の特性は

摩擦係数 $0.08\sim0.1$ (往復摩擦試験機で測定)

鉛筆硬度 5H (JIS K 5400)

基盤目テスト 100/100 (JIS K 5400)

折り曲げテスト 合格 3mm (JIS K 5400)

耐食性 500時間以上 (JIS Z 2371 5%塩水噴霧)

耐溶剤性 合格 (トルエン24時間浸漬後、折曲げ)

最高使用温度 250℃程度

であった。

[0040] 図2は、リード弁体32と弁座ハウジング31に形成した皮膜25の断面を拡大した模式図を示し、ポリアミドイミド樹脂26A中に、フッ素樹脂粉末26Bと無機粉末26Cが分散した状態の皮膜25となる。

[0041] このように皮膜25中に無機粉末26Cを含むことで、リード弁体32が弁座ハウジング31の弁座面に頻繁に衝突しても、無機粉末26Cは、ポリアミドイミド樹脂26Aより硬度が高いため、耐衝撃性を発揮し、またフッ素樹脂粉末26Bは、両者の接触摩擦に対して潤滑性があるため、耐摺動摩擦性に優れたものとなる。

[0042] このように、リード弁体32と弁座ハウジング31の面に従来のフッ素樹脂より耐熱性に優れた、ポリアミドイミド系樹脂をベースとし、これにフッ素樹脂粉末と無機粉末を分散させることで、皮膜25は耐熱性、耐衝撃性、着座時の衝撃緩和、潤滑性を併せ持つことが可能となり、着座衝撃に対する耐久性でおよそ1000倍の耐力を実現することができる。

[0043] 次に、本発明の皮膜の試験結果を図3～図5により説明する。

[0044] 図3は、リード弁体と弁座ハウジングの双方に皮膜を施した本発明と、リード弁体又は弁座ハウジングの片方に皮膜を施した比較例と、皮膜をフッ素樹脂コートした従来例の耐摩耗性評価試験の結果を示したものである。

[0045] 耐摩耗性評価試験は、室温、大気雰囲気中で、試験片に荷重1kgfをかけ、10mmのストロークで往復摺動（往復速度；10往復まで9cpm、10往復以降240cpm）したときの往復回数と試験片の摩耗深さを測定したものである。

- [0046] 図3より従来例では、100回程度で、摩耗深さが20 μ mとなり、比較例では、ある程度の耐摩耗性を発揮したが4000回で、摩耗深さが20 μ mとなった。
- [0047] これに対して、本発明では12000回でも摩耗深さが10 μ mであり、耐摩耗性が従来例より120倍向上していることが確認された。
- [0048] 図4は、燃焼生成物（煤）に対する耐摩耗性評価結果を示したもので、試験片に室温下で、煤を模擬して劣化オイルを滴下し、図3と同様に、荷重1kgfをかけ、10mmのストロークで往復摺動したときの往復回数と試験片の摩耗深さを測定したものである。
- [0049] 図4より、従来例では、200回程度で、摩耗深さが18 μ mとなったが、本発明では16000回でも摩耗深さが3 μ mであり、煤に対して80倍以上の耐摩耗性を有することが確認された。
- [0050] 図5は、フッ素樹脂コートした従来例と本発明の皮膜の耐衝撃（叩かれ）性確認試験結果を示したものである。
- [0051] 叩き試験は、試験片にアルミ球（A1050）を、クランク回転数300rpmで叩いたときの叩き回数と摩耗深さを測定したもので、試験雰囲気温度を、大気中で350℃と200℃で行った。
- [0052] この結果、従来例1（350℃）は100回で摩耗深さが35 μ m、従来例2（200℃）は、100回で摩耗深さが30 μ mとなるのに対し、本発明1（350℃）及び本発明2（200℃）では、共に100000回でも摩耗深さが5 μ mであり、耐衝撃（叩かれ）性は、従来例より1000倍以上に向上することが確認できた。
- [0053] また、耐食性について、リード弁体の人工排気結露水を用いた試験を行った結果、フッ素系樹脂では、皮膜の部分的な剥離が見られた。これに対して本発明の皮膜では、変色は見られただけで皮膜の浮き上がり等は発生しないことが確認できた。
- [0054] さらに耐腐食性については、ベースのアルミダイキャストの素地のままのものに対して、本発明の皮膜を形成したものでは、同一試験時間で全く母材

への腐食は発生していないことが確認できた。

[0055] 以上より、本発明は、弁座ハウジングをＳＵＳ製にすることなく、アルミニウム合金をベースとし、ほとんど重量増加することなく、低コストで、叩かれ寿命の大幅な増加が可能となる。

[0056] また高硫黄燃料使用時の耐力も大幅に向上することが可能となったため、通常５０ｐｐｍ程度が実用限界であるものを、２０００ｐｐｍ以上の高濃度燃料の使用時にも実用性を確保することが可能となった。

[0057] 従って、本発明により、２５０～３５０℃程度までのＥＧＲガス温度での使用にも耐えることが可能となり、ロバストネスの高いバルブの提供が可能となる。

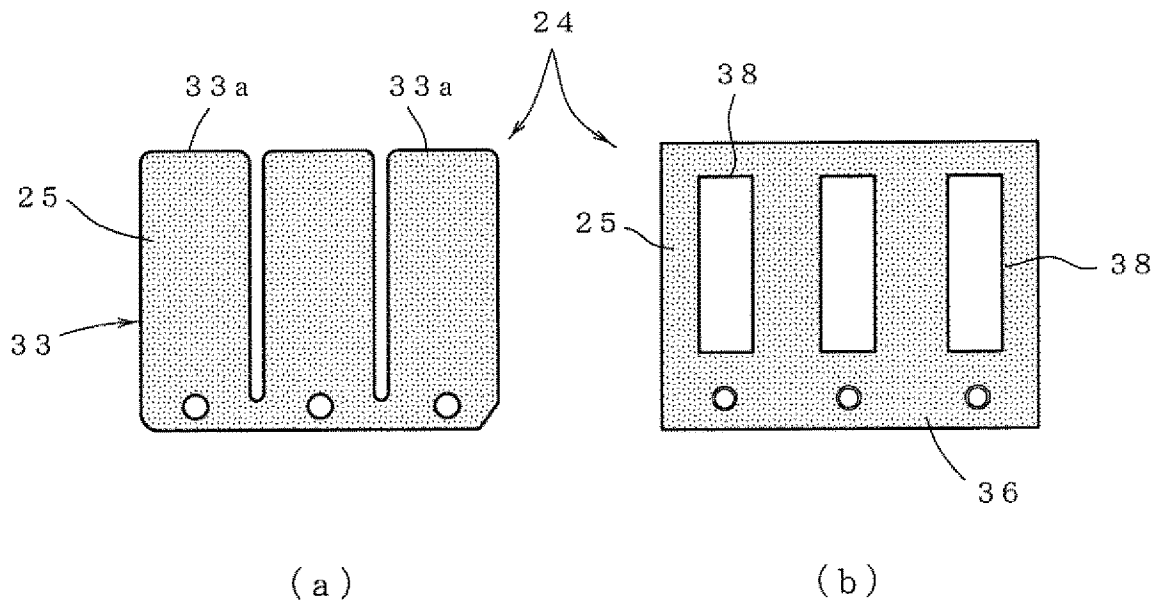
符号の説明

- [0058] ２１ ＥＧＲ管
 ２４ ＥＧＲ装置用リードバルブ
 ２５ 皮膜
 ３１ 弁座ハウジング
 ３２ リード弁体

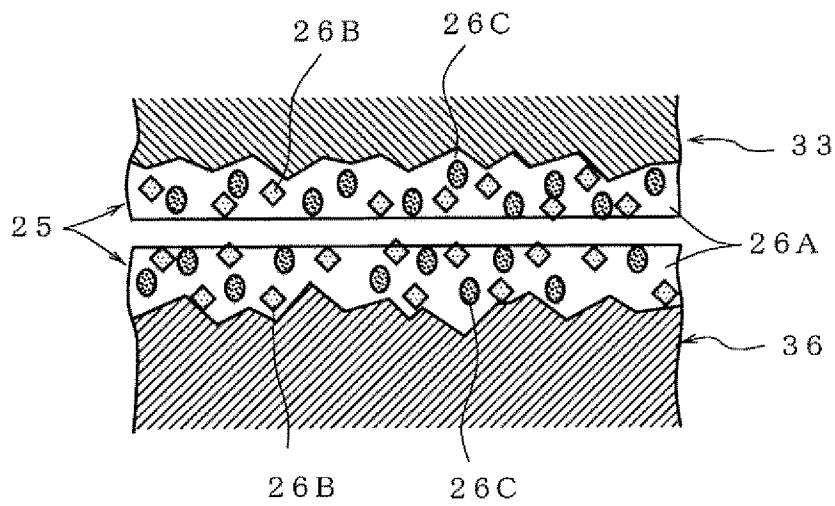
請求の範囲

- [請求項1] EGR管に、弁座ハウジングとその弁座ハウジングを開閉するリード弁体とからなるリードバルブを接続したEGR装置用リードバルブにおいて、弁座ハウジングとリード弁体に、ポリアミドイミド樹脂中に、フッ素樹脂粉末と無機粉末を分散させた皮膜を形成したことを特徴とするEGR装置用リードバルブ。
- [請求項2] 弁座ハウジングとその弁座ハウジングを開閉するリード弁体とからなるEGR装置用リードバルブの製造方法において、ポリアミドイミド樹脂を65～75質量部、フッ素樹脂粉末を10～20質量部、無機粉末を10～30質量部とし、これに溶剤を加えて弁座ハウジングとリード弁体に塗布した後乾燥させ、これを数回繰り返し、皮膜厚さを $30 \pm 10 \mu\text{m}$ にした後、これを焼成して皮膜を形成したことを特徴とするEGR装置用リードバルブの製造方法。
- [請求項3] 弁座ハウジングとリード弁体の表面をサンドブラストにより粗面化した後、皮膜を形成する請求項2記載のEGR装置用リードバルブの製造方法。
- [請求項4] フッ素樹脂粉末と無機粉末の平均粒径が $1 \sim 2 \mu\text{m}$ である請求項3記載のEGR装置用リードバルブの製造方法。
- [請求項5] フッ素樹脂粉末がFEPであり、無機粉末として、 SiO_2 と Al_2O_3 の双方をそれぞれ5～15質量部を用いる請求項2記載のEGR装置用リードバルブの製造方法。

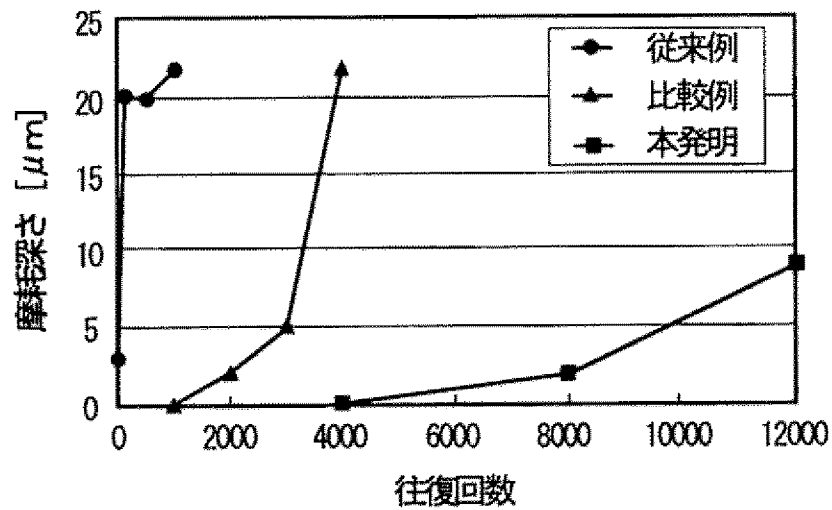
[図1]



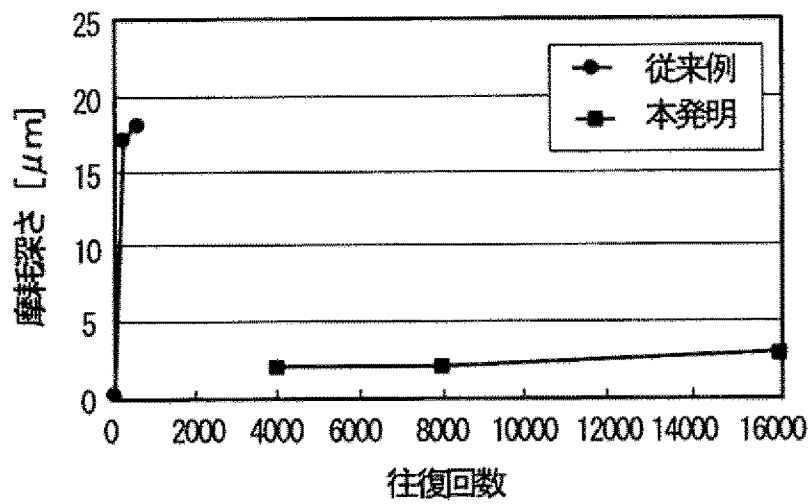
[図2]



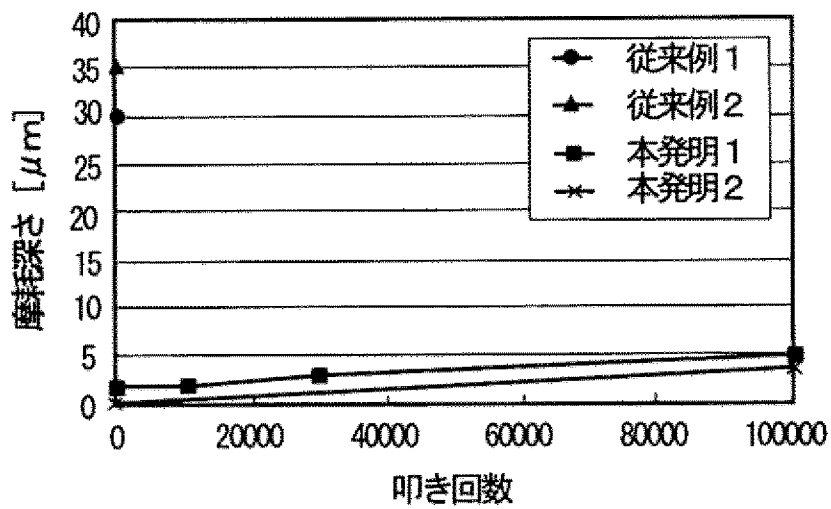
[図3]



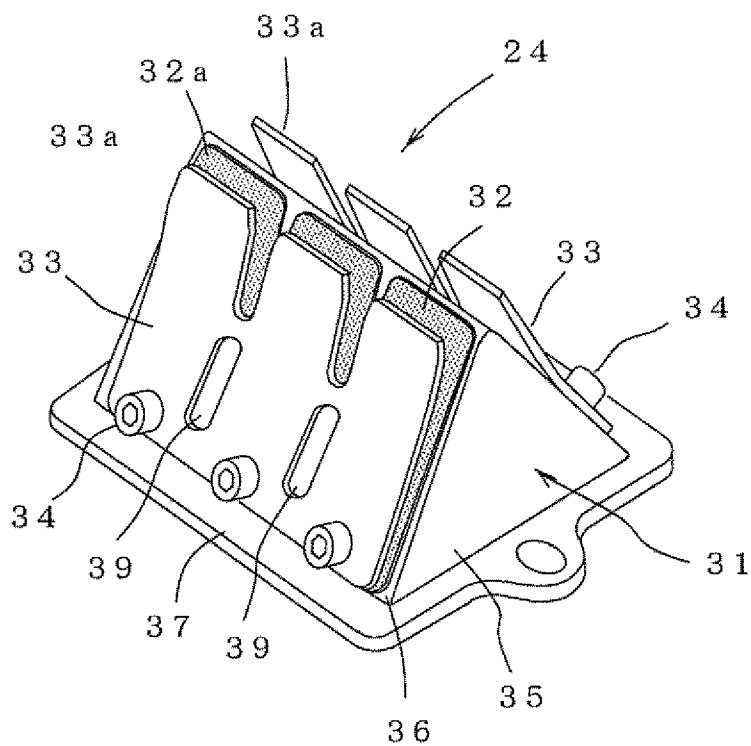
[図4]



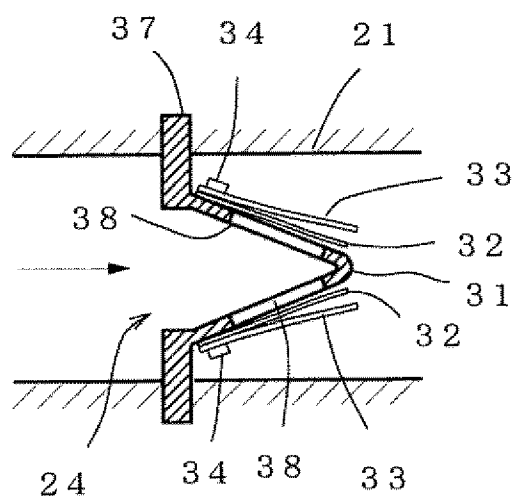
[図5]



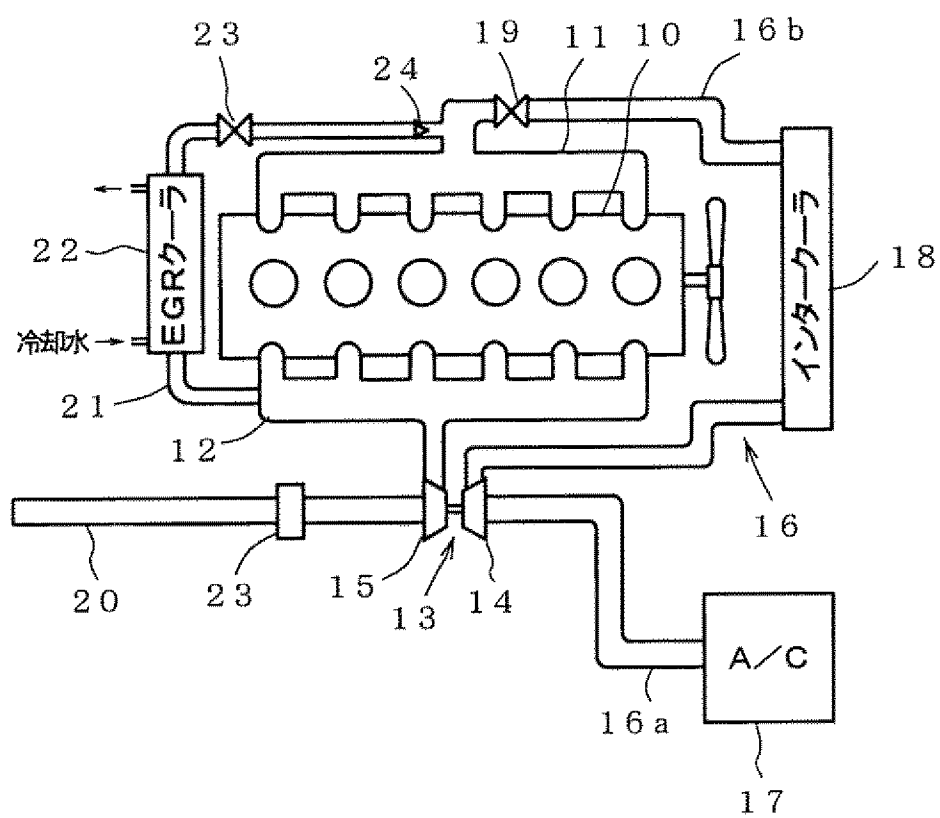
[図6]



[図7]



[図8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/050702

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F02M25/07(2006.01) i, F16K15/16(2006.01) i

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)

F02M25/07, F16K15/16

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	1996-2012
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2012	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2012

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.
Y	JP 2001-132557 A (Isuzu Motors Ltd., Eagle Kogyo Co., Ltd.), 15 May 2001 (15.05.2001), paragraphs [0018] to [0030] (Family: none)	1-3
Y	JP 2008-002387 A (Toshiba Carrier Corp.), 10 January 2008 (10.01.2008), paragraphs [0011] to [0033] (Family: none)	1-3
Y	JP 2004-168916 A (Toshiba Corp.), 17 June 2004 (17.06.2004), paragraph [0005] (Family: none)	3



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

09 April, 2012 (09.04.12)

Date of mailing of the international search report

17 April, 2012 (17.04.12)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））
Int.Cl. F02M25/07(2006.01)i, F16K15/16(2006.01)i

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. F02M25/07, F16K15/16

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 2 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 2 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 2 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 請求項の番号
Y	JP 2001-132557 A（いすゞ自動車株式会社、イーグル工業株式会社） 2001.05.15, 段落【0018】－【0030】（ファミリーなし）	1－3
Y	JP 2008-002387 A（東芝キャリア株式会社）2008.01.10, 段落【0011】－【0033】（ファミリーなし）	1－3
Y	JP 2004-168916 A（株式会社東芝）2004.06.17, 段落【0005】（ファミリーなし）	3

☐ 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

0 9 . 0 4 . 2 0 1 2

国際調査報告の発送日

1 7 . 0 4 . 2 0 1 2

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）

島倉 理

3 H

4 1 3 1

電話番号 03-3581-1101 内線 3316