

(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
2014 年 1 月 9 日(09.01.2014)

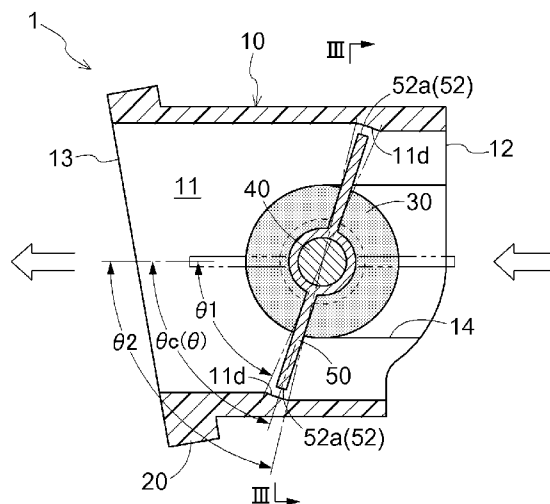


(10) 国際公開番号
WO 2014/007178 A1

- (51) 国際特許分類:
F02M 35/10 (2006.01) *F02M 35/104* (2006.01)
F02D 9/10 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2013/067904
- (22) 国際出願日: 2013 年 6 月 28 日(28.06.2013)
- (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 2012-150724 2012 年 7 月 4 日(04.07.2012) JP
- (71) 出願人: アイシン精機株式会社(AISIN SEIKI KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒4488650 愛知県刈谷市朝日町二丁目一番地 Aichi (JP).
- (72) 発明者: 大岩俊之(OIWA Toshiyuki); 〒4488650 愛知県刈谷市朝日町二丁目一番地 アイシン精機株式会社内 Aichi (JP). 石原啓光(ISHIHARA Hiro-mitsu); 〒4488650 愛知県刈谷市朝日町二丁目一番地 アイシン精機株式会社内 Aichi (JP).
- (74) 代理人: 北村修一郎, 外(KITAMURA Shuichiro et al.); 〒5300005 大阪府大阪市北区中之島三丁目 3 番 3 号 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, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, 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, 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, PA, 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, 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, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- 添付公開書類:
— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: AIR FLOW CONTROL DEVICE

(54) 発明の名称: 気流制御装置



(57) Abstract: Provided is an air flow control device configured so that, even if the area of a flow passage, the area corresponding to a valve body, is reduced, the flow of fluid is not hindered and the air intake efficiency is not reduced. The air flow control device comprises: a housing, the inside of which serves as a passage for fluid; bushes mounted within the housing; a shaft body held by the bushes; and a valve body mounted within the housing and capable of pivoting in synchronism with the shaft body. The passage of the air flow control device includes an upstream passage, a dead zone, and a downstream passage. Portions of the passage are cut away to form bush mounting grooves. Openings are formed in the bottom surfaces of the bush mounting grooves. The bushes are mounted within the housing and fitted to the openings so as to be capable of pivoting. The area of a first cross-section of the upstream passage, the first cross-section being perpendicular to the flow direction, is greater than the area of a second cross-section of the downstream passage, the second cross-section being perpendicular to the flow direction.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2014/007178 A1



弁体分の流路面積が低下した場合でも、流体の流通を妨げず、吸気効率を低下させない気流制御装置を提供する。該気流制御装置は、内部が流体の通路になっているハウジングと、ハウジングの内部に取り付けられたブッシュと、ブッシュに保持される軸体と、ハウジングの内部に取り付けられ、軸体と同期して回転可能な弁体とを備えている。気流制御装置の通路には、上流側通路と不感帯と下流側通路とが含まれている。通路の一部は切り欠かれてブッシュ取付溝が形成されている。ブッシュ取付溝の底面には開孔が形成されている。ブッシュは、開孔と回転可能に嵌合してハウジングの内部に取り付けられている。上流側通路において流通方向に垂直な第1断面の断面積は、下流側通路において流通方向に垂直な第2断面の断面積より大きい。

明 細 書

発明の名称： 気流制御装置

技術分野

[0001] 本発明は、エンジンへの吸気経路途中に設けられ、吸気経路内の流体の流通量を制御する気流制御装置に関する。

背景技術

[0002] エンジンの負荷状態や吸気弁の開閉状態に応じて吸気経路内の流体の流通量を調整する気流制御装置が、インテークマニホールドの下流側かつ吸気弁の上流側に備えられることがある。これにより、体積効率アップによるエンジン出力の向上、流体の速度アップによる燃焼改善、スモークの低減等が実現され、燃費の改善などが見込まれる。気流制御装置は、流体を流通させる通路を備えたハウジングと、ハウジングの内部に回動可能に収容され、流体の吸気量を制御する弁体とを備えている。

[0003] 図 1 3 に、従来の気流制御装置 1 0 1 の概略構成を表す斜視図を示す。図 1 4 に、気流制御装置 1 0 1 を空気の流通方向に沿って切断した断面図を示す。気流制御装置 1 0 1 は、ハウジング 1 1 0 とブッシュ（不図示）と軸体 1 4 0 と弁体 1 5 0 を備える。ハウジング 1 1 0 は、内部に流体の通路 1 1 1 を有する。通路 1 1 1 の一部は切り欠かれてブッシュ取付溝 1 1 4 が形成されている。ブッシュ取付溝 1 1 4 にはブッシュが取り付けられており、流体はブッシュ取付溝 1 1 4 を流通しない。弁体 1 5 0 は閉じ状態で通路 1 1 1 の半分を遮断する形状を備えてハウジング 1 1 0 の内部に収容され、軸体 1 4 0 はブッシュとハウジング 1 1 0 と弁体 1 5 0 を貫通し、弁体 1 5 0 を回動可能に支持している。弁体 1 5 0 は軸体 1 4 0 と同期して回転し、通路 1 1 1 を流通する流体の流通量を制御する。図 1 4 に示すように、通路 1 1 1 の断面の形状は弁体 1 5 0 より上流側も下流側も同じ長円形状で流通方向に垂直な通路の断面積も一定である。

[0004] また、特許文献 1 には、吸気を流通させる流路を備えたハウジングと、吸

気の量を制御すべくハウジングの内部に回転可能に收容される弁体とを備えた気流制御装置が開示されている。この気流制御装置においては、弁体が閉じ状態にあるとき弁体の周縁部に対向する対向面部が流路の途中に形成されている。対向面部のうち流路の内周方向に沿った少なくとも一部は、流路の長手方向に沿った一方向側にのみ面するよう傾斜面となっており、傾斜面は弁体の周縁部の軌跡に沿った凹曲面状に形成されている。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開2009-127522号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] 図13、図14に示すように、従来の気流制御装置101においては、軸体140および弁体150が存在することにより、弁体150が開き状態であっても弁体150より上流側の流路面積が低下していた。そのため、流体の流通が妨げられ、吸気効率が低下するという問題があった。

[0007] 上記問題に鑑み、本発明は、弁体分の流路面積が低下した場合でも、流体の流通を妨げず、吸気効率を低下させない気流制御装置を提供することを課題とする。

課題を解決するための手段

[0008] 上記課題を解決するために、本発明に係る気流制御装置の特徴構成は、内部が流体の通路になっている筒状のハウジングと、前記ハウジングの内部に取り付けられた2個の環状のブッシュと、前記ブッシュに保持される軸体と、前記ハウジングの内部に取り付けられ、前記軸体と同期して回動可能な弁体と、を備え、前記通路には、上流側通路と、前記上流側通路に連続的に接続され且つ前記弁体が所定の姿勢にあるときに前記上流側通路との流通が遮断される不感帯と、前記不感帯に対して前記上流側通路と反対側に配置された下流側通路とが含まれており、前記通路の一部には、前記上流側通路の端

面である第1端面の内周側の対向する2辺からそれぞれ外側に向けて形成した窪みを流通方向に沿って前記通路の中央付近まで延伸されたブッシュ取付溝が切り欠かれて形成されており、それぞれの前記ブッシュ取付溝の底面の一部には前記ハウジングを貫通する開孔が形成されており、それぞれの前記ブッシュは、前記開孔と回動可能に嵌合し前記ハウジングに取り付けられており、前記軸体は、前記不感帯と交差しつつ前記ブッシュを貫通して保持されており、前記上流側通路において流通方向に垂直な第1断面の断面積は、前記下流側通路において流通方向に垂直な第2断面の断面積より大きく、前記第1断面は第1湾曲部を有する形状であり、前記第2断面は第2湾曲部を有する形状であり、前記第1湾曲部の曲率が前記第2湾曲部の曲率よりも大きい点にある。

[0009] このような特徴構成であれば、通路の途中に軸体と弁体があっても、第1湾曲部の曲率を第2湾曲部の曲率よりも大きくして第1断面の断面積が第2断面の断面積より大きくすることができるので、弁体が開き状態であっても上流側通路の流体の流通を妨げることなく、吸気効率の低下を抑制することができる。

[0010] 本発明の気流制御装置において、前記第2湾曲部の曲率は、前記下流側通路の端面である第2端面から前記不感帯に向かうにつれて連続的に大きくなると好適である。

[0011] このような構成であれば、曲率の変化があっても流体の流通を妨げる抵抗にならないので、吸気効率の低下を抑制することができる。

[0012] 本発明の気流制御装置において、前記ブッシュは、前記ブッシュ取付溝から前記通路に突出しないよう前記ハウジングに取り付けられると好適である。

[0013] このような構成であれば、ブッシュが流体の流通を妨げる抵抗にならないので、吸気効率の低下を抑制することができる。

[0014] 本発明の気流制御装置において、前記ハウジングの内部の通路は第1金型と第2金型とを組み合わせ形成され、前記第1金型は前記上流側通路、前

記ブッシュ取付溝、前記不感帯の一部および前記下流側通路の一部を形成し、前記第2金型は前記下流側通路の残部と前記不感帯の残部を形成すると好適である。

[0015] このような構成であれば、ハウジング全体の成形にはスライドコアを必要とするものの、ハウジング内部の通路の成形には、複雑な金型構造にせず成形することができる。

図面の簡単な説明

[0016] [図1]は、本実施形態に係る気流制御装置を搭載したエンジンの概要を表す説明図である。

[図2]は、気流制御装置を空気の流通方向に沿って切断した断面図である。

[図3]は、図2のIII-III線断面図である。

[図4]は、ハウジングの概略構造を表す斜視図である。

[図5]は、ハウジングを空気の流通方向に沿って上流側から見たときの構造図である。

[図6]は、ハウジングを空気の流通方向に沿って切断した断面図である。

[図7]は、図6のVII-VII線断面図である。

[図8]は、図6のVIII-VIII線断面図である。

[図9]は、図6のIX-IX線断面図である。

[図10]は、ハウジングを成形する金型が型締された状態を表す説明図である。

[図11]は、ハウジングを成形する金型が型開された状態を表す説明図である。

[図12]は、図11のXII-XII線断面図である。

[図13]は、従来の気流制御装置の概略構造を表す斜視図である。

[図14]は、従来の気流制御装置を空気の流通方向に沿って切断した断面図である。

発明を実施するための形態

[0017] 1. 気流制御装置の構成

以下、本発明の実施の形態について、詳細に説明する。図 1 に、本実施形態に係る気流制御装置 1 を搭載したエンジン E の概要を表す説明図である。気流制御装置 1 は、不図示のインテークマニホールドからエンジン E へ向かう空気が流通する吸気経路 P 1 の途中に設けられている。空気は流体の一例である。空気は、エンジン E のピストン P i の下降に伴って吸気弁 V 1 が開くことにより、吸気経路 P 1 から燃焼室 C に導入される。燃焼室 C で燃焼した後の排気ガスは、排気弁 V 2 を介して排気経路 P 2 を通り、必要に応じて再循環されるものの、最終的にはエンジン E の外部に排出される。気流制御装置 1 は、吸気経路 P 1 における空気の流通方向（以下、単に「流通方向」と称する場合もある）に垂直な断面の面積を変化させて、燃焼室 C に吸入される空気の量を制御する。

[0018] 図 2 に、気流制御装置 1 を流通方向に沿って切断したときの断面図を示す。図 3 に、図 2 の III-III 線断面図を示す。気流制御装置 1 は、内部が空気の通路 1 1 になっているハウジング 1 0 と、ハウジング 1 0 の内部に取り付けられる 2 個の円環状のブッシュ 3 0 と、ブッシュ 3 0 に保持される軸体 4 0 と、ハウジング 1 0 の内部に取り付けられ且つ軸体 4 0 と同期して回転可能な弁体 5 0 とを備えており、軸体 4 0 はブッシュ 3 0 とハウジング 1 0 と弁体 5 0 とを貫通している。図 2 に示す白抜き矢線は空気の流通方向を表す。

[0019] 図 2、図 3 に示すように、軸体 4 0 は例えば断面が円形の棒状体であり、弁体 5 0 に挿通され、弁体 5 0 を同期回転させるように支持している。軸体 4 0 は、一列に配置された複数の気流制御装置 1 の弁体 5 0 を一本の軸体 4 0 で貫通するように構成されている。例えばエンジン E が直列 4 気筒であれば 4 つの弁体 5 0 を 1 本の軸体 4 0 で貫く。軸体 4 0 の一方の端部は不図示のアクチュエータに接続されている。アクチュエータは、エンジン E の負荷、吸気弁 V 1 の状態等に基づく空気の流通量を制御する不図示の ECU により回転が制御される。アクチュエータが駆動すると軸体 4 0 が回転し、それに同期して弁体 5 0 が回転する。

[0020] 弁体 5 0 は、ハウジング 1 0 の内部に配置された均一な厚みの薄板状部材

で、軸体 40 によってハウジング 10 に対して回動可能に支持されている。図 2 に示すように、弁体 50 が回動することにより通路 11 の断面積を変化させる。図 3 に示すように、弁体 50 は通路 11 の半分だけに存在している。弁体 50 を厚み方向に沿って見たときの面である受圧面 51 は、通路 11 の内周縁に近い 2 つの角部が湾曲している矩形状を有している。弁体 50 の厚みを構成する面である周縁面 52 のうち、軸体 40 と平行な横周縁面 52a は軸体 40 を中心とした円弧状の曲面となっており、軸体 40 に垂直な縦周縁面 52b は平面状となっている。

[0021] 図 2 に示すように、弁体 50 が流通方向と平行になる位置（二点鎖線で表された位置）を基準位置とする。弁体 50 が基準位置にあるときには、通路 11 は開き状態である。基準位置から軸体 40 を中心に弁体 50 が回動した角度を θ とする。すなわち、弁体 50 が基準位置にあるときの角度 θ は 0 度である。また、弁体 50 が基準位置から所定角度 θ_c だけ回動すると、通路 11 の半分が弁体 50 によって遮断される閉じ状態となる。閉じ状態では、周縁面 52 と通路 11 の間隙が微小となり、空気の流通量は開き状態と比較して約半分になる。

[0022] 図 4 に、ハウジング 10 の概略構造を表す斜視図を示す。図 5 に、ハウジング 10 を流通方向に沿って上流側から見たときの構造図を示す。図 6 に、ハウジング 10 を流通方向に沿って切断した断面図を示す。図 4、図 6 に示すように、ハウジング 10 は、内部が中空の筒状を有しており、下流側の端部には角部が湾曲した八角形状のフランジ 20 を有している。中空の箇所は通路 11 を構成する。

[0023] 図 6 に示すように、通路 11 は、インテークマニホールドに接続される上流側通路 11a と、上流側通路 11a から連続的に構成された不感帯 11b と、不感帯 11b から連続的に構成され且つ燃焼室 C につながる吸気経路 P1 に接続される下流側通路 11c とを備えている。図 7 に図 6 の VII-VII 線断面図を示す。図 7 に示すように、上流側通路 11a における流通方向に垂直な第 1 断面 17 は、角部が湾曲した第 1 湾曲部 17a を有する矩形状を有し

ている。第1断面17の形状は流通方向に対して一定である。なお、第1断面17には、後述するブッシュ取付溝14は含まれない。

[0024] 不感帯11bは、図2、図6で示すように、弁体50が通路11を閉じ状態とする位置、すなわち弁体50の回転角度が θ_c であるときの弁体50の周縁面52と対向する位置に設けられている。横周縁面52aと対向する不感帯11bにおける高さ方向（図3のH方向）の2面は上流側通路11aの流通方向に対して一方向に傾斜する傾斜面11dを有している。傾斜面11dは、取り付けられた軸体40を中心とする円弧状の曲面になるように形成されており、これにより、弁体50が取り付けられた状態で、傾斜面11dと横周縁面52aの間隙はほぼ一定に維持される。

[0025] また、傾斜面11dの流通方向への長さは弁体50の厚みよりも大きいものとなっている。これにより、閉じ状態となる角度 θ_c は単一角度ではなく、図2に示す「 $\theta_1 \leq \theta_c \leq \theta_2$ 」の範囲を有する。このような構成により、閉じ状態を実現するために弁体50の回動角度を精緻に制御する必要はない。なお、不感帯11bの幅方向（図3のW方向）の対向する2面は上流側通路11aのW方向の対向する2面と同一平面上にあり、縦周縁面52bとの間に微小な間隙を有する。

[0026] 下流側通路11cは、不感帯11bの上流側通路11aと反対側の端部から、流通方向が上流側通路11aと平行に、H方向の長さが上流側通路11aと同じ且つW方向の長さが上流側通路11aより長くなるように延在している。すなわち、図5、図6に示すように、上流側通路11aと下流側通路11cとはH方向にずれており、W方向にはずれていない。

[0027] 図8に、図6のVIII-VIII線断面図を示す。図9に、図6のIX-IX線断面図を示す。図8に示すように、下流側通路11cの下流側（図6の左側）における、流通方向に垂直な第2断面18は、角部が湾曲した第2湾曲部18aを有する矩形状（長円形状を含む）を有している。そして、不感帯11bの方向に向かうにつれて第2湾曲部18aの曲率が大きくなるように連続的に変化し、図9に示すように、不感帯11bと下流側通路11cとの境界を示

す一点鎖線と交差する近傍での断面である第3断面19は、第1断面17とほぼ同じ形状になる。第2湾曲部18aの曲率が変化し第2断面18から第3断面19へ形状が変化するにつれ断面積（内部の空間の面積）は徐々に大きくなる。以上をまとめると、ハウジング10の通路11の流通方向に垂直な断面積は、流通方向上流から下流に向かうにつれ、すなわち第1断面17、第3断面19、第2断面18の順に小さくなるように構成されている。

[0028] また、図5に示す第1断面17（最前面の矩形状空間）と第2断面18（奥にあり一部破線で表されている長円形状空間）との断面積（内部の空間の面積）の差は、軸体40および開き状態の弁体50を空気の流通方向に沿って見たときに通路11と重なる面積以上である。これは、第1湾曲部17aの曲率を第2湾曲部18aの曲率より大きくすることにより実現することができる。これにより、弁体50の開き状態で通路11の途中に軸体40や弁体50があっても実際に空気が流通する部分の断面積が小さくならないので、空気を上流側通路11aから下流側通路11cに向けてスムーズに流通させることができる。なお、図2、図6に示すように、下流側通路11cの端部である第2端面13は流通方向に対して傾斜している。

[0029] 図4、図5に示すように、上流側通路11aの端部である第1端面12の内周側のW方向の両辺には外側に向けて所定の幅を有する窪み14aが形成されており、その窪み14aは第1端面12から流通方向に沿って中央付近まで延伸され、ブッシュ取付溝14が形成されている。ブッシュ取付溝14の最奥はブッシュ30の外形状に合わせた半円部14bになっている。そして、半円部14bの中心と同軸芯でハウジング10の両外側に円柱状の突出部15が形成され、ブッシュ取付溝14の底面から半円部14bの中心と同軸芯の円形の開孔16がハウジング10と突出部15を貫通して形成されている。

[0030] 図5に示すように、ブッシュ取付溝14の側壁と第1湾曲部17aのなす角度 ϕ は約85度となる。角度 ϕ は60度以上であることが望ましい。このように第1湾曲部17aの曲率を大きくして角度 ϕ を大きくすることにより

、ブッシュ取付溝 14 を設けても、ハウジング 10 を射出成形で形成するときの金型の強度を十分に確保することができる。ハウジング 10 の成形方法の詳細については後述する。

[0031] 本実施形態において、ブッシュ 30 は図 3 に示すように、同芯で外径が異なり内径が同径の円環を 2 段重ねた形状を有している。小外径の円環は開孔 16 と嵌合し、大外径の円環はブッシュ取付溝 14 の半円部 14b と嵌合する。大外径の円環の軸方向の厚みはブッシュ取付溝 14 の深さ以下であり、ブッシュ 30 はブッシュ取付溝 14 の上面から上流側通路 11a 側に突出していない。これにより、ブッシュ 30 は、通路 11 を流通する空気の抵抗にならない。ブッシュ 30 は、ハウジング 10 に回動可能に嵌合して固定されている。ブッシュ 30 の内径側空間には軸体 40 が隙間なく挿通され、ブッシュ 30 は軸体 40 を保持する。

[0032] 本実施形態においては、ブッシュ 30 はブッシュ取付溝 14 の上面から上流側通路 11a 側に突出していない構成となっているが、この構成に限られるものではない。通路 11 を流通する空気の抵抗が多少増大するが、ブッシュ 30 がブッシュ取付溝 14 の上面から上流側通路 11a 側に突出した構成であってもよい。また、本実施形態においては、弁体 50 は閉じ状態で通路 11 の半分を遮断する形状であったが、この形状に限られるものではない。例えば閉じ状態で通路 11 の全部を遮断する形状など、弁体 50 は閉じ状態での空気の流通量の仕様に応じて任意の形状を採ることができる。

[0033] 本実施形態においては、第 1 断面 17 および第 2 断面 18 は角部が一定な曲率を有する湾曲した矩形状、長円形状としたが、これだけに限られるものではない。第 1 断面 17 および／または第 2 断面 18 が楕円形状であってもよいし、その他、例えば長辺と短辺とが曲率の変化する曲線で滑らかにつながれた形状であってもよい。

[0034] 2. ハウジングの製造方法

次に、本実施形態に係る気流制御装置 1 のハウジング 10 の製造方法について、図面を用いて説明する。図 10 に、ハウジング 10 を成形する金型が

型締された状態を表す説明図を示す。また、図 11 に、ハウジング 10 を成形する金型が型開された状態を表す説明図を示す。図 12 に、図 11 の XII-XII 線断面図を示す。

[0035] ハウジング 10 は、ポリアミド樹脂などの合成樹脂を射出成形して形成される。図 10 には、ハウジング 10 の通路 11 を形成する第 1 金型 60 と第 2 金型 70、ハウジング 10 の外形を形成する第 3 金型 80、第 4 金型 90 が型締状態にセットされている。図 10、図 11 では不図示であるが、実際にハウジング 10 を成形するためには、これらの 4 種類の金型以外に、これら 4 種類の金型の移動方向に垂直な方向に移動する金型が必要であり、この金型により突出部 15 や開孔 16 が形成される。

[0036] 第 1 金型 60 では、上流側通路 11 a、ブッシュ取付溝 14、不感帯 11 b のうちブッシュ取付溝 14 よりも下側および下流側通路 11 c の下半分を形成する。第 2 金型 70 では、下流側通路 11 c の上半分と不感帯 11 b のブッシュ取付溝 14 よりも上側を形成する。

[0037] 図 11 に示すように、第 2 金型 70 のうちブッシュ取付溝 14 よりも上側の不感帯 11 b を形成する箇所は第 2 金型 70 の他の箇所と比べて厚みが薄いため、図 12 に示す角度 ϕ が小さい（60 度未満）金型で成形を繰り返行うと、湾曲角部 X が割れたり欠けたりするおそれがある。しかし、図 5 に示すように、本実施形態に係るハウジング 10 は、第 1 湾曲部 17 a の曲率を大きくして、ブッシュ取付溝 14 の側壁と第 1 湾曲部 17 a のなす角度 ϕ を約 85 度になるようにしたので、図 12 に示すように、ハウジング 10 の当該箇所を成形する第 2 金型 70 の湾曲角部 X の角度 ϕ も約 85 度である。これにより、湾曲角部 X において十分な強度を確保することができ、第 2 金型 70 の割れや欠けを防止できる。

[0038] 本発明は、エンジンへの吸気経路途中に設けられ、吸気経路内の流体の流量を制御する気流制御装置に用いることが可能である。

符号の説明

[0039] 1 気流制御装置

1 0	ハウジング
1 1	通路
1 1 a	上流側通路
1 1 b	不感帯
1 1 c	下流側通路
1 2	第 1 端面
1 3	第 2 端面
1 4	ブッシュ取付溝
1 4 a	窪み
1 6	開孔
1 7	第 1 断面
1 7 a	第 1 湾曲部
1 8	第 2 断面
1 8 a	第 2 湾曲部
3 0	ブッシュ
4 0	軸体
5 0	弁体
6 0	第 1 金型
7 0	第 2 金型

請求の範囲

[請求項1]

内部が流体の通路になっている筒状のハウジングと、
前記ハウジングの内部に取り付けられた2個の環状のブッシュと、
前記ブッシュに保持される軸体と、
前記ハウジングの内部に取り付けられ、前記軸体と同期して回動可能な弁体と、を備え、
前記通路には、上流側通路と、前記上流側通路に連続的に接続され且つ前記弁体が所定の姿勢にあるときに前記上流側通路との流通が遮断される不感帯と、前記不感帯に対して前記上流側通路と反対側に配置された下流側通路とが含まれており、
前記通路の一部には、前記上流側通路の端面である第1端面の内周側の対向する2辺からそれぞれ外側に向けて形成した窪みを流通方向に沿って前記通路の中央付近まで延伸されたブッシュ取付溝が切り欠かれて形成されており、
それぞれの前記ブッシュ取付溝の底面の一部には前記ハウジングを貫通する開孔が形成されており、
それぞれの前記ブッシュは、前記開孔と回動可能に嵌合し前記ハウジングに取り付けられており、
前記軸体は、前記不感帯と交差しつつ前記ブッシュを貫通して保持されており、
前記上流側通路において流通方向に垂直な第1断面の断面積は、前記下流側通路において流通方向に垂直な第2断面の断面積より大きく、
前記第1断面は第1湾曲部を有する形状であり、
前記第2断面は第2湾曲部を有する形状であり、
前記第1湾曲部の曲率が前記第2湾曲部の曲率より大きい気流制御装置。

[請求項2]

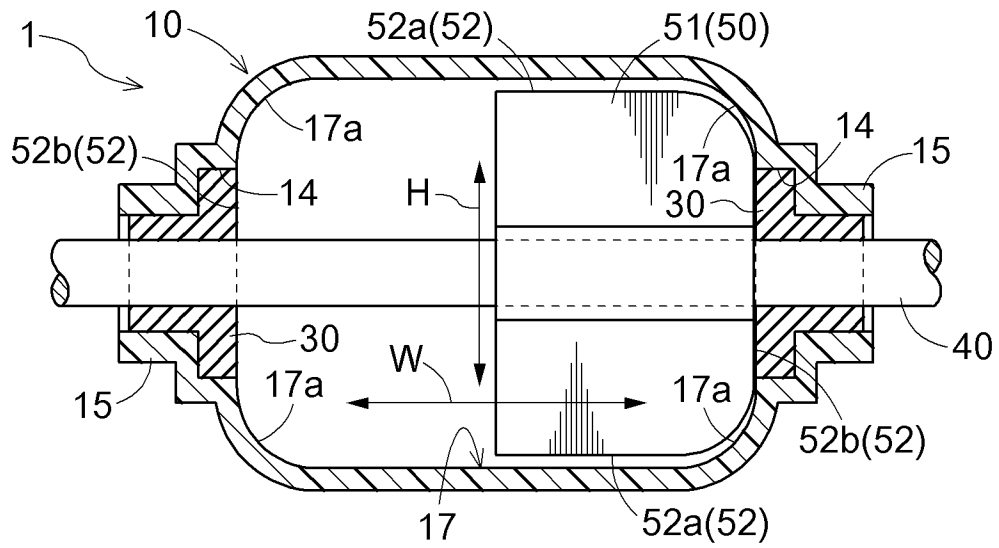
前記第2湾曲部の曲率は、前記下流側通路の端面である第2端面か

ら前記不感帯に向かうにつれて連続的に大きくなる請求項 1 に記載の気流制御装置。

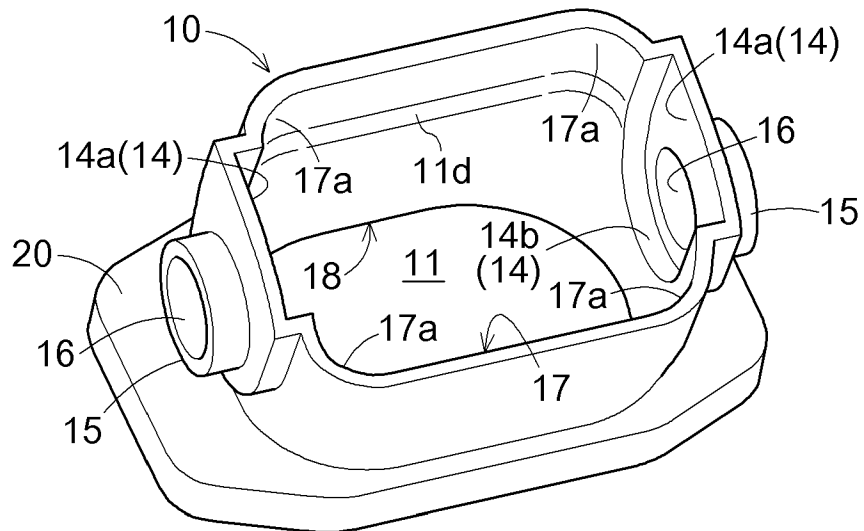
[請求項3] 前記ブッシュは、前記ブッシュ取付溝から前記通路に突出しないよう前記ハウジングに取り付けられる請求項 1 または 2 に記載の気流制御装置。

[請求項4] 前記ハウジングの内部の通路は第 1 金型と第 2 金型とを組み合わせ形成され、前記第 1 金型は前記上流側通路、前記ブッシュ取付溝、前記不感帯の一部および前記下流側通路の一部を形成し、前記第 2 金型は前記下流側通路の残部と前記不感帯の残部を形成する請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 項に記載の気流制御装置。

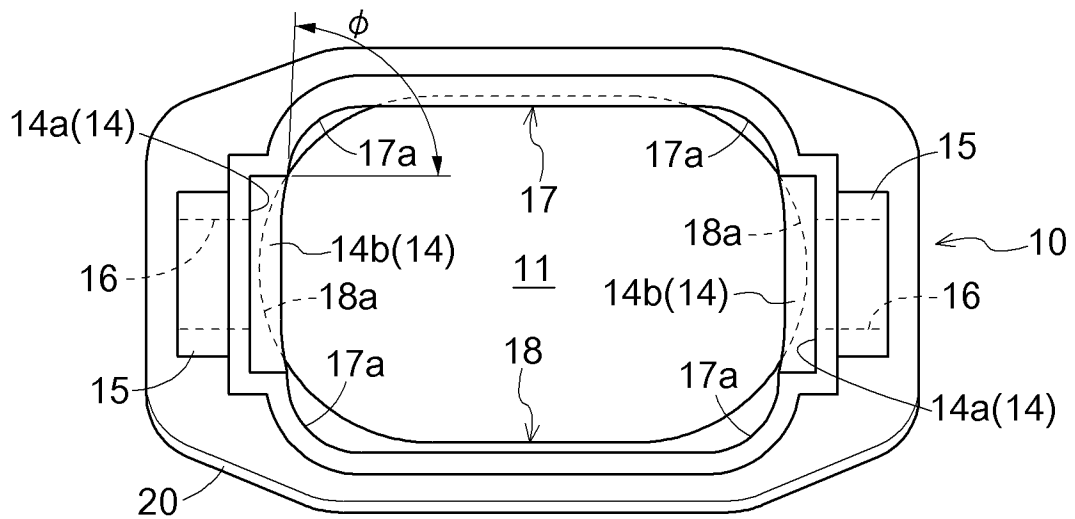
[図3]



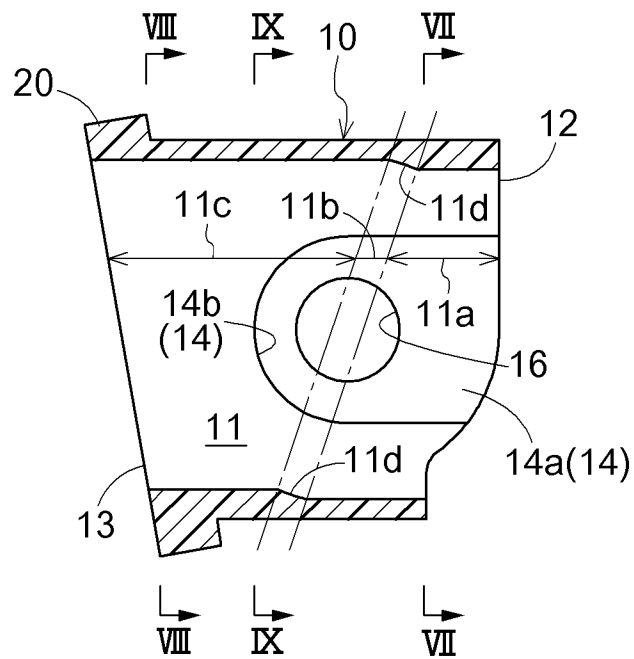
[図4]



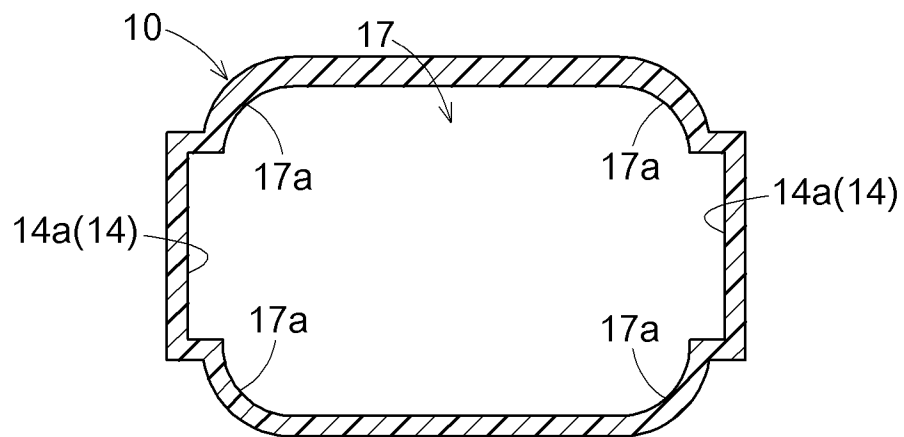
[図5]



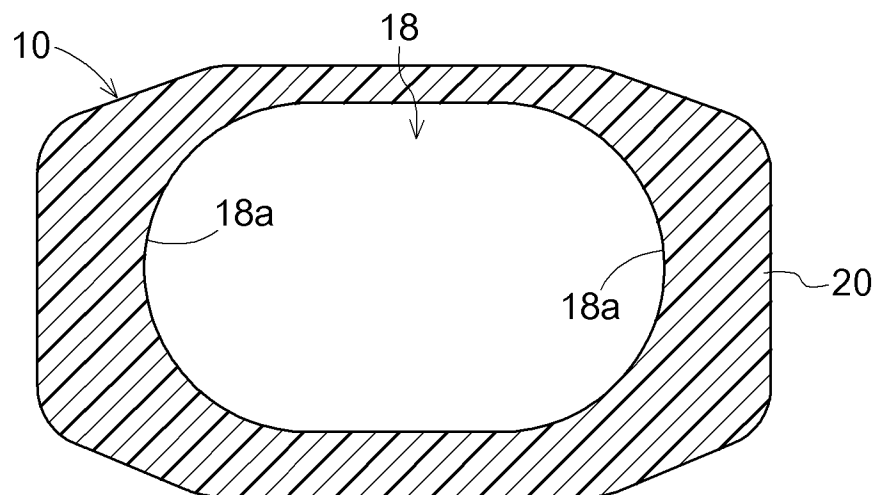
[図6]



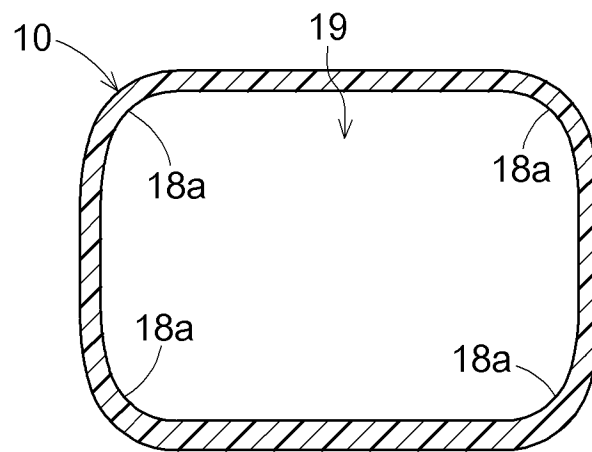
[図7]



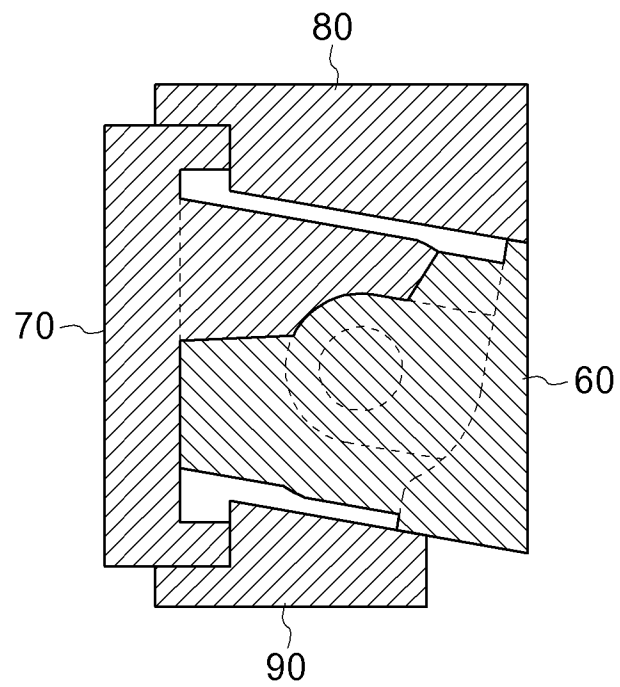
[図8]



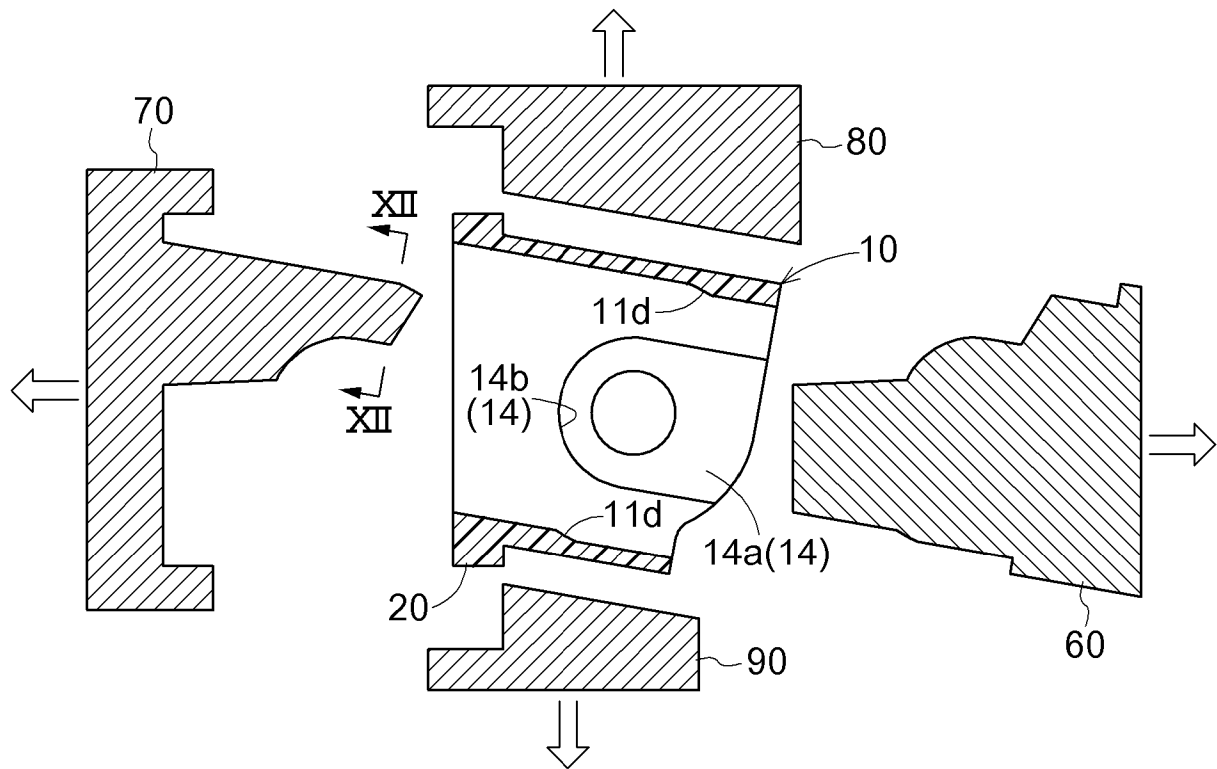
[図9]



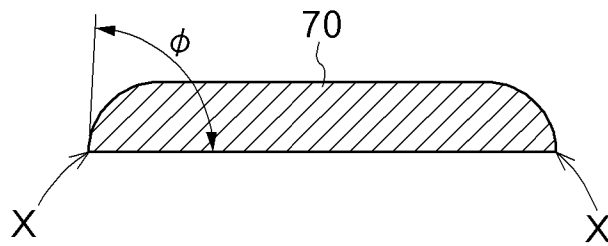
[図10]



[図11]



[図12]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/067904

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F02M35/10(2006.01)i, F02D9/10(2006.01)i, F02M35/104(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)

F02M35/10, F02D9/10, F02M35/104

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	1996-2013
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2013	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2013

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.
A	JP 2005-315258 A (Filterwerk Mann & Hummel GmbH), 10 November 2005 (10.11.2005), paragraph [0015]; fig. 1 & US 2005/0241614 A1 & EP 1591641 A2 & DE 102004021125 A1	1-4
A	JP 2002-21587 A (Aisan Industry Co., Ltd.), 23 January 2002 (23.01.2002), fig. 1 (Family: none)	1-4
A	JP 2005-113912 A (Filterwerk Mann & Hummel GmbH), 28 April 2005 (28.04.2005), paragraphs [0008], [0012]; fig. 1, 3 & DE 10346763 A1 & FR 2860550 A1	1-4

☒ 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
30 July, 2013 (30.07.13)

Date of mailing of the international search report
13 August, 2013 (13.08.13)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/067904

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2010-24979 A (Toyota Boshoku Corp.), 04 February 2010 (04.02.2010), fig. 1, 6 & US 2010/0012070 A1	1-4
A	JP 2004-285893 A (Aisin Seiki Co., Ltd.), 14 October 2004 (14.10.2004), fig. 2 to 4 (Family: none)	4
P, A	WO 2012/099191 A1 (Komatsu Ltd.), 26 July 2012 (26.07.2012), paragraphs [0021] to [0034]; fig. 2 to 4 & US 2013/0112298 A1 & JP 2012-154182 A & CN 103026043 A	1

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. F02M35/10(2006.01)i, F02D9/10(2006.01)i, F02M35/104(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. F02M35/10, F02D9/10, F02M35/104

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 3 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 3 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 3 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
A	JP 2005-315258 A (ファイルテルウエルク マン ウント フンメル ゲゼルシャフト ミット ベシユレンクテル ハフツング) 2005. 11. 10, 【0015】, 第 1 図 & US 2005/0241614 A1 & EP 1591641 A2 & DE 102004021125 A1	1-4
A	JP 2002-21587 A (愛三工業株式会社) 2002. 01. 23, 第 1 図 (ファミ リーなし)	1-4

☒ 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

3 0 . 0 7 . 2 0 1 3

国際調査報告の発送日

1 3 . 0 8 . 2 0 1 3

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 1 0 0 - 8 9 1 5
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)

3 T

3 5 1 7

橋本 しのぶ

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 9 5

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 請求項の番号
A	JP 2005-113912 A (フィルテルウエルク マン ウント フンメル ゲゼルシャフト ミット ベシユレンクテル ハフツング) 2005.04.28, 【0008】, 【0012】, 第1,3 図 & DE 10346763 A1 & FR 2860550 A1	1-4
A	JP 2010-24979 A (トヨタ紡織株式会社) 2010.02.04, 第1,6 図 & US 2010/0012070 A1	1-4
A	JP 2004-285893 A (アイシン精機株式会社) 2004.10.14, 第2-4 図 (ファミリーなし)	4
P, A	WO 2012/099191 A1 (株式会社小松製作所) 2012.07.26, 【0021】 - 【0034】, 第2-4 図 & US 2013/0112298 A1 & JP 2012-154182 A & CN 103026043 A	1