



(43) 国際公開日
2006 年 10 月 26 日 (26.10.2006)

PCT

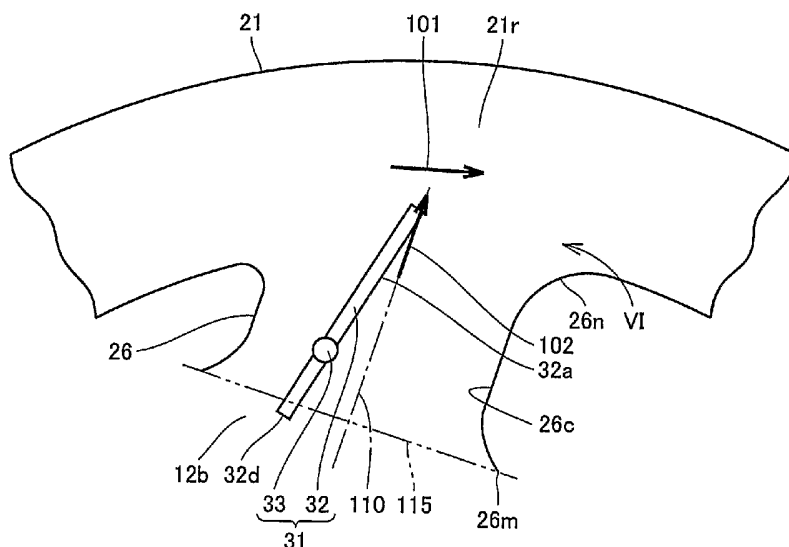
(10) 国際公開番号
WO 2006/112545 A1

- (51) 国際特許分類:
F02B 27/02 (2006.01) F02M 35/104 (2006.01)
F02M 35/10 (2006.01) F02M 35/116 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2006/308688
- (22) 国際出願日: 2006 年 4 月 19 日 (19.04.2006)
- (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 2005-122432 2005 年 4 月 20 日 (20.04.2005) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): トヨタ自動車株式会社 (TOYOTA JIDOSHA KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒4718571 愛知県豊田市トヨタ町 1 番地 Aichi (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 北谷 裕紀 (KI-TADANI, Hironori) [JP/JP]; 〒4718571 愛知県豊田市トヨタ町 1 番地 トヨタ自動車株式会社内 Aichi (JP). 阿部 和佳 (ABE, Kazuyoshi) [JP/JP]; 〒4718571 愛知県豊田市トヨタ町 1 番地 トヨタ自動車株式会社内 Aichi (JP). 佐々木 智恵美 (SASAKI, Chiemi) [JP/JP]; 〒4718571 愛知県豊田市トヨタ町 1 番地 トヨタ自動車株式会社内 Aichi (JP).
- (74) 代理人: 深見 久郎, 外 (FUKAMI, Hisao et al.); 〒5300005 大阪府大阪市北区中之島二丁目 2 番 7 号 中之島セントラルタワー 2 2 階 深見特許事務所 Osaka (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,

/ 続葉有 /

(54) Title: VARIABLE INTAKE DEVICE

(54) 発明の名称: 可変吸気装置



(57) Abstract: A variable intake device, comprising an intake passage (21) allowing air to flow into the combustion chamber of an engine and specifying a first flow line at the intermediate part (21r) thereof, a shortcircuit passage (26) connected to the intermediate part (21r) and specifying a second flow line extending in a direction crossing the first flow line on the other end (26n) side thereof connected to the intermediate part, and a valve (31) disposed in the shortcircuit passage (26) adjacent to the intermediate part (21r). The valve (31) comprises a valve element (32) restricting air flow. When the valve (31) allows an air flow flowing from the shortcircuit passage (26) and converging to the intake passage (21), the valve element (32) is positioned to extend in a direction toward a point where an arrow (101) in which the first flow line extends intersects an arrow (102) in which the second flow line extends. Thus, the variable intake device sufficiently reduced in pressure loss in the intake passage can be provided.

(57) 要約: 可変吸気装置は、エンジンの燃焼室に向けて空気が流れ、通路上の中間部 (21r) に第 1 の流線を規定する吸気通路 (21) と、中間部 (21r) に接続され、その接続された他方端 (26n) に第 1 の流線に交差する方向に延び

/ 続葉有 /



WO 2006/112545 A1



DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LC, LK, 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.

CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, 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,

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。

る第2の流線を規定する短絡通路(26)と、中間部(21r)に隣り合って短絡通路(26)に配置されたバルブ(31)とを備える。バルブ(31)は、空気流れを規制する弁体(32)を有する。バルブ(31)が短絡通路(26)から吸気通路(21)に合流する空気流れを許容する時、弁体(32)は、第1の流線が延びる矢印(101)に示す方向と、第2の流線が延びる矢印(102)に示す方向との間の方向に延在するように位置決めされる。このような構成により、吸気路上における圧力損失が十分に低減された可変吸気装置を提供することができる。

明細書

可変吸気装置

5 技術分野

この発明は、一般的には、可変吸気装置に関し、より特定のには、バルブの作動により内燃機関の有効吸気路長を切り換える可変吸気装置に関する。

背景技術

10 従来の可変吸気装置に関して、たとえば、特開2002-276380号公報には、V型内燃機関のエンジンルームへの搭載性を向上させることを目的とした可変吸気装置が開示されている。特開2002-276380号公報に開示された可変吸気装置には、吸気マニホールドの途中を第1のサージタンクに連通させる短絡通路が設けられている。短絡通路の途中には、通路内を開閉する開閉弁が
15 設けられている。

また、特開平10-299594号公報には、流量精度を確保することを目的とした可変吸気バルブの取り付け方法が開示されている。特開平10-299594号公報に開示された可変吸気バルブは、サージタンク室と吸気管との間を連通させている。可変吸気バルブを構成するバルブボディには、バルブシャフトに
20 連結された板状弁体が回転自在に配設されている。

上記の特開2002-276380号公報および特開平10-299594号公報に開示されているように、可変吸気装置には、サージタンクと吸気通路との間を短絡させる短絡通路が設けられている。短絡通路には、通路内の空気流れを制御するバルブが配置されている。バルブを閉じると短絡通路内の空気流れが遮
25 断され、吸気通路からなる相対的に長い吸気路が形成される。

また、バルブを開くと短絡通路内の空気流れが許容され、サージタンクと吸気通路との間が短絡された相対的に短い吸気路が形成される。このとき、バルブを設けた位置での圧力損失を最小にするため、バルブは短絡通路内の空気流れの流線に対して平行に開かれる。しかしながら、短絡通路と吸気通路とが滑らかに接

続されていない場合、空気が短絡通路から吸気通路に円滑に合流できなくなる。これにより、空気流れに剥離が生じ、圧力損失が増大するおそれが生じる。

発明の開示

5 この発明の目的は、上記の課題を解決することであり、吸気路上における圧力損失が十分に低減された可変吸気装置を提供することである。

 この発明に従った可変吸気装置は、内燃機関の吸気路長を変化させる可変吸気装置である。可変吸気装置は、内燃機関の燃焼室に向けて空気が流れ、経路上の所定の位置に第1の流線を規定するメイン通路と、所定の位置に接続され、その
10 接続された位置に第1の流線に交差する方向に延びる第2の流線を規定する短絡通路と、所定の位置に隣り合って短絡通路に配置されたバルブとを備える。バルブは、空気流れを規制する弁体を有する。バルブが短絡通路からメイン通路に合流する空気流れを許容する時、弁体は、第1の流線が延びる方向と第2の流線が延びる方向との間の方向に延在するように位置決めされる。

15 このように構成された可変吸気装置によれば、バルブが短絡通路内の空気流れを許容する時、つまりバルブが開かれた時、短絡通路からメイン通路に合流する空気の流れ方向が、第2の流線に沿った方向からバルブの弁体が延在する方向に変化する。この場合、弁体が延在する方向は、第1の流線が延びる方向と第2の流線が延びる方向との間の方向であるため、空気の流れ方向は、第1の流線に沿った方向により近い方向に変化することとなる。このため、空気を、短絡通路からメイン通路により円滑に合流させることができる。これにより、吸気路上にお
20 ける圧力損失を低減させ、内燃機関の性能を向上させることができる。

 また、バルブは、弁体を回転自在に軸支する弁軸をさらに有する。好ましくは、弁軸は、短絡通路が延びる方向に直交する平面で切断した場合の短絡通路の断面
25 の中心位置に対して、メイン通路における空気流れの上流側にずれた位置に設けられている。

 このように構成された可変吸気装置によれば、バルブが開かれた時、バルブが設けられた位置を通過する空気の流量を、弁体に対してメイン通路における空気流れの下流側で増大させることができる。これにより、より多くの空気を、短絡

通路からメイン通路に円滑に合流させることができ、吸気路上における圧力損失をさらに効果的に低減させることができる。

以上説明したように、この発明に従えば、吸気路上における圧力損失が十分に低減された可変吸気装置を提供することができる。

5

図面の簡単な説明

図1は、この発明の実施の形態1における可変吸気装置が設けられた車両用V型多気筒エンジンを示す構成図である。

10 図2は、図1中のエンジンが備えるインテークマニホールドを示す斜視図である。

図3は、図1中のI I I - I I I 線上に沿った短絡通路の断面図である。

図4は、バルブが開かれた状態を示す吸気通路および短絡通路の断面図である。

図5は、バルブが開かれた状態で弁体が延在する方向を示す図である。

図6は、図4中の矢印V I で示す位置の流速分布を示す図である。

15 図7は、図1中の可変吸気装置において、弁体の開き角と吸気流量との関係を示すグラフである。

図8は、この発明の実施の形態2における可変吸気装置を示す断面図である。

図9は、図8中の可変吸気装置に設けられた短絡通路の断面図である。

20 図10は、図8中の可変吸気装置において、弁体の開き角と吸気流量との関係を示すグラフである。

発明を実施するための最良の形態

この発明の実施の形態について、図面を参照して説明する。なお、以下で参照する図面では、同一またはそれに相当する部材には、同じ番号が付されている。

25 (実施の形態1)

図1は、この発明の実施の形態1における可変吸気装置が設けられた車両用V型多気筒エンジンを示す構成図である。図2は、図1中のエンジンが備えるインテークマニホールドを示す斜視図である。

図1および図2を参照して、エンジン10は、燃焼室に連通する吸気ポート5

0が形成されたシリンダヘッド51と、シリンダヘッド51に取り付けられたインテークマニホールド11とを備える。インテークマニホールド11は、車両前方から取り入れた空気を、エンジン10の各シリンダに分配する役割を果たす。インテークマニホールド11は、外気を取り込むエアインテークと、ホースによって接続されている。エアインテークとインテークマニホールド11との間には、スロットル、エアクリーナおよびレゾネータが配置されている。

インテークマニホールド11には、エアインテークからスロットルを通過してインテークマニホールド11に供給された空気が流れるサージタンク12bが形成されている。サージタンク12bは、エンジン10の左右バンクのシリンダ組が複数、並ぶ方向、本実施の形態では、車両の前後方向に延びている。インテークマニホールド11には、吸気通路21および短絡通路26の組が、サージタンク12bが延びる方向に複数、並んで形成されている。吸気通路21および短絡通路26の組は、その並ぶ方向に沿って、サージタンク12bと左バンクのシリンダとの間およびサージタンク12bと右バンクのシリンダとの間を、交互に連通させている。

吸気通路21は、サージタンク12bの鉛直方向下側で開口する一方端21mと、吸気ポート50に連通する他方端21nとを有する。吸気通路21は、一方端21mからサージタンク12bの周りを周回してサージタンク12bの鉛直方向上側に達し、さらに、サージタンク12bの周りを通して、他方端21nに向かって延びている。吸気通路21は、一方端21mと他方端21nとの間で途中、湾曲しながら延びている。吸気通路21によって、サージタンク12bと吸気ポート50とが連通している。

短絡通路26は、サージタンク12bの鉛直方向上側で開口する一方端26mと、吸気通路21に連通する他方端26nとを有する。短絡通路26は、一方端21mと他方端21nとの間にある中間部21rで、吸気通路21に接続されている。短絡通路26の通路長は、吸気通路21の通路長よりも短い。短絡通路26の通路長と、吸気通路21の中間部21rから他方端21nまでの通路長とを足した長さは、吸気通路21の一方端21mから他方端21nまでの通路長よりも短い。短絡通路26は、車両の前後方向におけるスロットルの投影面12aに

極力、重ならないように設けられている。短絡通路 26 には、短絡通路 26 内の空気流れを制御するバルブ 31 が、中間部 21 r に隣り合って設けられている。

5 エンジン 10 には、さらに、バルブ 31 を作動させる DC モータ 52 と、クランクポジションセンサ 56 およびスロットルポジションセンサ 57 からの信号により、適切な時期に DC モータ 52 に信号を送るエンジンコントロールコンピュータ 55 とが設けられている。なお、アクチュエータと、アクチュエータにかかる負圧を制御する VSV (Vacuum Switching Valve) とによって、バルブ 31 を作動させても良い。

10 バルブ 31 が閉じられると、短絡通路 26 の空気流れが遮断される。このとき、サージタンク 12 b に流れる空気は、吸気通路 21 を通って吸気ポート 50 に供給される。一方、バルブ 31 が開かれると、短絡通路 26 の空気流れが許容される。このとき、サージタンク 12 b に流れる空気は、主に、短絡通路 26 から吸気通路 21 に合流し、さらに吸気通路 21 を通って吸気ポート 50 に供給される。

15 このようにバルブ 31 を開閉することにより、サージタンク 12 b から吸気ポート 50 までの吸気路長を 2 段階に切り換えることができる。これにより、吸気路内の脈動効果を利用して吸入空気量を増大させることができ、低回転から高回転に渡る全域でトルクアップを図ることができる。

図 3 は、図 1 中の III-III 線上に沿った短絡通路の断面図である。図中には、空気流れの直交平面で切断した場合の短絡通路の断面形状が示されている。
20 図 3 を参照して、短絡通路 26 を規定する内壁 26 c は、トラック形状 (2 つの半円状の円弧を直線でつないで形成される長円形状) の断面形状を有する。バルブ 31 は、図 1 中の DC モータ 52 に連結され、回転自在に支持された弁軸 33 と、弁軸 33 から延在する弁体 32 とから構成されている。

図 4 は、バルブが開かれた状態を示す吸気通路および短絡通路の断面図である。
25 図中には、図 1 中の 2 点鎖線 IV で囲まれた範囲が示されている。図 5 は、バルブが開かれた状態で弁体 32 が延在する方向を示す図である。

図 3 から図 5 を参照して、吸気通路 21 は、短絡通路 26 が接続される中間部 21 r において、矢印 101 に示す方向に延びる空気流れの流線を規定する。短絡通路 26 は、吸気通路 21 に連通する他方端 26 n において、矢印 102 に示

す方向に延びる流線を規定する。これらの流線が延びる方向は、中間部 2 1 r および他方端 2 6 n のそれぞれにおいて、吸気通路 2 1 および短絡通路 2 6 を通路が延びる方向の直交平面で切断した場合の中心位置で決定されている。

短絡通路 2 6 は、吸気通路 2 1 に対して斜めに交差しており、矢印 1 0 1 に示す方向と矢印 1 0 2 に示す方向とが鋭角をなしている。バルブ 3 1 が開かれた状態で、弁体 3 2 は、中間部 2 1 r で吸気通路 2 1 が規定する流線方向（矢印 1 0 1 に示す方向）と、他方端 2 6 n で短絡通路 2 6 が規定する流線方向（矢印 1 0 2 に示す方向）との間の方向（図 5 中の矢印 1 0 3 に示す方向）に延在するように位置決めされる。弁体 3 2 が延在する方向は、吸気通路 2 1 が規定する流線方向と短絡通路 2 6 が規定する流線方向とが 180° よりも小さい角度をなす範囲、本実施の形態では、鋭角をなす範囲に存在する。短絡通路 2 6 の内壁 2 6 c と吸気通路 2 1 の内壁とは、湾曲しながら滑らかに連なっている。

バルブ 3 1 が開かれた状態で、弁体 3 2 は、吸気通路 2 1 内の空気流れの下流側に面する表面 3 2 a を有する。表面 3 2 a は、一方端 2 6 m から他方端 2 6 n に近づくに従って、吸気通路 2 1 内の空気流れの上流側から下流側に向かうように延在している。

このような構成により、バルブ 3 1 が開かれると、他方端 2 6 n における空気の流れ方向が、矢印 1 0 2 に示す方向から、矢印 1 0 1 に示す方向により近い、矢印 1 0 3 に示す方向に変化する。これにより、短絡通路 2 6 に流れる空気を、より円滑に吸気通路 2 1 に合流させることができる。

弁軸 3 3 は、サージタンク 1 2 b が延びる、車両の前後方向に延びている。短絡通路 2 6 が延びる方向の直交平面で切断した場合の短絡通路 2 6 の断面の中心位置に、中心線 1 1 0 を規定した場合に、弁軸 3 3 は、中心線 1 1 0 に対して吸気通路 2 1 内の空気流れの上流側、つまり、図 1 中の一方端 2 1 m 側に設けられている。

弁体 3 2 は、弁軸 3 3 の一方の側に、相対的に広い面積で延在する部分 3 2 p と、弁軸 3 3 の他方の側に、相対的に狭い面積で延在する部分 3 2 q とから構成されている。弁軸 3 3 は、内壁 2 6 c の断面形状を規定するトラック形状の中心線 1 1 1 からずれた位置に設けられている。弁軸 3 3 から最も離れて位置する部

分 3 2 q の周縁部 3 2 d は、バルブ 3 1 が開かれた状態で、一方端 2 6 m における短絡通路 2 6 の開口面 1 1 5 から突出している。

このような構成により、バルブ 3 1 が開かれた状態で、弁体 3 2 の表面 3 2 a と、表面 3 2 a に向い合う短絡通路 2 6 の内壁 2 6 c との間の距離が広がる。これにより、弁体 3 2 によって所望の方向に方向転換させられる空気の量を増大させることができる。またこのとき、弁体 3 2 は短絡通路 2 6 内で通路の壁面のよう
5
に機能する。このため、短絡通路 2 6 の長さを短く設定しても、サージタンク 1 2 b に流れる空気を吸気通路 2 1 に安定して導くことができる。これにより、エンジン 1 0 の全高を高くすることなく、サージタンク 1 2 b の容量を十分に確保
10
できる。

この発明の実施の形態における可変吸気装置は、内燃機関としてのエンジン 1 0 の吸気路長を変化させる可変吸気装置である。可変吸気装置は、エンジン 1 0 の燃焼室に向けて空気が流れ、通路上の所定の位置としての中間部 2 1 r に第 1 の流線を規定するメイン通路としての吸気通路 2 1 と、中間部 2 1 r に接続され、
15
その接続された位置としての他方端 2 6 n に第 1 の流線に交差する方向に延びる第 2 の流線を規定する短絡通路 2 6 と、中間部 2 1 r に隣り合って短絡通路 2 6 に配置されたバルブ 3 1 とを備える。バルブ 3 1 は、空気流れを規制する弁体 3 2 を有する。バルブ 3 1 が短絡通路 2 6 から吸気通路 2 1 に合流する空気流れを許容する時、弁体 3 2 は、第 1 の流線が延びる方向（矢印 1 0 1 に示す方向）と
20
第 2 の流線が延びる方向（矢印 1 0 2 に示す方向）との間の方向（矢印 1 0 3 に示す方向）に延在するように位置決めされる。

このように構成された、この発明の実施の形態 1 における可変吸気装置によれば、バルブ 3 1 が開かれた時に、短絡通路 2 6 から吸気通路 2 1 に合流する位置で、空気流れに剥離が生じることを抑制できる。これにより、吸気路内における
25
圧力損失を低減させ、より多くの空気を吸気ポート 5 0 に導入することができる。また、バルブ 3 1 の開度を、開いた状態と閉じた状態との間の適当な位置に調整すれば、燃焼室内に任意のスワール流やタンブル流（特にタンブル流）を発生させることができる。

なお、本発明を適用する内燃機関は、ガソリンエンジンに限られず、ディーゼ

ルエンジンであっても良い。また、エンジンの形状としては、直列型、V型、W型もしくは水平対向型などのさまざまな形状のエンジンが挙げられる。さらに、インテークマニホールド11の配置場所としても、車両の前方、中央および後方のいずれであっても良い。また、吸気通路21および短絡通路26とサージタンク12bとは、別の部材に形成されていても良い。

また、本発明における可変吸気装置を、車両用以外のエンジン、たとえば発電用のエンジンに適用しても良い。

図6は、図4中の矢印VIで示す位置の流速分布を示す図である。図6を参照して、バブルが開かれた時の通路内の速度分布を求めるシミュレーションを行なった。短絡通路26から吸気通路21への合流位置では、通路の内壁から延びる実線38に囲まれた範囲で大きい流速が得られた。また比較のため、弁体を、短絡通路26が規定する流線方向に平行に位置決めした場合の通路内の速度分布を求めた。この比較例では、2点鎖線39に囲まれた範囲で大きい流速が得られた。

比較例では、短絡通路26から吸気通路21への合流位置で、流速が大きくなる範囲が通路の内壁から中心に向かって広く形成された。その結果、通路の内壁から大きく離れた位置でも剥離が発生し、流れの有効管径が小さくなった。これに対して、本実施の形態のシミュレーションでは、流速が大きくなる範囲が、通路の内壁の近傍に限られ、剥離の発生を効果的に抑えることができた。このため、流れの有効管径が大きくなり、流量を増大させることができた。

図7中には、図1中の可変吸気装置において、弁体の開き角と吸気流量との関係が示されている。図7を参照して、吸気通路21の一方端21mおよび他方端21nに差圧を与えることで、インテークマニホールド11から吸気ポート50に供給される吸気流量を算出するシミュレーションを行なった。この際、矢印102に示す短絡通路26が規定する流線方向と、矢印103に示す弁体32が延在する方向とがなす角度、つまり弁体32の開き角 α （図5を参照）を変化させ、それぞれの開き角で吸気流量がいくらかになるかを求めた。

その結果、短絡通路26が規定する流線方向に対して弁体32が傾いている場合、開き角 α が 0° の場合と比較して、吸気流量が増大することを確認できた。特に開き角 α が 10° から 20° の範囲で、吸気流量の増大が顕著となった。

(実施の形態 2)

図 8 は、この発明の実施の形態 2 における可変吸気装置を示す断面図である。
図 8 は、実施の形態 1 における図 4 に対応し、バルブが開かれた状態が示されて
いる。図 9 は、図 8 中の可変吸気装置に設けられた短絡通路の断面図である。図
5 9 は、実施の形態 1 における図 3 に対応する図であり、バルブが閉じられた状態
が示されている。本実施の形態における可変吸気装置は、基本的には、実施の形
態 1 における可変吸気装置と同様の構造を備える。以下、重複する構造について
は、説明を繰り返さない。

図 8 および図 9 を参照して、本実施の形態では、短絡通路 2 6 を規定する内壁
10 2 6 c が、円形の断面形状を有する。短絡通路 2 6 には、弁軸 4 3 および弁体 4
2 を有するバルブ 4 1 が配置されている。弁体 4 2 は、弁軸 4 3 の一方の側およ
び他方の側に半円状に広がり、互いに同一形状を有する部分 4 2 p および 4 2 q
から構成されている。弁軸 4 3 は、中心線 1 1 0 に重なる位置に設けられている。

バルブ 4 1 が開かれた状態で、弁体 4 2 は、中間部 2 1 r で吸気通路 2 1 が規
15 定する流線方向と、他方端 2 6 n で短絡通路 2 6 が規定する流線方向との間の方
向に延在するように位置決めされる。

このように構成された、この発明の実施の形態 2 における可変吸気装置によっ
ても、実施の形態 1 に記載の効果と同様の効果を得ることができる。

図 1 0 は、図 8 中の可変吸気装置において、弁体の開き角と吸気流量との関係
20 を示すグラフである。図 1 0 を参照して、実施の形態 1 において図 7 を用いて説
明したシミュレーションを、本実施の形態における可変吸気装置でも同様に行な
った。その結果、短絡通路 2 6 が規定する流線方向に対して弁体 4 2 が傾いてい
る場合、開き角 α が 0° の場合と比較して、吸気流量が増大することを確認で
きた。特に開き角 α が 5° から 15° の範囲で、吸気流量の増大が顕著となっ
25 た。

今回開示された実施の形態はすべての点で例示であって制限的なものではない
と考えられるべきである。本発明の範囲は上記した説明ではなくて請求の範囲に
よって示され、請求の範囲と均等の意味および範囲内でのすべての変更が含まれ
ることが意図される。

産業上の利用可能性

この発明は、主に、ガソリンエンジンやディーゼルエンジン等の内燃機関に適用される。

請求の範囲

1. 内燃機関の吸気路長を変化させる可変吸気装置であって、

5 前記内燃機関の燃焼室に向けて空気が流れ、経路上の所定の位置 (21r) に第1の流線を規定するメイン通路 (21) と、

前記所定の位置 (21r) に接続され、その接続された位置 (26n) に前記第1の流線に交差する方向に延びる第2の流線を規定する短絡通路 (26) と、

空気流れを規制する弁体 (32) を有し、前記所定の位置 (21r) に隣り合
って前記短絡通路 (26) に配置されたバルブ (31) とを備え、

10 前記バルブ (31) が前記短絡通路 (26) から前記メイン通路 (21) に合流する空気流れを許容する時、前記弁体 (32) は、前記第1の流線が延びる方向と前記第2の流線が延びる方向との間の方向に延在するように位置決めされる、可変吸気装置。

15 2. 前記バルブ (31) は、前記弁体 (32) を回転自在に軸支する弁軸 (33) をさらに有し、

前記弁軸 (33) は、前記短絡通路 (26) が延びる方向に直交する平面で切断した場合の前記短絡通路 (26) の断面の中心位置に対して、前記メイン通路 (21) における空気流れの上流側にずれた位置に設けられている、請求の範囲1に記載の可変吸気装置。

FIG.1

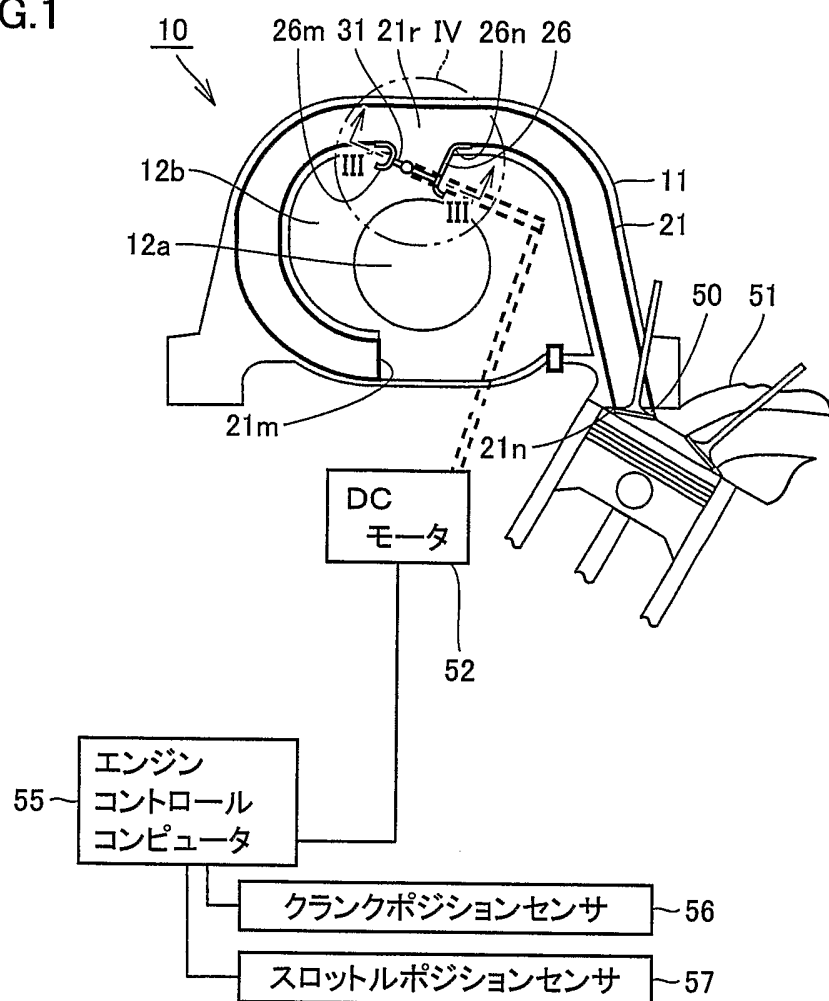


FIG.2

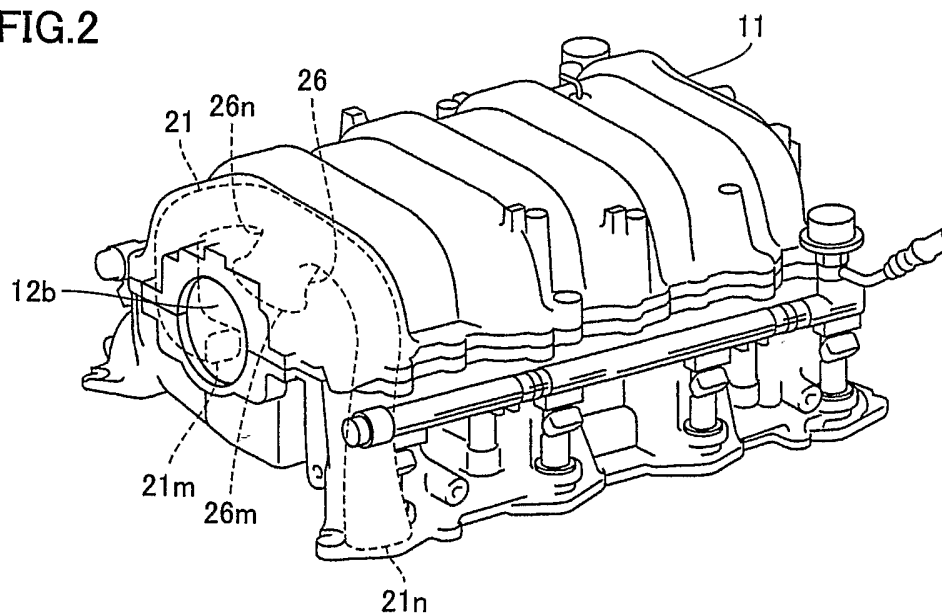


FIG.3

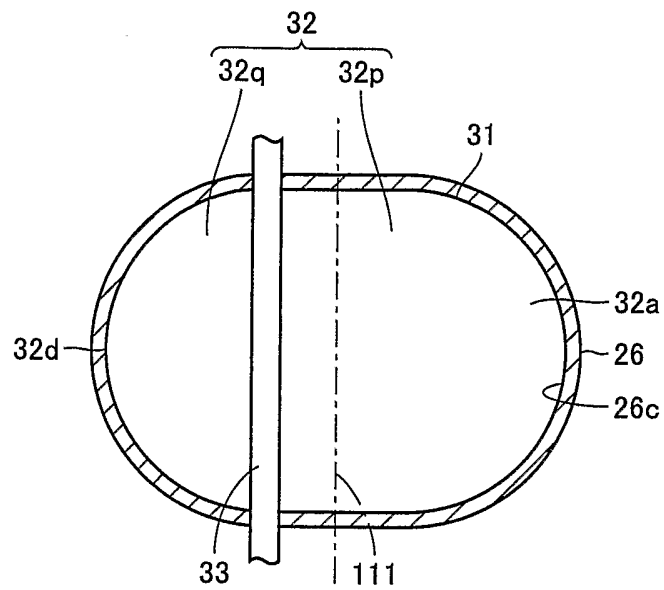


FIG.4

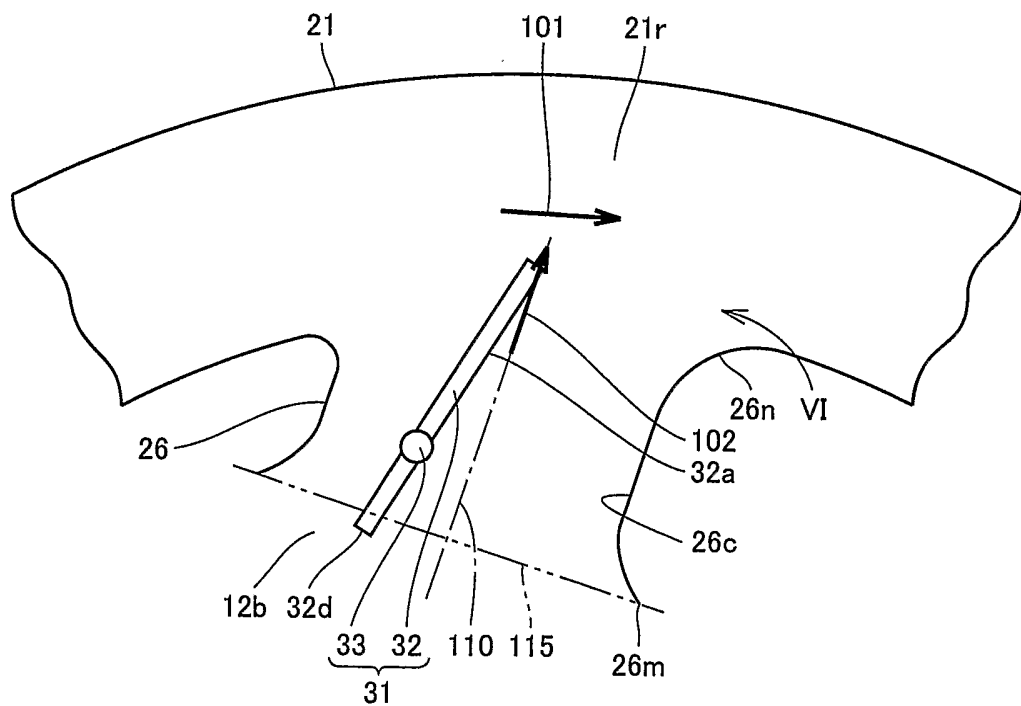


FIG.5

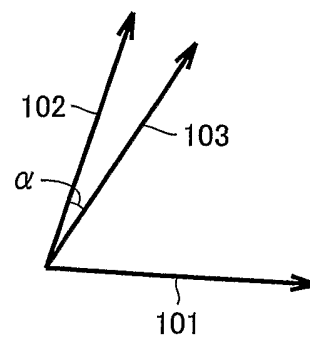


FIG.6

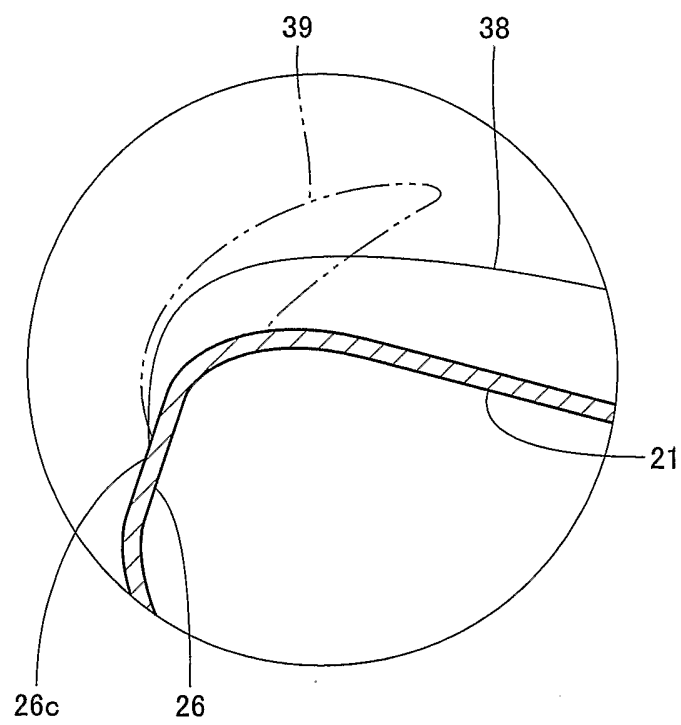


FIG.7

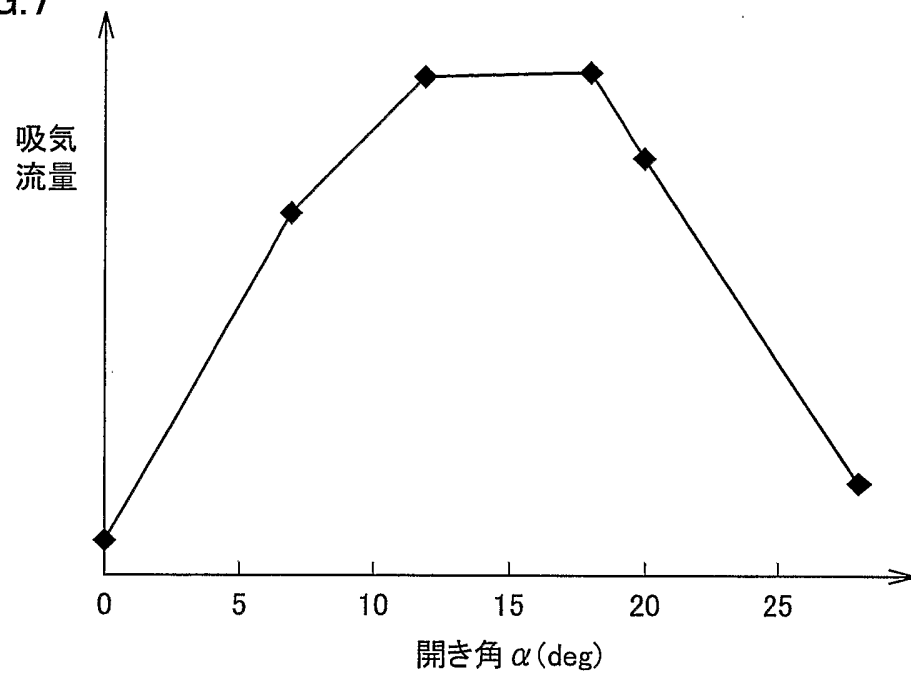


FIG.8

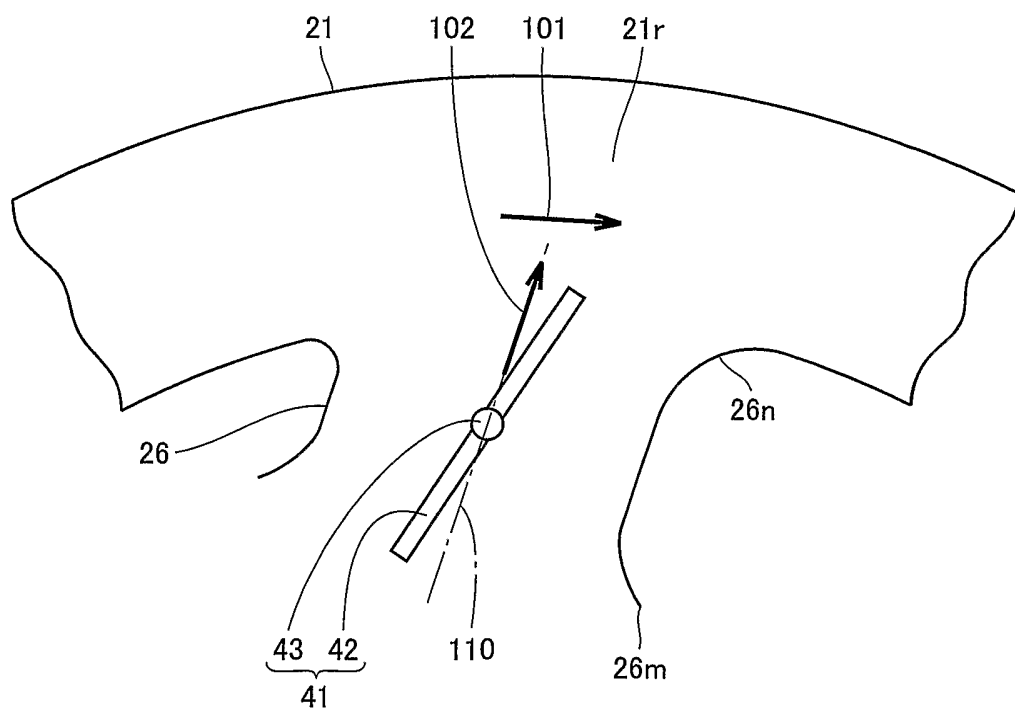


FIG.9

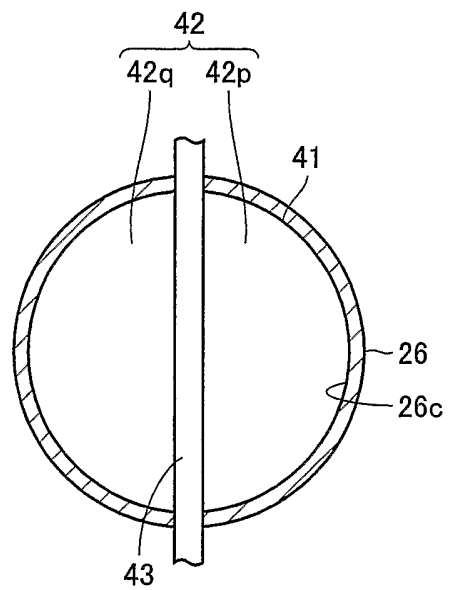
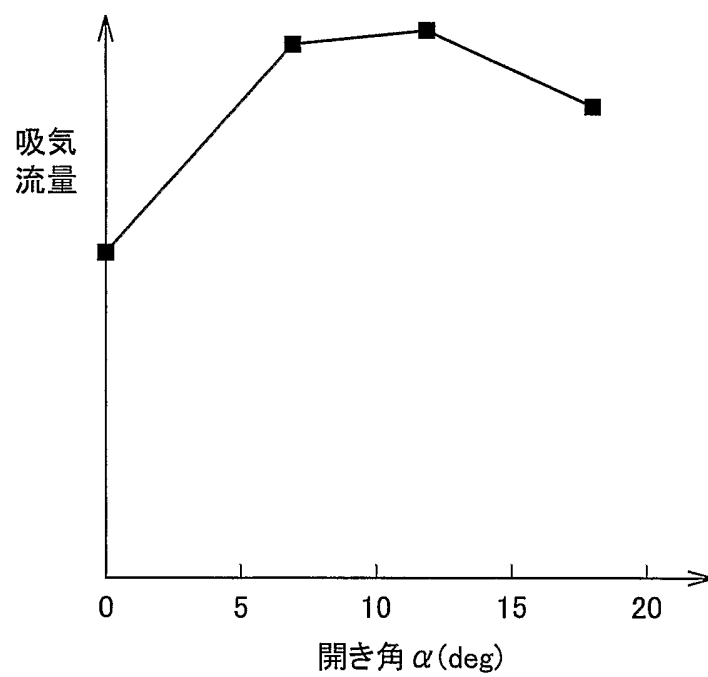


FIG.10



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2006/308688

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER <i>F02B27/02(2006.01) i, F02M35/10(2006.01) i, F02M35/104(2006.01) i, F02M35/116(2006.01) i</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) <i>F02B27/02, F02M35/10, F02M35/104, F02M35/116</i> Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched <i>Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2006</i> <i>Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2006 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2006</i> 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	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 139498/1988 (Laid-open No. 006117/1990) (Hiroshima Aluminum Industry Co., Ltd.), 07 May, 1990 (07.05.90), Page 4, line 20 to page 5, line 19; page 8, line 13 to page 10, line 6; Fig. 2 (Family: none)	1 2
X Y	JP 03-080966 B2 (Mazda Motor Corp.), 26 December, 1991 (26.12.91), Column 4, line 41 to column 5, line 29; Fig. 1 (Family: none)	1 2
☒ 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 18 July, 2006 (18.07.06)		Date of mailing of the international search report 25 July, 2006 (25.07.06)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office		Authorized officer
Facsimile No.		Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2006/308688

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 10-299594 A (Aisan Industry Co., Ltd.),	1
Y	10 November, 1998 (10.11.98), Par. Nos. [0007] to [0013]; Fig. 4 (Family: none)	2
Y	JP 02-196125 A (Kabushiki Kaisha Honda Gijutsu Kenkyusho), 02 August, 1990 (02.08.90), Page 4, upper left column, line 15 to upper right column, line 7; Figs. 8, 9 (Family: none)	2
Y	CD-ROM of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 085073/1991 (Laid-open No. 036037/1993) (Mitsubishi Motors Corp.), 18 May, 1993 (18.05.93), Par. Nos. [0021], [0022]; Figs. 2, 3 (Family: none)	2
P,X	JP 2005-325824 A (Toyota Motor Corp.), 24 November, 2005 (24.11.05), Full text; Fig. 4 (Family: none)	1

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. F02B27/02(2006.01)i, F02M35/10(2006.01)i, F02M35/104(2006.01)i, F02M35/116(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 (IPC)) Int.Cl. F02B27/02, F02M35/10, F02M35/104, F02M35/116			
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 Y	日本国実用新案登録出願 63-139498 号 (日本国実用新案登録出願公開 02-006117 号) の願書に添付した明細書及び図面の内容を記録したマイクロフィルム (広島アルミニウム工業株式会社) 1990.05.07, 第4ページ第20行-第5ページ第19行, 第8ページ第13行-第10ページ第6行, 第2図 (ファミリーなし)	1 2	
X Y	JP 03-080966 B2 (マツダ株式会社) 1991.12.26, 第4欄第41行-第5欄第29行, 第1図 (ファミリーなし)	1 2	
☒ 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 18.07.2006		国際調査報告の発送日 25.07.2006	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/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) 佐藤 正浩	3 T 3820
		電話番号 03-3581-1101	内線 3395

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
X	JP 10-299594 A (愛三工業株式会社)	1
Y	1998.11.10,段落【0007】－【0013】, 第4図 (ファミリーなし)	2
Y	JP 02-196125 A (株式会社本田技術研究所) 1990.08.02, 第4ページ左上欄第15行－右上欄第7行, 第8図, 第9図 (ファミリーなし)	2
Y	日本国実用新案登録出願 03-085073 号 (日本国実用新案登録出願公 開 05-036037 号) の願書に添付した明細書及び図面の内容を記録し たCD-ROM (三菱自動車工業株式会社) 1993.05.18, 段落【0021】,【0022】, 図2, 図3 (ファミリーなし)	2
P, X	JP 2005-325824 A (トヨタ自動車株式会社) 2005.11.24, 全文, 図4 (ファミリーなし)	1