

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2007-100596  
(P2007-100596A)

(43) 公開日 平成19年4月19日(2007.4.19)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
FO1L 3/20 (2006.01)	FO1L 3/20 B	
FO1L 3/02 (2006.01)	FO1L 3/02 G	

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2005-291777 (P2005-291777)	(71) 出願人	000003997 日産自動車株式会社 神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地
(22) 出願日	平成17年10月4日(2005.10.4)	(74) 代理人	100072349 弁理士 八田 幹雄
		(74) 代理人	100110995 弁理士 奈良 泰男
		(74) 代理人	100114649 弁理士 宇谷 勝幸
		(72) 発明者	小川 隼平 神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産自動車株式会社内
		(72) 発明者	宮澤 智則 神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産自動車株式会社内

最終頁に続く

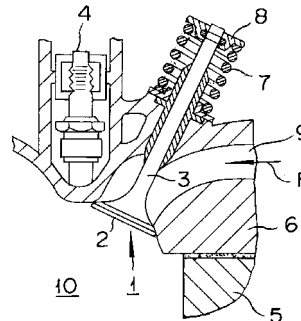
(54) 【発明の名称】 内燃機関用吸気弁

(57) 【要約】

【課題】 吸気弁自体の傘部の肉厚を容易に最適化することができ、熱伝導率の向上と耐熱性に優れ、燃料の気化促進機能を十分発揮することができる内燃機関用の吸気弁を提供する。

【解決手段】 内燃機関の吸気通路を開閉する傘形状の傘部2と、傘部2に開閉動作を伝達する、傘部2の裏面側に設けられたバルブ軸3とを有し、傘部材料が金属または金属基複合材料である内燃機関用吸気弁1を製造するときに、傘部2の表面の中心点から傘部2の裏面までの最小半径rの、傘部の直径Dに対する割合  $(= r / D)$  が、傘部2の材料の熱伝導率 および250での疲労強度xを変数として含む所定の式を満たすように成形する。このようにして製造された吸気弁1は、高い高温強度を有すると共に熱伝導性にも優れ、内燃機関の熱効率や耐ノック性の向上に寄与する。

【選択図】 図1



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

傘部とバルブ軸とを備え、前記傘部が、燃焼室側表面と、外周面に形成されたバルブシート面と、当該バルブシート面から前記バルブ軸に至る円弧状の連絡面とを有する内燃機関用吸気弁であって、

前記バルブ軸の中心線と前記燃焼室側表面との交点を中心とし前記連絡面に外接する外接円の最小半径  $r$  と傘部の直径  $D$  との比 ( $= r / D$ ) が、下記数式を満たすことを特徴とする内燃機関用吸気弁。

## 【数 1】

$$0.2\sqrt[3]{130/x} \leq \beta \leq 175$$

10

ここに、 $\beta$  : 傘部の材料の熱伝導率

$x$  : 疲労強度

## 【請求項 2】

前記数式 1 は、下記数式である請求項 1 に記載の内燃機関用吸気弁。

## 【数 2】

$$0.2\sqrt[3]{130/x} \leq \beta \leq \alpha/250$$

## 【請求項 3】

前記傘部は、アルミニウム合金により形成したことを特徴とする請求項 2 に記載の内燃機関用吸気弁。 20

## 【請求項 4】

前記傘部は、急凝固アルミニウム合金粉末により形成したことを特徴とする請求項 2 又は 3 に記載の内燃機関用吸気弁。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、内燃機関用の吸気弁に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

内燃機関用の吸気弁は、燃料が供給されるインテークマニホールドと燃焼室との間の連通と遮断を行なうものであるが、遮断時には吸気弁自体の保有する熱により供給される燃料の気化を促進させ、燃料の円滑な吸入や燃焼可能状態にする機能も有している。 30

## 【0003】

たとえば、下記特許文献 1 では、このような燃料の気化を促進させるために、吸気弁自体にコイルを設け、積極的に吸気弁を加熱している。

## 【0004】

しかし、吸気弁は、高熱条件下で円滑に高速運動し、確実に燃焼室を開閉し、閉鎖時には漏れなく閉鎖しなければならないものであることから、全体的に軽量で、付帯物がなく、高精度に仕上げられていることを要し、コイルを設けることは好ましいものではなく、 40 本来的には、吸気弁自体の形状や構造から、燃料の気化を促進させることが好ましい。

## 【特許文献 1】特開平 6 - 221121 号公報 (要約、図 1 など参照)

## 【発明の開示】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0005】

ところが、吸気弁を構成する材料は、一般的には耐熱性 (高温での耐酸化性) と疲労強度を重視して、S U H 1 ~ S U H 1 1 などの耐熱鋼が用いられており、また、近年、慣性重量を低減し、動作中のロスをなくし、エンジン性能を向上させるために、低比重で高温強度に優れたチタン合金 (T i 合金) が用いられることもある。なお、チタン合金製の吸気弁は、現在の主流である耐熱鋼製のものより 40 % 程度の軽量化が可能で、高速運動性 50

能が10%程度向上する。

【0006】

このような耐熱鋼製やチタン合金製の吸気弁は、熱伝導率が低く、燃料の気化乃至霧化を促進する機能を十分発揮できない。例えば、耐熱鋼製の吸気弁の熱伝導率は、 $25\text{ W/m}\cdot\text{K}$ 程度、チタン製では $8\text{ W/m}\cdot\text{K}$ 程度であり、燃焼室での燃焼により吸気弁に伝達された熱が外部に伝達されにくい。

【0007】

このため、燃焼室の温度が上昇し易く、内燃機関のノッキング性の改善、省燃費、出力改善などの効果を得難いという問題がある。また、吸気弁の背面側、つまり、インタークマニホールド側にも伝熱されにくいので、ここに溜まった燃料を霧化する効果も乏しく、この燃料が、そのまま燃焼室に流れ込むと、着火性が悪く、燃焼のバラツキが大きくなり、熱効率が低下するという問題もある。

10

【0008】

さらに、熱伝導性を高め、燃焼室内の温度を低減するために、傘部の肉厚を薄くすれば、吸気弁自体の高温強度が低下し、傘部の変形や疲労亀裂等が生ずるという問題もある。

【0009】

本発明は、上記従来技術に伴う課題を解決するためになされたものであり、吸気弁自体の傘部の肉厚を容易に最適化することができ、熱伝導率の向上と耐熱性に優れ、燃料の気化促進機能を十分発揮することができる内燃機関用吸気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】

20

【0010】

請求項1に記載の発明は、傘部とバルブ軸とを備え、前記傘部が、燃焼室側表面と、外周面に形成されたバルブシート面と、当該バルブシート面から前記バルブ軸に至る円弧状の連絡面とを有する内燃機関用吸気弁であって、前記バルブ軸の中心線と前記燃焼室側表面との交点を中心とし前記連絡面に外接する外接円の最小半径 $r$ と、傘部の直径 $D$ との比 $(=r/D)$ が、下記数式を満たすことを特徴とする。

【0011】

【数1】

$$0.2\sqrt[3]{130/x} \leq \beta \leq \alpha/175$$

30

【0012】

ここに、 $\alpha$  : 傘部の材料の熱伝導率

$x$  : 疲労強度

【発明の効果】

【0013】

請求項1に記載の発明によれば、内燃機関用吸気弁の傘部の肉厚を数式(1)に基づいて設定すると、熱伝導率の向上と耐熱性の面から傘部の肉厚を簡単に最適化することができ、燃焼室内の温度が低下させ、吸気弁の背面側での燃料の気化促進機能を十分発揮することができ、内燃機関のノッキング性、省燃費及び出力が改善され、しかも弁自体の成形も容易にできる。

40

【発明を実施するための最良の形態】

【0014】

以下、本発明の実施形態を、図面を参照しつつ説明する。

【0015】

図1は本発明の実施形態に係る内燃機関用の吸気弁部分を示す断面図、図2は同吸気弁の説明図、図3は吸気弁の燃料の気化機能を段階的に示す概略断面図で、(A)は燃料の貯溜状態、(B)は燃焼室に燃焼を供給した状態、(C)は燃焼室での燃焼状態をそれぞれ示し、図4(A)(B)(C)は、従来の吸気弁の同様の各状態の対応図である。

【0016】

図1に示すように、本実施形態の内燃機関用の吸気弁1は、傘部2と、傘部2の裏面側

50

に設けられたバルブ軸 3 とを有する平頭形の弁である。図中、「4」はスパークプラグ、「5」はシリンダ、「6」はシリンダヘッド、「7」はばね、「8」はバルブコッタである。

【0017】

傘部 2 は、内燃機関の吸気通路 9 と燃焼室 10 との間の連通と遮断を行なうが、図 2 に示すように、燃焼室 10 に面する平坦な燃焼室側表面 2 a と、吸気通路 9 の先端開口部である弁座部分に密に接するように成形されたバルブシート面 2 b と、バルブシート面 2 b からバルブ軸 3 に至る円弧状の連絡面 2 c とを有している。

【0018】

吸気弁 1 は、ロッカーアームの一端をプッシュロッド（いずれも不図示）の突き上げ力により押し上げ、他端に当接されたバルブ軸 3 をばね 7 の弾発力に抗して押し下げて吸気通路 9 と燃焼室 10 とを連通し、前記突き上げ力の解除によりばね 7 の弾発力で戻し、連通を遮断する。したがって、吸気弁 1 は、燃料が燃焼する燃焼室 10 に面し、高熱条件下で往復直線的に高速運動するので、全体的に軽量で、確実なシール性と円滑な往復動が可能となるように精度よく仕上げられている。

【0019】

また、吸気弁 1 は、前述した燃焼室 10 の開閉機能のみでなく、遮断時には、燃料の気化促進機能という副次的機能も有している。燃料の気化促進機能は、吸気弁 1 による吸気通路 9 の遮断により給送される燃料 F が吸気弁 1 の背面側に溜まったとき、この溜まった燃料 F を吸気弁 1 自体が保有する熱により気化乃至霧化する機能であるが、吸気弁 1 の気化潜熱の増大により燃焼室 10 の低温化にも寄与する。

【0020】

このような機能のメカニズムについて詳述する。図 3 は本発明のような熱伝導性のよい吸気弁の場合を示し、図 4 は熱伝導性の悪い吸気弁の場合を示す。例えば、熱伝導性の悪い吸気弁の場合、図 4 (A) に示すように、吸気弁 1 の背面側には、燃料 F が溜まるが、この吸気弁 1 では吸気弁自体に燃焼室 10 での燃焼による熱が十分伝達されないので、燃料 F にも熱伝達されず、図 4 (B) に示すように、多くの燃料 F が、そのまま液状態で燃焼室 10 に流れ込んだり、気化しても気化燃料の分布に偏りを生じ、着火しても図 4 (C) に示すように、混合気分布のバラツキにより燃焼期間のバラツキが大きくなる。この結果、着火性が悪く、燃焼のバラツキが大きくなり、ノッキングを起こしたり、出力の低下を生じ、燃料消費量も増大することになる。

【0021】

しかし、熱伝導性のよい吸気弁の場合、図 3 (A) に示すように、吸気弁 1 が閉鎖時に吸気弁 1 の背面側に燃料 F が溜まっている場合、吸気弁 1 の傘部 2 の背面側の温度が上昇し易く、その熱により燃料の気化が促進され、吸気通路 9 において気化燃料が拡散し均質な混合気生成される。一方、この吸気弁 1 では、燃料の気化に伴って気化潜熱が増大し、これにより燃焼室 10 内の温度も低下することになる。そして、吸気弁 1 が開放されると、図 3 (B) に示すように、混合気状態の燃料 F が燃焼室 10 に流れ込み、燃焼室 10 内全体に均質な混合気が行き渡り、液状態の燃料が燃焼室 10 の内面に付着する量が低減する。この燃料に着火すると、図 3 (C) に示すように、混合気のため着火性は向上することになり、しかも、燃焼室 10 内の温度が低下しているため、正常な火炎の伝播が終了するまで、未燃焼混合気（エンドガス）の予燃焼反応が抑制され、燃焼期間のバラツキも少なく、火炎伝播の前方のエンドガスが急激に燃焼することにより発生するノッキングが防止される。また、燃焼室 10 内の温度が低下すれば、燃料の充填効率も高まり、出力の低下や燃料消費量の増大が防止され、燃焼の早期化により熱効率も向上する。

【0022】

このように吸気弁 1 は、燃料の気化促進機能を十分発揮するように、熱伝導率が大きいことが好ましいことから、本発明者らは、鋭意研究した結果、吸気弁 1 の構成材料の熱伝導率と疲労強度に着目して、吸気弁 1 (傘部) の厚さに関し所定の関係式を導き出すことに成功したのである。

10

20

30

40

50

## 【0023】

この関係式に基づいて傘部の厚みを決定すれば、傘部を容易に最適化でき、吸気弁1の本来の機能である高温の燃焼室10を円滑に開閉する機能と燃料気化促進機能とを発揮する吸気弁1を簡単に作成することができる。

## 【0024】

傘部の厚みの最適化する関係式は、各種吸気弁を内燃機関に取り付けて運転した時の、傘部の破損状態、燃料消費量、シリンダヘッドの内表面温度など測定対象の結果から決定したものである。以下、これら個々の測定対象との関係について説明する。

## 【0025】

< 各種吸気弁 >

吸気弁1の材料として5種類の材料を用いた。各材料の熱伝導率および高温強度の特性は、下記の表1に示す通りである。ここにおいて、高温強度は、250 という高温での疲労強度であるため、以下、高温疲労強度と称すが、この高温疲労強度は、各材料から作製した試験片を250 に100時間保持した後、小野式回転曲げ試験を用いて測定した値である。

## 【0026】

【表1】

材料特性一覧

	チタン合金 (資料1)	SUH11 (資料2)	S45C (資料3)	鍛造Al合金 (資料4)	急冷凝固Al 合金(資料5)
250°Cでの高温 疲労強度(MPa)	460	520	350	130	130
熱伝導率(W/m・K)	8	25	50	80	100

## 【0027】

各材料を用いて吸気弁1を製造するに当たり、図2に示すように、バルブ軸3の中心線と傘部2の燃焼室側表面2aとの交点Oを中心とし、連絡面2cに外接する外接円の最小半径rを変化させて傘部2の厚さが異なる複数種類の吸気弁1を作成した。なお、傘部2の直径D1やバルブ軸3の直径dなど他の条件は、同じとした。

## 【0028】

具体的には、傘部2の直径D1は31.7mm、連絡面2cの最外周直径D2は28.8mm、バルブ軸3の直径dは5.3mmである。

## 【0029】

各吸気弁を実際のエンジンに組み込み、傘部2の破損状態、燃料消費量、シリンダヘッドの内表面温度を測定するに当たり、エンジンの作動時間は、4時間とし、全期間にわたりアクセル全開(WOT、Wide Open Throttle)にし、エンジンの回転数は、試験開始から1時間経過するごとに、1200rpm、2000rpm、4000rpm、6400rpmと変化させ、各区間時間での回転数は一定とした。

## 【0030】

< 傘部の破損状態 >

傘部2の破損状態は、目視観察により行った。結果は、表2および図5に示す。

## 【0031】

10

20

30

40

【表 2】

試験中および試験後の弁体の破損状況

	250°Cでの 高温疲労 強度(MPa)	傘部直径Dと最小半径rの比 $\beta (=r/D)$			
		0.12	0.13	0.15	0.2
急凝固Al 合金(資料5)	130	×	×	×	○
S45C (資料3)	350	×	×	○	○
チタン合金 (資料2)	520	×	○	○	○

○: 弁体に破損無し

×: 弁体に破損有り

10

## 【0032】

ここにおいて、傘部2の厚さに関し、傘部2の直径Dに対する最小半径rの割合 ( $= r/D$ ) を用いて表す。

## 【0033】

表2より明らかなように、資料5である高温疲労強度が比較的低い急凝固アルミニウム合金では、0.2では傘部2に破損は認められなかったが、0.15で破損が認められた。急凝固アルミニウム合金よりも高温疲労強度が高い資料3のS45Cでは、0.15では傘部2に破損は認められなかったが、0.13で破損が認められた。S45Cよりも高温疲労強度が高い資料1のチタン合金では、0.13では傘部2に破損は認められなかったが、0.12で破損が認められた。

20

## 【0034】

つまり、傘部2が厚い(の値が大きい)ほど、破損し難く、傘部2の厚さが同じ場合は、高温疲労強度が高いほど破損し難いことが判明した。

## 【0035】

これを図5に示すように、横軸に高温疲労強度(x)、縦軸に傘部2の厚さ( ) をとり、破損が無い場合(OKゾーン)と破損が生じた場合(NGゾーン)との境界線をグラフで示すと、曲線Aが得られる。この曲線Aから高温疲労強度(x)と傘部の厚さ( )との関係を求めれば、下記の数式3が得られる。

30

## 【0036】

したがって、数式3を満足するように、高温疲労強度(x)と傘部の厚さ( ) を定めると、傘部2は、破損のない、破壊強度特性に優れたものにすることができることになる。

## 【0037】

## 【数2】

$$\beta \leq 0.2 \sqrt[3]{130/x}$$

40

## 【0038】

## &lt; 燃料消費量 &gt;

図6は各資料の燃料消費量を示すグラフである。次に、各資料につき燃料消費量を試験した結果、図6に示す結果が得られた。図6において、縦軸は燃料消費率(%)、横軸は / の比である。は熱伝達率(W/m・K)であり、 / は傘部2の厚さに対応する熱伝達状態、つまり、燃焼室10内の温度低減能力に相当するものである。

## 【0039】

図6から明らかなように、 / が大きいほど燃料消費率が低く、 / が250以上

50

になると、燃料消費の低下率が2%以上になり、顕著な燃料消費率の低下が見られることが判明した。この結果、 $\alpha/\beta$  が大きいほど燃焼室内の温度低減効果が高く、燃料消費量が低減されることから、次の数式4を満足するように熱伝導率  $\alpha$  および傘部の厚さ  $\beta$  ( ) を定めると、熱伝導性により優れ、2%以上という大幅な省燃料効果が得られる吸気弁にすることができることになる。

【0040】

【数3】

$$\alpha/\beta \leq 250$$

【0041】

この数式2を数式3と組み合わせると、次の数式4の関係が成立する。

【0042】

【数4】

$$0.2\sqrt[3]{130/x} \leq \beta \leq \alpha/250$$

【0043】

この数式4を用いて、傘部2の厚さ  $\beta$  ( ) を定めると、高温疲労強度に優れ、熱伝導性が向上し、燃焼室の内温度を低下させ、燃料消費率を低くでき、エンジンの熱効率や耐ノッキング性が向上した吸気弁を得ることができる。

【0044】

<シリンダヘッドの内表面温度>

また、各資料につき、シリンダヘッドの内表面温度を測定した。シリンダヘッド6の内表面温度として、排気弁が設けられる排気穴とスパークプラグ4の間の中間位置のシリンダヘッド内表面温度を測定した。この結果、表3および図7が得られた。

【0045】

【表3】

排気弁とスパークプラグとの間の中間位置におけるシリンダヘッドの表面温度

シリンダヘッド の表面温度 (°C)	傘部直径Dと最小半径rの比 $\beta (=r/D)$			熱伝導率 $\alpha$ (W/m·K)
	0.2	0.32	0.4	
チタン合金 (資料1)	157	160	161	8
SUH11 (資料2)	152	156	157	25
S45C (資料3)	144	150	153	50
鍛造Al合金 (資料4)	131	144	147	80
急凝固Al 合金(資料5)	125	138	144	100

【0046】

表3は、測定したシリンダヘッドの内表面温度を、資料の熱伝導率  $\alpha$  ( ) と傘部2の厚さ  $\beta$  ( ) で示している。表3に示すように、傘部2の厚さ  $\beta$  ( ) が同じ場合であれば、熱伝導率  $\alpha$  が高いほどシリンダヘッドの内表面温度が低く、傘部2の厚さが薄い (  $\beta$  が小さい ) ほどシリンダヘッドの内表面温度が低くなる。

【0047】

図7は、傘部の厚さ  $\beta$  ( ) に対する熱伝導率  $\alpha$  ( ) の比の値 (  $\alpha/\beta$  ) と、シリンダヘッドの内表面温度との関係を示すもので、  $\alpha/\beta$  が大きくなるほど内表面温度が低下している。したがって、傘部2の厚さが薄く (  $\beta$  が小さい ) 、熱伝導率が高いほど (  $\alpha$  が大き

10

20

30

40

50

い)、シリンダヘッドの内表面温度が低下することが分る。

【0048】

つまり、図3(A)に示すように、吸気弁1が閉鎖時に背面側に溜まった燃料Fは、吸気弁1の傘部2の温度が上がると、吸気通路9で混合気になり、燃料の気化促進機能が向上する。一方、燃料の気化に伴って吸気弁1の気化潜熱が増大し、これにより燃焼室10内の温度が低下する。

【0049】

そして、図3(B)に示すように、吸気弁1が開放され、混合気が燃焼室10に流れ込むと、燃焼室10内全体に均質な混合気が行き渡る。この燃料に着火すると、図3(C)に示すように、燃焼室10内の温度が低下しているため、正常な火炎の伝播が終了するまで、未燃焼混合気(エンドガス)の予燃焼反応が抑制され、燃焼期間のバラツキも少なく、火炎伝播の前方のエンドガスが急激に燃焼することにより発生するノッキングが防止され、また、燃焼室10内の温度が低下すれば、燃料の充填効率も高まり、出力の低下や燃料消費量の増大が防止され、燃焼の早期化により熱効率も向上する。しかも、傘部の厚さ( )が薄くなると体積効率も向上することになるので、燃料の充填効率がさらに向上することにもなる。

10

【0050】

<燃料気化率>

図8は、燃料気化率と / との関係を示すグラフである。前述のように、 / が大きくなると、燃焼室10の内表面温度が低下し、燃料の充填効率も高まり、出力の低下や燃料消費量の増大が防止される点に関し、 / と燃料気化率との関係についても検証した。その結果、図8に示すように、 / が大きくなるほど燃料気化率も向上することが実証された。

20

【0051】

図9は、燃料消費率と燃料気化率の関係を示すグラフである。傘部2の背面側に溜まった燃料Fの気化は、燃料消費に大きく影響する点に関し、燃料気化率と燃料消費率との関係についても検証した。図9に示すように、燃料気化率が約38%以上になると、燃料消費の低下率が0.5%以上になり、燃料消費率の低下が顕著であることが実証された。

【0052】

図10は、燃料消費率と / との関係を示すグラフである。図8では、 / が大きくなるほど燃料気化率も向上することが実証されたが、燃料消費率と / との関係についても検証した。その結果、図10に示すように、 / が175以上になると、燃料消費の低下率が0.5%以上になり、燃料消費率が低下する割合が大きいことが実証された。

30

【0053】

この結果から、次の数式5を満足するように、熱伝導率( )および傘部の厚さ( )を定めると、燃料消費率が低下させることができることになる。

【0054】

【数5】

$$\alpha/\beta \geq 175$$

40

【0055】

したがって、数式2と数式5とを組み合わせ得られる数式6を満足するように、熱伝導率( )および吸気弁の傘部の厚さ( )を定めると、燃料消費率がより確実に低くなる。

【0056】

【数6】

$$0.2\sqrt[3]{130/x} \leq \beta \leq 175$$

【0057】

50

したがって、吸気弁の傘部の厚さ( )を定めるに当たり、燃料消費率の低下を目的とする場合には、数式6を使用し、高温疲労強度に優れ、熱伝導性の高い、エンジンの熱効率や耐ノック性が優れたものにするには数式4を使用すればよい。

【0058】

特に、エンジンの熱効率や耐ノック性に優れる吸気弁を得るには、熱伝導率( )が高い材料を用いるほど、そして高温疲労強度(x)が高い材料を用いるほどよいので、吸気弁1の材料としては、表3から明らかなように、たとえば、アルミニウム合金(資料4)や急凝固アルミニウム合金粉末(資料5)が好ましいことになる。

【0059】

本発明は、上述した実施の形態に限定されるものではなく、特許請求の範囲の範囲内で種々変更することができる。例えば、上述した実施形態では、吸気弁1は、平頭弁であるが、必ずしもこれのみに限定されるものではなく、茸形、チューリップ形など種々の形態の吸気弁であってもよい。

【図面の簡単な説明】

【0060】

【図1】本発明の実施形態に係る内燃機関用の吸気弁部分を示す断面図である。

【図2】同吸気弁の説明図である。

【図3】吸気弁の燃料の気化機能を段階的に示す概略断面図で、(A)は燃料の貯溜状態、(B)は燃焼室に燃焼を供給した状態、(C)は燃焼室での燃焼状態をそれぞれ示す。

【図4】従来の吸気弁の燃料の気化機能を段階的に示す概略断面図で、(A)は燃料の貯溜状態、(B)は燃焼室に燃焼を供給した状態、(C)は燃焼室での燃焼状態をそれぞれ示す。

【図5】傘部の破損状態の測定結果を示すグラフである。

【図6】各資料の燃料消費量を示すグラフである。

【図7】シリンダヘッド内表面温度の測定結果を示すグラフである。

【図8】燃料気化率と / との関係を示すグラフである。

【図9】燃料気化率と燃料消費率との関係を示すグラフである。

【図10】燃料消費率と / との関係を示すグラフである。

【符号の説明】

【0061】

1 ... 内燃機関用の吸気弁、

2 ... 傘部、

2 a ... 傘部の燃焼室側表面、

2 b ... 傘部のバルブシート面、

2 c ... 連絡面、

3 ... バルブ軸、

D ... 傘部直径、

r ... 傘部の中心点から連絡面までの外接円の最小半径、

x ... 傘部の材料の250での疲労強度、

... 傘部の材料の熱伝導率、

... 最小半径rの傘部直径Dに対する割合( = r / D )。

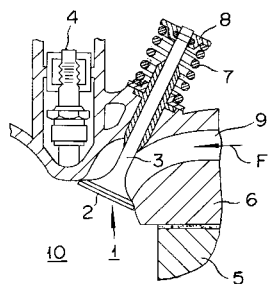
10

20

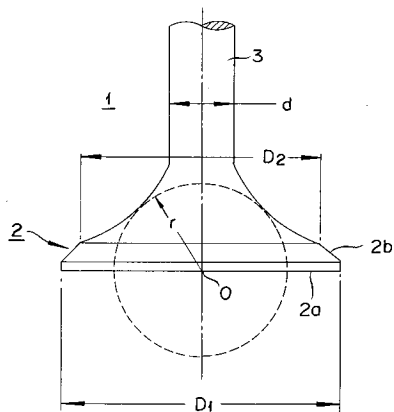
30

40

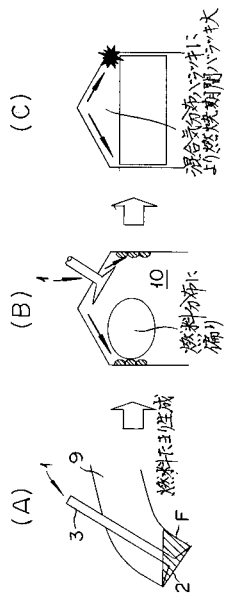
【図1】



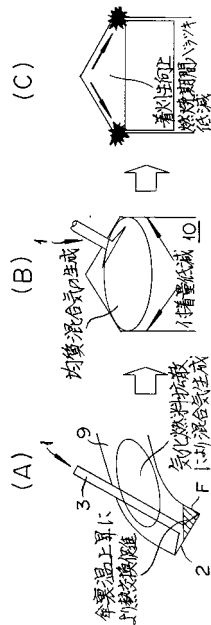
【図2】



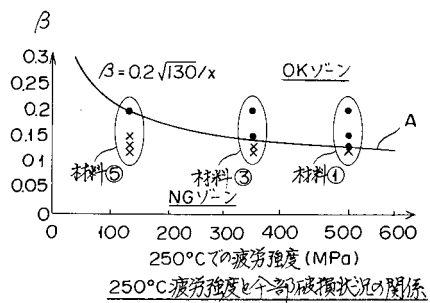
【図4】



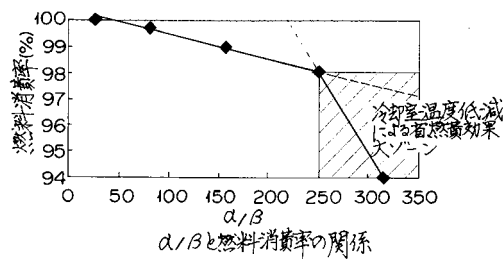
【図3】



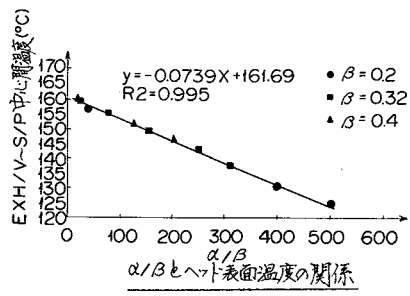
【図5】



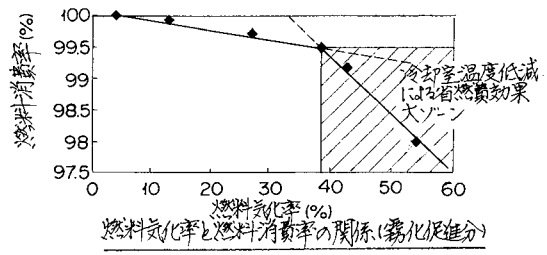
【図6】



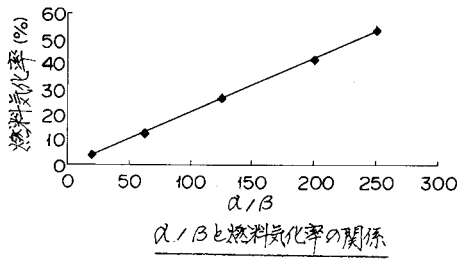
【 図 7 】



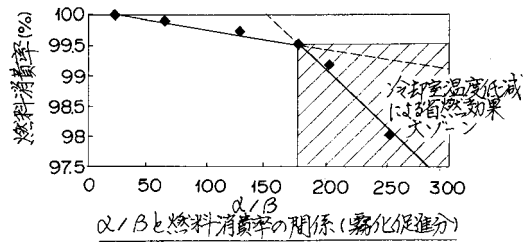
【 図 9 】



【 図 8 】



【 図 10 】



---

フロントページの続き

- (72)発明者 浜田 孝浩  
神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産自動車株式会社内
- (72)発明者 臼木 秀樹  
神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産自動車株式会社内
- (72)発明者 井口 豊樹  
神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産自動車株式会社内
- (72)発明者 鈴木 琢磨  
神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産自動車株式会社内