

(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
2017 年 4 月 6 日(06.04.2017)

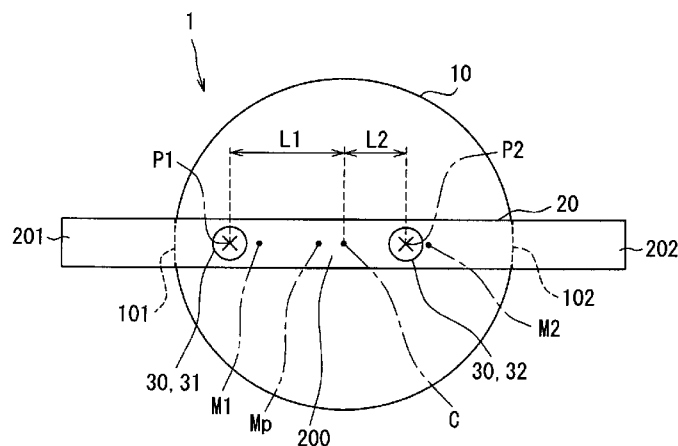


(10) 国際公開番号
WO 2017/056883 A1

- (51) 国際特許分類:
F02D 9/10 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/076240
- (22) 国際出願日: 2016 年 9 月 7 日(07.09.2016)
- (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 2015-197147 2015 年 10 月 2 日(02.10.2015) JP
- (71) 出願人: 株式会社デンソー(DENSO CORPORATION) [JP/JP]; 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 Aichi (JP).
- (72) 発明者: 平本 悟(HIRAMOTO Satoru); 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 株式会社デンソー内 Aichi (JP). 島根 修(SHIMANE Osamu); 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 株式会社デンソー内 Aichi (JP). ペ 周煥(BAE Ju Hwan); 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 株式会社デンソー内 Aichi (JP).
- (74) 代理人: 金 順姫(JIN Shunji); 〒4600003 愛知県名古屋市中区錦 2 丁目 1 3 番 1 9 号 瀧定ビル 6 階 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, 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, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, 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, SA, 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, ST, 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: INTAKE AIR CONTROL DEVICE

(54) 発明の名称: 吸気制御装置



(57) Abstract: The fastened shaft section (200) of a valve shaft (20) is fastened at a first location (P1) to a throttle valve (10) by a first fastening member (31) and is fastened at a second location (P2) to the throttle valve (10) by a second fastening member (32). A first bearing has: an inner ring affixed to a first pivoting shaft section (201) of the valve shaft (20); and an outer ring affixed to a valve body. A second bearing has: a sliding section fitted over a second pivoting shaft section (202) of the valve shaft (20) so as to be slidable in an axial direction; and an affixed section affixed to the valve body. In the axial direction, the coefficients of linear expansion of the throttle valve (10) and the valve body are set to be greater than that of the valve shaft (20). Further, in the axial direction, a first distance (L1), which is the distance from the center point (C) of the throttle valve (10) to the first location (P1), is set to be greater than a second distance (L2), which is the distance from the center point (C) to the second location (P2).

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2017/056883 A1



弁軸（２０）のうち締結軸部（２００）は、第一締結部材（３１）により第一箇所（Ｐ１）にてスロットル弁（１０）に締結されると共に、第二締結部材（３２）により第二箇所（Ｐ２）にてスロットル弁（１０）に締結される。第一軸受は、弁軸（２０）のうち第一回動軸部（２０１）に固定される内輪、並びに弁ボディに固定される外輪を有し、第二軸受は、弁軸（２０）のうち第二回動軸部（２０２）に対して軸方向へ滑動可能に嵌合する滑動部、並びに弁ボディに固定される固定部を有する。軸方向において、スロットル弁（１０）及び弁ボディの各線膨張係数は、弁軸（２０）の線膨張係数よりも大きく設定される。また、軸方向において、スロットル弁（１０）の中心点（Ｃ）から第一箇所（Ｐ１）までの第一距離（Ｌ１）は、同中心点（Ｃ）から第二箇所（Ｐ２）までの第二距離（Ｌ２）よりも大きく設定される。

明 細 書

発明の名称：吸気制御装置

関連出願の相互参照

[0001] 本願は、2015年10月2日に出願された日本国特許出願第2015-197147号に基づくものであり、この開示をもってその内容を本明細書中に開示したものとする。

技術分野

[0002] 本開示は、内燃機関の吸気通路において吸入空気の流通を制御する吸気制御装置に、関する。

背景技術

[0003] 従来、弁ボディの形成する吸気通路に收容されたスロットル弁の回転により、吸気通路を開閉する吸気制御装置は、内燃機関に広く適用されてきている。

[0004] このような吸気制御装置の一種として特許文献1に開示される装置では、一对の締結部材により、軸方向の二箇所において弁軸がスロットル弁に締結されている。こうした締結構成下、弁軸のうちスロットル弁よりも軸方向の両側へと突出する回転軸部は、弁ボディに保持された各別の軸受により、それぞれ軸支されている。ここで、一方側の回転軸部を軸支する第一軸受は、当該一方側の回転軸部に固定される内輪と、弁ボディに固定される外輪とを有している。また、他方側の回転軸部を軸支する第二軸受は、当該他方側の回転軸部に対して軸方向へ滑動可能に嵌合する内輪と、弁ボディに固定される外輪とを有している。

[0005] さて、特許文献1に開示の吸気制御装置においては、弁ボディ及びスロットル弁の材料としてアルミニウム系材料が使用されている一方、弁軸の材料として鉄系材料が使用されている。こうした場合、一般には軸方向において、スロットル弁及び弁ボディの各線膨張係数が弁軸の線膨張係数よりも大きくなる。その結果、内輪固定の第一軸受とは反対側となる第二軸受側におい

て軸方向への滑動が可能な弁軸には、弁ボディに対して熱膨張係数差に起因する相対変位が生じることになる。そこで、弁軸のうち少なくとも第二軸受側の軸部周囲において相対変位を逃がす凹所が、スロットル弁の軸方向縁部に設けられている。これより、弁軸の相対変位が生じてスロットル弁及び弁ボディの干渉を抑制して、吸気制御装置としての特性を確保することが可能となっている。

[0006] しかし、特許文献 1 に開示の如くスロットル弁に凹所を設けると、スロットル弁を全閉させても、当該凹所から吸入空気が漏れてしまう。故にこのときには、全閉状態のスロットル弁が弁ボディとの間にあける全閉クリアランス（以下、単に「全閉クリアランス」ともいう）からの不可避免的な流通量を超えて、吸入空気が吸気通路を流通することになる。その結果、吸気制御装置としての本来の特性を確保することが困難となるのである。

先行技術文献

特許文献

[0007] 特許文献1：特開平 1－2 4 9 9 3 1 号公報

発明の概要

[0008] 本開示は、以上説明した問題に鑑みてなされたものであって、その目的は、吸気制御装置としての特性を確保することにある。

[0009] 以下、課題を達成するための本開示の技術的手段について、説明する。

[0010] 上述の課題を解決するために本開示では、

内燃機関の吸気通路において吸入空気の流通を制御する吸気制御装置であって、

回動により吸気通路を開閉するスロットル弁と、

スロットル弁よりも軸方向の一方側及び他方側へそれぞれ突出する第一回動軸部及び第二回動軸部、並びに第一回動軸部及び第二回動軸部の間を軸方向に接続してスロットル弁に一体回動可能に締結される締結軸部を有する弁軸と、

軸方向におけるスロットル弁の中心点よりも第一回動軸部側に位置する第

一箇所において、締結軸部をスロットル弁に締結する第一締結部材と、
中心点よりも第二回動軸部側に位置する第二箇所において、締結軸部をスロットル弁に締結する第二締結部材と、
スロットル弁を収容する吸気通路を形成する弁ボディと、
弁ボディにより保持されて第一回動軸部を軸支する第一軸受と、
弁ボディにより保持されて第二回動軸部を軸支する第二軸受とを、備え、
第一軸受は、第一回動軸部に固定される内輪、並びに弁ボディに固定される外輪を有し、
第二軸受は、第二回動軸部に対して軸方向へ滑動可能に嵌合する滑動部、
並びに弁ボディに固定される固定部を有し、
軸方向において、スロットル弁及び弁ボディの各線膨張係数は、弁軸の線膨張係数よりも大きく設定され、
軸方向において、中心点から第一箇所までの第一距離は、中心点から第二箇所までの第二距離よりも大きく設定される吸気制御装置を提供する。

[0011] このように、軸方向においてスロットル弁及び弁ボディの各線膨張係数は、弁軸の線膨張係数よりも大きく設定される。そのため、スロットル弁及び弁ボディの干渉を抑制するには、スロットル弁及び弁軸の間の線膨張係数差に応じた熱変形量差と、弁ボディ及び弁軸の間の線膨張係数差に応じた熱変形量差とを、考慮する必要がある。

[0012] 具体的に上記の構成では、外輪が弁ボディに固定される第一軸受の内輪に、弁軸のうち第一回動軸部が固定されることで、第一軸受による第一回動軸部の軸支が実現される。そのため、第一回動軸部側に全閉クリアランスを確保してスロットル弁及び弁ボディの干渉を抑制するには、スロットル弁及び弁軸間での熱変形量差たる熱膨張量差と、弁ボディ及び弁軸間での熱変形量差たる熱膨張量差との総和を、高温時に小さくする必要がある。

[0013] また一方で上記の構成では、固定部が弁ボディに固定される第二軸受の滑動部に、弁軸のうち第二回動軸部が軸方向への滑動可能に嵌合することで、第二軸受による第二回動軸部の軸支が実現される。そのため、第二回動軸部

側に全閉クリアランスを確保してスロットル弁及び弁ボディの干渉を抑制するには、スロットル弁及び弁軸間での熱変形量差たる熱収縮量差を、弁ボディ及び弁軸間での熱変形量差たる熱収縮量差よりも、低温時に大きくする必要がある。

[0014] さて、上記の構成の弁軸において締結軸部は、スロットル弁の軸方向での中心点よりも第一回動軸部側に位置する第一箇所では、第一締結部材によりスロットル弁に締結される。それと共に、弁軸において締結軸部は、スロットル弁の軸方向での中心点よりも第二回動軸部側に位置する第二箇所では、第二締結部材によりスロットル弁に締結される。こうした締結構成下、上述の熱膨張量差及び熱収縮量差に関する知見に基づくことにより上記の構成の軸方向では、スロットル弁の中心点から第一箇所までの第一距離は、同中心点から第二箇所までの第二距離よりも大きく設定される。

[0015] このような第一及び第二距離の設定によれば、スロットル弁において中心点からの第一距離が大きくなる第一箇所は、第一回動軸部側の軸方向縁部に近接する。その結果、第一箇所から第一回動軸部側縁部までの範囲の軸方向距離が小さくなることで、当該範囲では、スロットル弁及び弁軸間での熱膨張量差が高温時に縮小され得る。故に第一回動軸部側では、スロットル弁及び弁軸間での熱膨張量差と、弁ボディ及び弁軸間での熱膨張量差との総和も高温時に縮小され得るので、全閉クリアランスを確保してスロットル弁及び弁ボディの干渉を抑制することが可能となる。

[0016] さらに第一及び第二距離の設定によれば、スロットル弁において中心点からの第二距離が小さくなる第二箇所は、第二回動軸部側の軸方向縁部から離間する。その結果、第二箇所から第二回動軸部側縁部までの範囲の軸方向距離が大きくなることで、当該範囲では、スロットル弁及び弁軸間での熱収縮量差が低温時に拡大され得る。故に第二回動軸部側では、スロットル弁及び弁軸間での熱収縮量差を、弁ボディ及び弁軸間での熱収縮量差よりも低温時に大きくすることで、全閉クリアランスを確保してスロットル弁及び弁ボディの干渉を抑制することが可能となる。

[0017] 以上の如き本開示の上記の構成によると、スロットル弁及び弁ボディの干渉を抑制するように確保した全閉クリアランスからの不可避免的な流通量を超えて、スロットル弁の全閉時に吸入空気が吸気通路を流通する事態を回避することも、可能である。したがって、吸気制御装置としての特性を確保することができるのである。

[0018] また、上記の構成において、軸方向において、スロットル弁の線膨張係数は、弁ボディの線膨張係数よりも大きく設定しても良い。

[0019] この構成における軸方向では、スロットル弁の線膨張係数が弁ボディの線膨張係数よりも大きく設定されるので、スロットル弁及び弁軸間での熱膨張量差は、弁ボディ及び弁軸間での熱膨張量差と比べて大きくなり易い。しかし、スロットル弁において第一箇所から第一回動軸部側縁部までの範囲では、上記の第一及び第二距離の設定に応じて軸方向距離が小さくなるので、スロットル弁及び弁軸間での高温時の熱膨張量差が可及的に縮小され得る。これにより第一回動軸部側では、弁ボディ及び弁軸間での熱膨張量差と、それよりも大きくなり易いスロットル弁及び弁軸間での熱膨張量差とにつき、それら差の総和を高温時に縮小してスロットル弁及び弁ボディの干渉を抑制することが可能となる。

図面の簡単な説明

[0020] [図1]第一実施形態による吸気制御装置を示す正面図である。

[図2]第一実施形態による吸気制御装置を示す側面図である。

[図3]第一実施形態による吸気制御装置を示す断面図である。

[図4]第一実施形態による吸気制御装置における線膨張係数の関係を説明するための特性表である。

[図5]第一実施形態による吸気制御装置における締結箇所の関係を説明するための模式図であって、図3に相当する図である。

[図6]第一実施形態による吸気制御装置の作用効果を説明するためのグラフである。

[図7]第二実施形態による吸気制御装置における締結箇所の関係を説明するた

めの模式図であって、図 5 に対応する図である。

[図8]図 5 の変形例を示す模式図である。

[図9]図 5 の変形例を示す模式図である。

[図10]図 5 の変形例を示す模式図である。

[図11]図 7 の変形例を示す模式図である。

発明を実施するための形態

[0021] 以下、本開示の複数の実施形態を図面に基づいて説明する。尚、各実施形態において対応する構成要素には同一の符号を付すことにより、重複する説明を省略する場合がある。各実施形態において構成の一部分のみを説明している場合、当該構成の他の部分については、先行して説明した他の実施形態の構成を適用することができる。また、各実施形態の説明において明示している構成の組み合わせばかりではなく、特に組み合わせに支障が生じなければ、明示していなくても複数の実施形態の構成同士を部分的に組み合わせることができる。

[0022] (第一実施形態)

図 1 ～ 3 に示すように第一実施形態による吸気制御装置 1 は、車両の内燃機関に搭載される。吸気制御装置 1 は、内燃機関の吸気通路 2 を開閉することで、当該通路 2 における吸入空気の流通を制御する。吸気制御装置 1 は、スロットル弁 10、弁軸 20、締結構造 30、弁ボディ 40、軸受構造 50、駆動部 60、センサ部 70 及びカバー部材 80 を備えている。

[0023] 図 1, 3 に示すようにスロットル弁 10 は、バタフライタイプの回動弁であり、金属材料により円形板状に形成されている。スロットル弁 10 は、吸気通路 2 内にて回動可能に收容されている。スロットル弁 10 は、軸線 O まわりの回動により吸気通路 2 を開閉する。こうしたスロットル弁 10 の回動位置に応じて、当該弁 10 による吸気通路 2 の開度（開口面積）が調整されることで、吸気通路 2 において吸入空気の流通量が制御される。

[0024] 弁軸 20 は、スロットル弁 10 を回動させるためのシャフトであり、金属材料により細長の丸棒状に形成されている。弁軸 20 は、自身の中心線と実

質一致する軸線Oに沿って配置され、吸気通路2を横切っている。弁軸20は、締結軸部200及び回動軸部201, 202を有している。締結軸部200は、弁軸20のうち吸気通路2に露出している部分である。図3に示すように締結軸部200には、径方向に貫通する嵌合孔203が設けられている。スロットル弁10は、この嵌合孔203に対して径方向に挿入されて嵌合した状態で、締結軸部200に一体回動可能に締結されている。回動軸部201, 202の間は、締結軸部200により軸方向に接続されている。尚、以下の説明では、弁軸20の軸方向及び径方向を、単に「軸方向」及び「径方向」という。

[0025] 第一回動軸部201は、締結軸部200から軸方向の一方側へと延伸している。かかる延伸形態により第一回動軸部201は、スロットル弁10よりも軸方向の一方側へと突出することで、吸気通路2の外部に配置されている。第二回動軸部202は、締結軸部200から軸方向の他方側へと延伸している。かかる延伸形態により第二回動軸部202は、スロットル弁10よりも軸方向の他方側へと突出することで、吸気通路2の外部に配置されている。

[0026] 図1, 3に示すように締結構造30は、一对の締結部材31, 32から構成されている。締結部材31, 32は、互いに協働して締結軸部200をスロットル弁10に締結する螺子部材であり、それぞれ金属材料により雄螺子状に形成されている。締結部材31, 32には、本実施形態では実質的に同一の形状及びサイズが与えられているが、相異なる形状及びサイズが与えられていてもよい。

[0027] 第一締結部材31は、締結軸部200のうち軸方向の第一箇所P1に対応させて、設けられている。第一箇所P1の第一締結部材31は、嵌合孔203の貫通方向とは直交する径方向に締結軸部200及びスロットル弁10を貫通した状態で、締結軸部200に螺着されている。これにより第一締結部材31は、スロットル弁10に対する締結軸部200の締結を第一箇所P1にて実現している。

[0028] 第二締結部材 32 は、締結軸部 200 のうち軸方向の第二箇所 P2 に対応させて、設けられている。第二箇所 P2 において第二締結部材 32 は、嵌合孔 203 の貫通方向とは直交する径方向に締結軸部 200 及びスロットル弁 10 を貫通した状態で、締結軸部 200 に螺着されている。これにより第二締結部材 32 は、スロットル弁 10 に対する締結軸部 200 の締結を第二箇所 P2 にて実現している。

[0029] 弁ボディ 40 は、吸気通路 2 を形成するために内燃機関に固定される固定節であり、金属材料により中空状に形成されている。弁ボディ 40 は、吸気通路 2 を形成してスロットル弁を収容するボア部 400 を、円筒孔状に形成している。ボア部 400 は、全閉位置（図 1，3 参照）へと回動したスロットル弁 10 の外周部全域に嵌合することで、吸気通路 2 を閉塞可能となっている。これによりスロットル弁 10 の全閉位置では、弁ボディ 40 のうちボア部 400 と当該弁 10 との間の微小な全閉クリアランスから不可避免的に生じる流通量にまで、吸気通路 2 における吸入空気の流通量が制限される。また一方でボア部 400 は、図示はしないが、全閉位置から回動したスロットル弁 10 の外周部のうち、縁部 101，102（図 3 参照）を除いた部分との間に開口を形成することで、吸気通路 2 を開放可能となっている。

[0030] 図 3 に示すように弁ボディ 40 は、吸気通路 2 を軸方向に挟む両側にそれぞれ、円筒孔状の保持空間 401，402 を形成している。第一保持空間 401 には、第一回動軸部 201 が同軸上に突入している一方、第二保持空間 402 には、第二回動軸部 202 が同軸上に突入している。さらに弁ボディ 40 は、スロットル弁 10 及び吸気通路 2 とは軸方向の反対側にて第一保持空間 401 と連通する収容空間 403 を、形成している。

[0031] 軸受構造 50 は、一对の軸受 51，52 から構成されている。第一軸受 51 は、第一保持空間 401 内に同軸上に収容され、軸線 O 上にて弁ボディ 40 により保持されている。第二軸受 52 は、第二保持空間 402 内に同軸上に収容され、軸線 O 上にて弁ボディ 40 により保持されている。

[0032] 第一軸受 51 は、金属材料から形成されるラジアル転がり軸受であり、内

輪 5 1 0 及び外輪 5 1 1 間に球状転動体 5 1 2 の複数を介装してなる。ここで、本実施形態の第一軸受 5 1 では、内輪 5 1 0 及び外輪 5 1 1 の間にて複数の転動体 5 1 2 が単列に介装されているが、内輪 5 1 0 及び外輪 5 1 1 の間にて転動体 5 1 2 が複列に且つ各列複数ずつ介装されていてもよい。円環状の内輪 5 1 0 は、第一回動軸部 2 0 1 の外周部に嵌合して固定されている。円環状の外輪 5 1 1 は、弁ボディ 4 0 の内周部に嵌合して固定されている。各転動体 5 1 2 は、内輪 5 1 0 及び外輪 5 1 1 に共通の周方向にて等間隔に配置され、それら内輪 5 1 0 及び外輪 5 1 1 に対して転がり接触可能となっている。こうした構成により第一軸受 5 1 は、第一回動軸部 2 0 1 を回動可能に軸支している。

[0033] 第二軸受 5 2 は、金属材料から形成されるラジアル滑り軸受であり、全体として円筒状を呈している。第二軸受 5 2 の内周部は、第二回動軸部 2 0 2 の外周部に対して軸方向へ滑動可能に嵌合することで、滑動部 5 2 0 を構成している。第二軸受 5 2 の外周部は、弁ボディ 4 0 の内周部に嵌合して固定されることで、固定部 5 2 1 を構成している。こうした構成により第二軸受 5 2 は、第二回動軸部 2 0 2 を回動可能に軸支している。

[0034] 駆動部 6 0 は、電動モータ 6 1 と減速機構 6 2 とスプリング 6 3, 6 4 とを組み合わせて構成され、収容空間 4 0 3 内に収容されている。電動モータ 6 1 は、外部制御回路により通電されることで、モータ軸 6 1 0 から回転トルクを出力する。減速機構 6 2 は、複数の金属製ギア 6 2 0, 6 2 1, 6 2 2, 6 2 3 を歯車連繋させてなる。減速機構 6 2 は、モータ軸 6 1 0 と一体回動する初段ギア 6 2 0 と、弁軸 2 0 のうち第一回動軸部 2 0 1 と一体回動する最終段ギア 6 2 3 との間にて、減速作用を発揮する。かかる減速作用により減速機構 6 2 は、モータ軸 6 1 0 から出力される回転トルクを増大して第一回動軸部 2 0 1 へと伝達することで、弁軸 2 0 の回動位置に応じたスロットル弁 1 0 の開度を調整する。デフォルトスプリング 6 3 は、スロットル弁 1 0 を全閉位置から全開位置側へと付勢する付勢トルクを、第一回動軸部 2 0 1 に作用させる。リターンスプリング 6 4 は、スロットル弁 1 0 を全開

位置から全閉位置側へと付勢する付勢トルクを、第一回動軸部 201 に作用させる。これらスプリング 63, 64 の相反方向の付勢トルクにより、電動モータ 61 への通電停止時には、スロットル弁 10 の回動位置が全閉位置及び全開位置の間の中間位置に保持される。

[0035] センサ部 70 は、ロータ磁石 71 とセンサ素子 72 とを組み合わせで構成され、收容空間 403 内に收容されている。ロータ磁石 71 は、金属製の永久磁石から形成され、最終段ギア 623 の内周部に一体回動可能に装着されている。センサ素子 72 は、ロータ磁石 71 による形成磁界を検出して検出信号を出力する磁電変換素子、例えばホール素子等である。センサ素子 72 は、ロータ磁石 71 の内周側に配置され、カバー部材 80 により位置固定されている。センサ素子 72 から出力される検出信号は、最終段ギア 623 と一体回動する弁軸 20 の回動位置を表すことから、外部制御回路では、当該回動位置に応じたスロットル弁 10 の開度を検出可能となっている。

[0036] カバー部材 80 は、收容空間 403 を覆うためのカバーであり、樹脂材料によりカップ状に形成されている。カバー部材 80 は、弁ボディ 40 のうち收容空間 403 が開口する開口部 404 に装着されることで、当該空間 403 内の駆動部 60 及びセンサ部 70 を保護している。

[0037] (線膨張係数の関係)

図 4 に示すように以下では、吸気制御装置 1 における特定要素同士の線膨張係数の関係を、説明する。

[0038] 弁軸 20 は、所定の線膨張係数 α_a を軸方向に与える金属材料、例えばステンレス鋼等の鉄系材料から、形成されている。これに対して弁ボディ 40 は、弁軸 20 よりも大きな線膨張係数 α_b を軸方向に与える金属材料、例えばアルミニウム合金等のアルミニウム系材料から、形成されている。さらにスロットル弁 10 は、弁軸 20 及び弁ボディ 40 の双方よりも大きな線膨張係数 α_c を軸方向に与える金属材料、例えばアルミニウム合金等のアルミニウム系材料から、形成されている。

[0039] こうした金属材料からの形成により、吸気制御装置 1 の軸方向では、スロ

ットル弁 10 及び弁ボディ 40 の各線膨張係数 α_c , α_b は、弁軸 20 の線膨張係数 α_a よりも大きく設定されている。それと共に、吸気制御装置 1 の軸方向では、スロットル弁 10 の線膨張係数 α_c は、弁ボディ 40 の線膨張係数 α_b よりも大きく設定されているのである。

[0040] (締結箇所の関係)

図 5 に示すように以下では、吸気制御装置 1 にて弁軸 20 の締結軸部 200 がスロットル弁 10 に締結される箇所 P1, P2 の関係を、説明する。ここで以下の説明では、締結構造 30 のうち第一締結部材 31 の中心線と軸線 O との交点を第一箇所 P1 として定義する一方、同構造 30 のうち第二締結部材 32 の中心線と軸線 O との交点を第二箇所 P2 として定義する。また、スロットル弁 10 が軸方向の第一回動軸部 201 側に有する縁部を、第一縁部 101 として定義する一方、スロットル弁 10 が軸方向の第二回動軸部 202 側に有する縁部を、第二縁部 102 として定義する。さらに、スロットル弁 10 において第一縁部 101 及び第二縁部 102 の間の中点を、軸方向における同弁 10 の中心点 C として定義する。

[0041] 第一箇所 P1 は、スロットル弁 10 の中心点 C よりも、軸方向の第一回動軸部 201 側に位置している。ここで特に第一箇所 P1 は、中心点 C 及び第一縁部 101 の間の中点 M1 よりも、軸方向の第一回動軸部 201 側に位置している。これに対して第二箇所 P2 は、スロットル弁 10 の中心点 C よりも、軸方向の第二回動軸部 202 側に位置することで、第一箇所 P1 からは第二回動軸部 202 側に離間している。ここで特に第二箇所 P2 は、中心点 C 及び第二縁部 102 の間の中点 M2 よりも、軸方向の中心点 C 側（即ち、第一回動軸部 201 側）に位置している。

[0042] このような構成から吸気制御装置 1 の軸方向では、スロットル弁 10 の中心点 C から第一箇所 P1 までの第一距離 L1 は、同中心点 C から第二箇所 P2 までの第二距離 L2 よりも大きく設定されている。これにより、第一箇所 P1 及び第二箇所 P2 間の中点 M_p は、軸方向においてスロットル弁 10 の中心点 C から第一回動軸部 201 側へとずれている。

[0043] (作用効果)

以下、第一実施形態の作用効果を説明する。

[0044] 以上説明したように、第一実施形態の軸方向においてスロットル弁 10 及び弁ボディ 40 の各線膨張係数 α_c 、 α_b は、弁軸 20 の線膨張係数 α_a よりも大きく設定される。そのため、スロットル弁 10 及び弁ボディ 40 の干渉を抑制するには、スロットル弁 10 及び弁軸 20 の間の線膨張係数差 $\alpha_c - \alpha_a$ に応じた熱変形量差と、弁ボディ 40 及び弁軸 20 の間の線膨張係数差 $\alpha_b - \alpha_a$ に応じた熱変形量差とを、考慮する必要がある。

[0045] 具体的に第一実施形態では、外輪 511 が弁ボディ 40 に固定される第一軸受 51 の内輪 510 に、弁軸 20 のうち第一回動軸部 201 が固定されることで、第一軸受 51 による第一回動軸部 201 の軸支が実現される。そのため、第一回動軸部 201 側に全閉クリアランスを確保してスロットル弁 10 及び弁ボディ 40 の干渉を抑制するには、スロットル弁 10 及び弁軸 20 間での熱膨張量差と、弁ボディ 40 及び弁軸 20 間での熱膨張量差との総和を高温時に小さくする必要がある。

[0046] また一方で第一実施形態では、固定部 521 が弁ボディ 40 に固定される第二軸受 52 の滑動部 520 に、弁軸 20 のうち第二回動軸部 202 が軸方向への滑動可能に嵌合することで、第二軸受 52 による第二回動軸部 202 の軸支が実現される。そのため、第二回動軸部 202 側に全閉クリアランスを確保してスロットル弁 10 及び弁ボディ 40 の干渉を抑制するには、スロットル弁 10 及び弁軸 20 間での熱収縮量差を、弁ボディ 40 及び弁軸 20 間での熱収縮量差よりも、低温時に大きくする必要がある。

[0047] さて、第一実施形態の弁軸 20 において締結軸部 200 は、スロットル弁 10 の軸方向での中心点 C よりも第一回動軸部 201 側に位置する第一箇所 P1 では、第一締結部材 31 によりスロットル弁 10 に締結される。それと共に、第一実施形態の弁軸 20 において締結軸部 200 は、スロットル弁 10 の軸方向での中心点 C よりも第二回動軸部 202 側に位置する第二箇所 P2 では、第二締結部材 32 によりスロットル弁 10 に締結される。こうした

締結構成下、上述の熱膨張量差及び熱収縮量差に関する知見に基づくことで第一実施形態の軸方向では、スロットル弁 10 の中心点 C から第一箇所 P 1 までの第一距離 L 1 は、同中心点 C から第二箇所 P 2 までの第二距離 L 2 よりも大きく設定される。

[0048] このような距離 L 1, L 2 の設定によれば、スロットル弁 10 において中心点 C からの第一距離 L 1 が大きくなる第一箇所 P 1 は、第一回動軸部 201 側の第一縁部 101 に近接する。その結果、第一箇所 P 1 から第一縁部 101 までの範囲の軸方向距離が小さくなることで、当該範囲では、スロットル弁 10 及び弁軸 20 間での熱膨張量差が図 6 に示す如く高温時に縮小され得る。故に第一回動軸部 201 側では、スロットル弁 10 及び弁軸 20 間での熱膨張量差と、弁ボディ 40 及び弁軸 20 間での熱膨張量差との総和も高温時に縮小され得るので、全閉クリアランスを確保してスロットル弁 10 及び弁ボディ 40 の干渉を抑制することが可能となる。尚、図 6 は、高温時としての 140℃にて距離 L 1, L 2 の和を一定値とする条件の下、第二距離 L 2 よりも大きい範囲で第一距離 L 1 を増大させた場合に、スロットル弁 10 及び弁軸 20 間での熱膨張量差が縮小される様子を、黒丸により示している。それと併せて図 6 は、高温時としての 140℃にて距離 L 1, L 2 の和を上記一定値とする条件の下、第一距離 L 1 と第二距離 L 2 とを等しくした場合におけるスロットル弁 10 及び弁軸 20 間での熱膨張量差を、比較例として黒三角により示している。

[0049] ここで特に本実施形態の第一回動軸部 201 側では、スロットル弁 10 及び弁軸 20 間での想定最高温度時の熱膨張量差と、弁ボディ 40 及び弁軸 20 間での想定最高温度時の熱膨張量差とにつき、それら差の総和が常温時の全閉クリアランスより小さく設定される。これにより、想定最高温度から想定最低温度までの任意の使用温度下において全閉クリアランスを、スロットル弁 10 の開閉作動に必要な最小幅以上に確保することが、可能となる。尚、想定最高温度は例えば 140℃であり、想定最低温度は例えば -40℃である。

- [0050] さらに距離 L_1 、 L_2 の設定によれば、スロットル弁10において中心点Cからの第二距離 L_2 が小さくなる第二箇所P2は、第二回動軸部202側の第二縁部102から離間する。その結果、第二箇所P2から第二縁部102までの範囲の軸方向距離が大きくなることで、当該範囲では、スロットル弁10及び弁軸20間での熱収縮量差が低温時に拡大され得る。故に第二回動軸部202側では、スロットル弁10及び弁軸20間での熱収縮量差を、弁ボディ40及び弁軸20間での熱収縮量差より低温時に大きくすることで、全閉クリアランスを確保してスロットル弁10及び弁ボディ40の干渉を抑制することが可能となる。
- [0051] ここで特に本実施形態の第二回動軸部202側では、スロットル弁10及び弁軸20間での想定最低温度時の熱収縮量差が、弁ボディ40及び弁軸20間での想定最低温度時の熱収縮量差より大きく設定される。これにより、想定最低温度から想定最高温度までの任意の使用温度下において全閉クリアランスを、スロットル弁10の開閉作動に必要な最小幅以上に確保することが、可能となる。
- [0052] 以上の如き第一実施形態によると、スロットル弁10及び弁ボディ40の干渉を抑制するように確保した全閉クリアランスからの不可避免的な流通量を超えて、スロットル弁10の全閉時に吸入空気が吸気通路を流通する事態を回避することも、可能である。したがって、吸気制御装置1としての特性を確保することができるのである。
- [0053] 加えて、第一実施形態の軸方向では、スロットル弁10の線膨張係数 α_c が弁ボディ40の線膨張係数 α_b よりも大きく設定されるので、スロットル弁10及び弁軸20間での熱膨張量差は、弁ボディ40及び弁軸20間での熱膨張量差と比べて大きくなり易い。しかし、スロットル弁10において第一箇所P1から第一縁部101までの範囲では、距離 L_1 、 L_2 の設定に応じて軸方向距離が小さくなるので、スロットル弁10及び弁軸20間での高温時の熱膨張量差が可及的に縮小され得る。これにより第一回動軸部201側では、弁ボディ40及び弁軸20間での熱膨張量差と、それよりも大きく

なり易いスロットル弁 10 及び弁軸 20 間での熱膨張量差とにつき、それら差の総和を高温時に縮小してスロットル弁 10 及び弁ボディ 40 の干渉を抑制することが可能となる。

[0054] また加えて、第一実施形態のスロットル弁 10 では、中心点 C 及び第一縁部 101 の間の midpoint M1 よりも第一回動軸部 201 側に、第一箇所 P1 が位置する。これにより、midpoint M1 よりも第一箇所 P1 の方が第一回動軸部 201 側の第一縁部 101 に近接するので、第一箇所 P1 から第一縁部 101 までの軸方向範囲では、スロットル弁 10 及び弁軸 20 間での熱膨張量差を高温時に確実に縮小し得る。これにより第一回動軸部 201 側では、スロットル弁 10 及び弁軸 20 間の熱膨張量差と、弁ボディ 40 及び弁軸 20 間の熱膨張量差との総和も高温時には確実に縮小して、スロットル弁 10 及び弁ボディ 40 の干渉を抑制することが可能となる。したがって、吸気制御装置 1 としての特性を確保する効果の信頼性につき、高めることができる。

[0055] さらに加えて、第一実施形態のスロットル弁 10 では、中心点 C 及び第二縁部 102 の間の midpoint M2 よりも中心点 C 側に、第二箇所 P2 が位置する。これにより、midpoint M2 よりも第二箇所 P2 の方が第二回動軸部 202 側の第二縁部 102 から離間するので、第二箇所 P2 から第二縁部 102 までの軸方向範囲では、スロットル弁 10 及び弁軸 20 間での熱収縮量差を低温時に確実に拡大し得る。これにより第二回動軸部 202 側では、スロットル弁 10 及び弁軸 20 間の熱収縮量差を、弁ボディ 40 及び弁軸 20 間の熱収縮量差よりも低温時に確実に大きくして、スロットル弁 10 及び弁ボディ 40 の干渉を抑制することが可能となる。したがって、吸気制御装置 1 としての特性を確保する効果の信頼性につき、高めることができる。

[0056] (第二実施形態)

図 7 に示すように本開示の第二実施形態は、第一実施形態の変形例である。第二実施形態による締結構造 2030 は、第一実施形態で説明した第一締結部材 31 及び第二締結部材 32 に、追加の第三締結部材 2033 を組み合わせて構成されている。

[0057] 第三締結部材 2033 は、第一締結部材 31 及び第二締結部材 32 と協働して締結軸部 200 をスロットル弁 10 に締結する螺子部材であり、金属材料により雄螺子状に形成されている。第三締結部材 2033 には、第一締結部材 31 及び第二締結部材 32 と実質的に同一の形状及びサイズが与えられているが、それら締結部材 31, 32 とは相異なる形状及びサイズが与えられていてもよい。

[0058] 第三締結部材 2033 は、締結軸部 200 のうち軸方向の第三箇所 P3 に対応させて、設けられている。第三箇所 P3 の第三締結部材 2033 は、嵌合孔 203 の貫通方向とは直交する径方向に締結軸部 200 及びスロットル弁 10 を貫通した状態で、締結軸部 200 に螺着されている。これにより第三締結部材 2033 は、スロットル弁 10 に対する締結軸部 200 の締結を第三箇所 P3 にて実現している。ここで、第三締結部材 2033 の中心線と軸線 O との交点に定義される第三箇所 P3 は、軸方向の第一箇所 P1 及び第二箇所 P2 の間に位置している。特に、本実施形態の第三箇所 P3 は、スロットル弁 10 の中心点 C と実質一致している。

[0059] このように第二実施形態の第三締結部材 2033 によると、第一箇所 P1 及び第二箇所 P2 の間の第三箇所 P3 にて、締結軸部 200 がスロットル弁 10 に締結される。これによれば、第一箇所 P1 がスロットル弁 10 の第一縁部 101 に近接し且つ第二箇所 P2 が同弁 10 の第二縁部 102 から離間する構成を担保しつつ、スロットル弁 10 に対する締結軸部 200 の締結強度を高めて当該構成を維持することが可能となる。したがって、吸気制御装置 1 としての特性を確保する効果につき、長きに亘って発揮することができる。

[0060] (他の実施形態)

以上、本開示の複数の実施形態について説明したが、本開示は、それらの実施形態に限定して解釈されるものではなく、本開示の要旨を逸脱しない範囲内において種々の実施形態及び組み合わせに適用することができる。

[0061] 第一及び第二実施形態に関する変形例 1 では、締結部材 31, 32 として

螺子部材以外、例えばリベット等を採用してもよい。第一及び第二実施形態に関する変形例 2 では、スロットル弁 10 の線膨張係数 α_c を、弁ボディ 40 の線膨張係数 α_b と比べて小さく又は等しく設定してもよい。ここで変形例 2 について、例えば黄銅（真鍮）等の銅系材料によりスロットル弁 10 を形成し、弁ボディ 40 を例えばアルミニウム合金等のアルミニウム系材料から形成することで、線膨張係数 α_b よりも小さい線膨張係数 α_c を実現可能である。

[0062] 第一及び第二実施形態に関する変形例 3 では、図 6 のグラフに基づき、図 8 に示すように第一距離 L_1 が第二距離 L_2 よりも大きくなる限りにて、第一箇所 P_1 を図 5, 7 よりも第一縁部 101 に近接させると共に、第二箇所 P_2 を図 5, 7 よりも第二縁部 102 から離間させてもよい。尚、図 8 は、第一実施形態の変形例 3 を示している。

[0063] 第一及び第二実施形態に関する変形例 4 では、図 9 に示すように第一距離 L_1 が第二距離 L_2 よりも大きくなる限りにて、中心点 C 及び第一縁部 101 の間の midpoint M_1 よりも中心点 C 側（即ち、第二回動軸部 202 側）に、第一箇所 P_1 を位置させてもよい。尚、図 9 は、第一実施形態の変形例 4 を示している。

[0064] 第一及び第二実施形態に関する変形例 5 では、図 10 に示すように第一距離 L_1 が第二距離 L_2 よりも大きくなる限りにて、中心点 C 及び第二縁部 102 の間の midpoint M_2 よりも第二回動軸部 202 側に、第二箇所 P_2 を位置させてもよい。尚、図 10 は、第一実施形態の変形例 5 を示している。

[0065] 第二実施形態に関する変形例 6 では、図 11 に示すように第一箇所 P_1 及び第二箇所 P_2 の間となる限りにて、それらの箇所 P_1 , P_2 の midpoint M_p に第三箇所 P_3 を実質一致させてもよい。第二実施形態に関する変形例 7 では、第一箇所 P_1 及び第二箇所 P_2 の間となる限りにて、第二実施形態の中心点 C や変形例 6 の midpoint M_p とは異なる箇所に、第三箇所 P_3 を設定してもよい。

[0066] 第一及び第二実施形態に関する変形例 8 では、ころ状転動体の複数を内輪

５１０及び外輪５１１間に単列又は複列介装してなるラジアル転がり軸受を、「第一軸受」として採用してもよい。第一及び第二実施形態に関する変形例９では、第二回動軸部２０２に対して軸方向へ滑動可能に嵌合する「滑動部」としての内輪と、弁ボディ４０に固定される「固定部」としての外輪とを有したラジアル転がり軸受を、「第二軸受」として採用してもよい。

[0067] 第一及び第二実施形態に関する変形例１０では、デフォルトスプリング６３を設けないことで、電動モータ６１への通電停止時におけるスロットル弁１０の回動位置を、全閉位置に保持してもよい。第一及び第二実施形態に関する変形例１１では、リターンスプリング６４を設けないことで、電動モータ６１への通電停止時におけるスロットル弁１０の回動位置を、全開位置に保持してもよい。

請求の範囲

- [請求項1] 内燃機関の吸気通路（２）において吸入空気の流通を制御する吸気制御装置であって、
- 回動により前記吸気通路（２）を開閉するスロットル弁（１０）と、
- 、
- 前記スロットル弁（１０）よりも軸方向の一方側及び他方側へそれぞれ突出する第一回動軸部（２０１）及び第二回動軸部（２０２）、並びに前記第一回動軸部（２０１）及び第二回動軸部（２０２）の間を前記軸方向に接続して前記スロットル弁（１０）に一体回動可能に締結される締結軸部（２００）を有する弁軸（２０）と、
- 前記軸方向における前記スロットル弁（１０）の中心点（Ｃ）よりも前記第一回動軸部（２０１）側に位置する第一箇所（Ｐ１）において、前記締結軸部（２００）を前記スロットル弁（１０）に締結する第一締結部材（３１）と、
- 前記中心点（Ｃ）よりも前記第二回動軸部（２０２）側に位置する第二箇所（Ｐ２）において、前記締結軸部（２００）を前記スロットル弁（１０）に締結する第二締結部材（３２）と、
- 前記スロットル弁（１０）を収容する前記吸気通路（２）を形成する弁ボディ（４０）と、
- 前記弁ボディ（４０）により保持されて前記第一回動軸部（２０１）を軸支する第一軸受（５１）と、
- 前記弁ボディ（４０）により保持されて前記第二回動軸部（２０２）を軸支する第二軸受（５２）とを、備え、
- 前記第一軸受（５１）は、前記第一回動軸部（２０１）に固定される内輪（５１０）、並びに前記弁ボディ（４０）に固定される外輪（５１１）を有し、
- 前記第二軸受（５２）は、前記第二回動軸部（２０２）に対して前記軸方向へ滑動可能に嵌合する滑動部（５２０）、並びに前記弁ボデ

ィ（４０）に固定される固定部（５２１）を有し、

前記軸方向において、前記スロットル弁（１０）及び前記弁ボディ（４０）の各線膨張係数（ α_c 、 α_b ）は、前記弁軸（２０）の線膨張係数（ α_a ）よりも大きく設定され、

前記軸方向において、前記中心点（Ｃ）から前記第一箇所（Ｐ１）までの第一距離（Ｌ１）は、前記中心点（Ｃ）から前記第二箇所（Ｐ２）までの第二距離（Ｌ２）よりも大きく設定される、吸気制御装置。

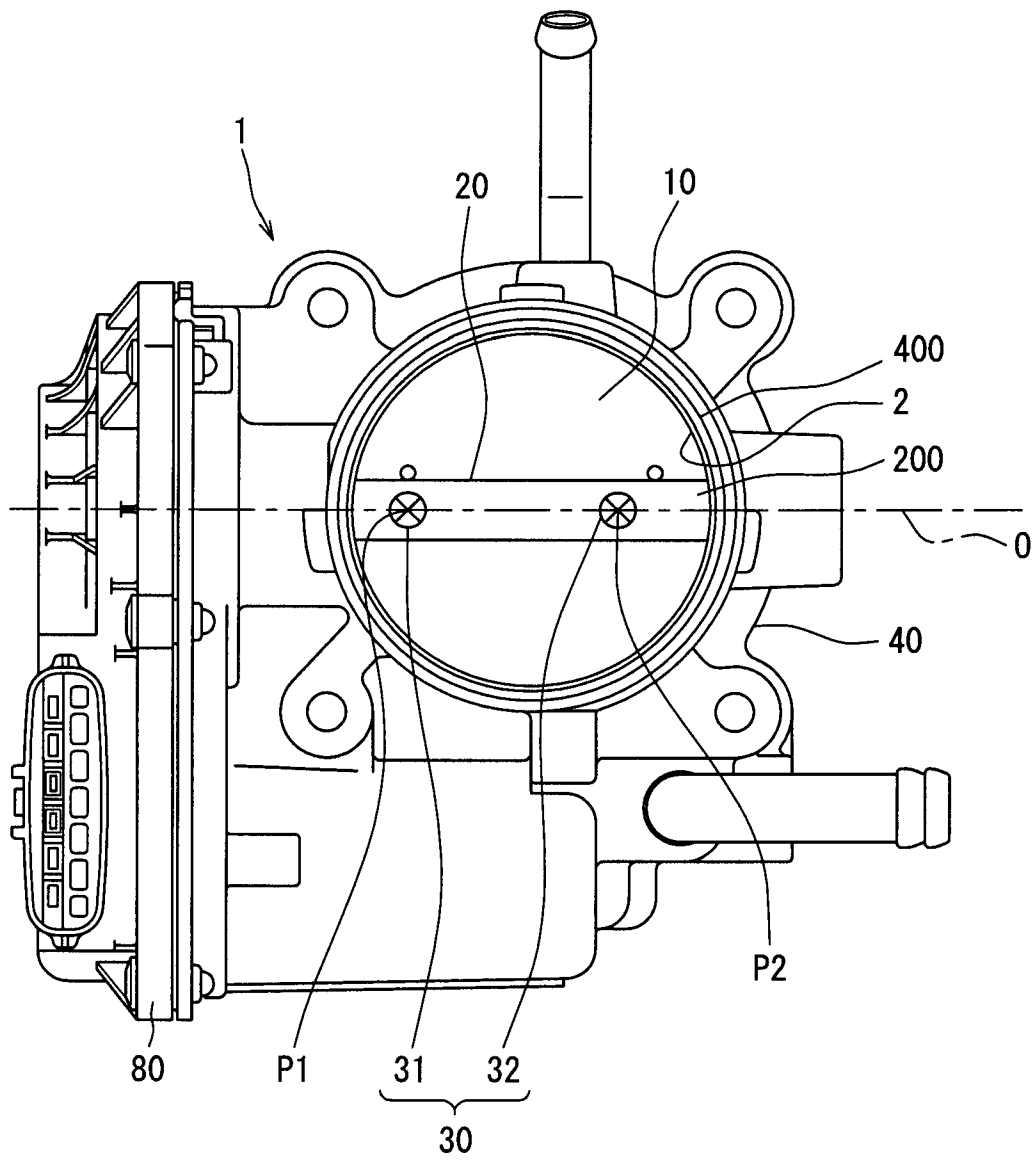
[請求項２] 前記軸方向において、前記スロットル弁（１０）の線膨張係数（ α_c ）は、前記弁ボディ（４０）の線膨張係数（ α_b ）よりも大きく設定される、請求項１に記載の吸気制御装置。

[請求項３] 前記スロットル弁（１０）は、前記軸方向の前記第一回動軸部（２０１）側に第一縁部（１０１）を有し、
前記第一箇所（Ｐ１）は、前記中心点（Ｃ）及び前記第一縁部（１０１）の間の中点（Ｍ１）よりも前記第一回動軸部（２０１）側に位置する、請求項１又は２に記載の吸気制御装置。

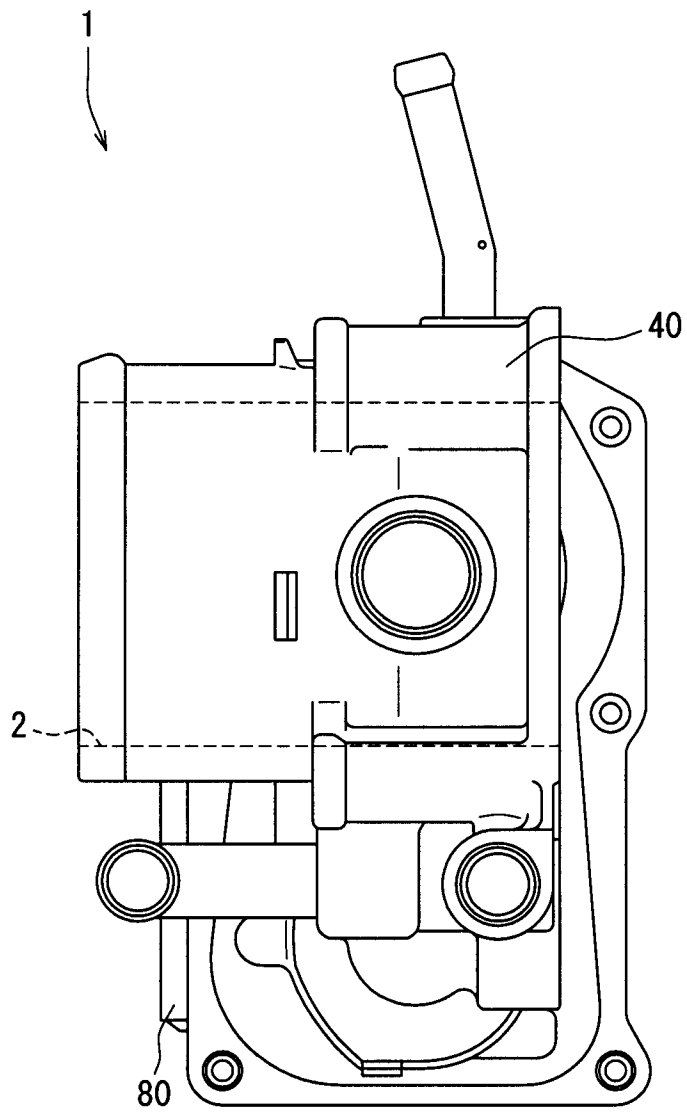
[請求項４] 前記スロットル弁（１０）は、前記軸方向の前記第二回動軸部（２０２）側に第二縁部（１０２）を有し、
前記第二箇所（Ｐ２）は、前記中心点（Ｃ）及び前記第二縁部（１０２）の間の中点（Ｍ２）よりも前記中心点（Ｃ）側に位置する、請求項１～３のいずれか一項に記載の吸気制御装置。

[請求項５] 前記第一箇所（Ｐ１）及び前記第二箇所（Ｐ２）の間に位置する第三箇所（Ｐ３）において、前記締結軸部（２００）を前記スロットル弁（１０）に締結する第三締結部材（２０３３）を備える、請求項１～４のいずれか一項に記載の吸気制御装置。

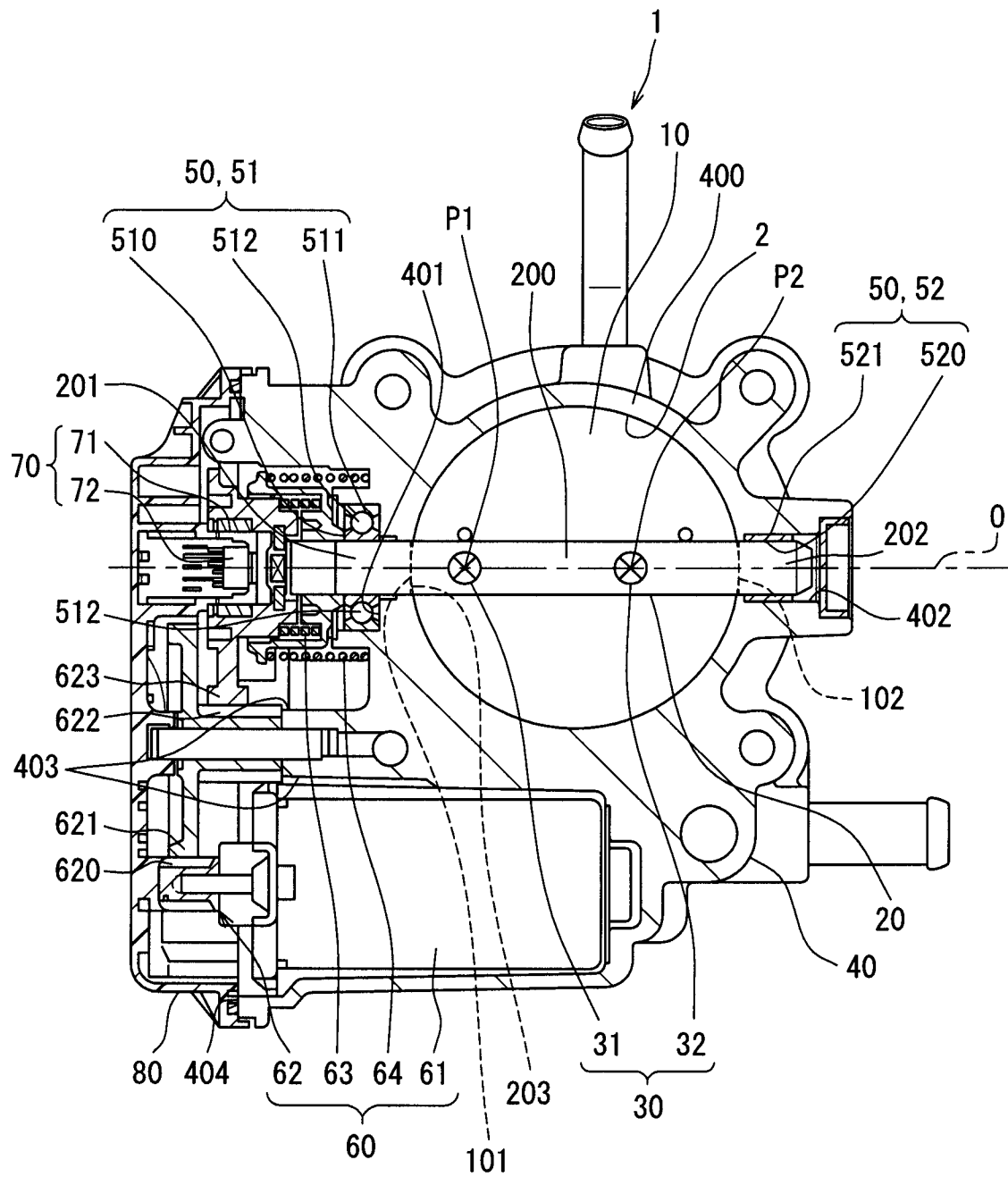
[図1]



[図2]



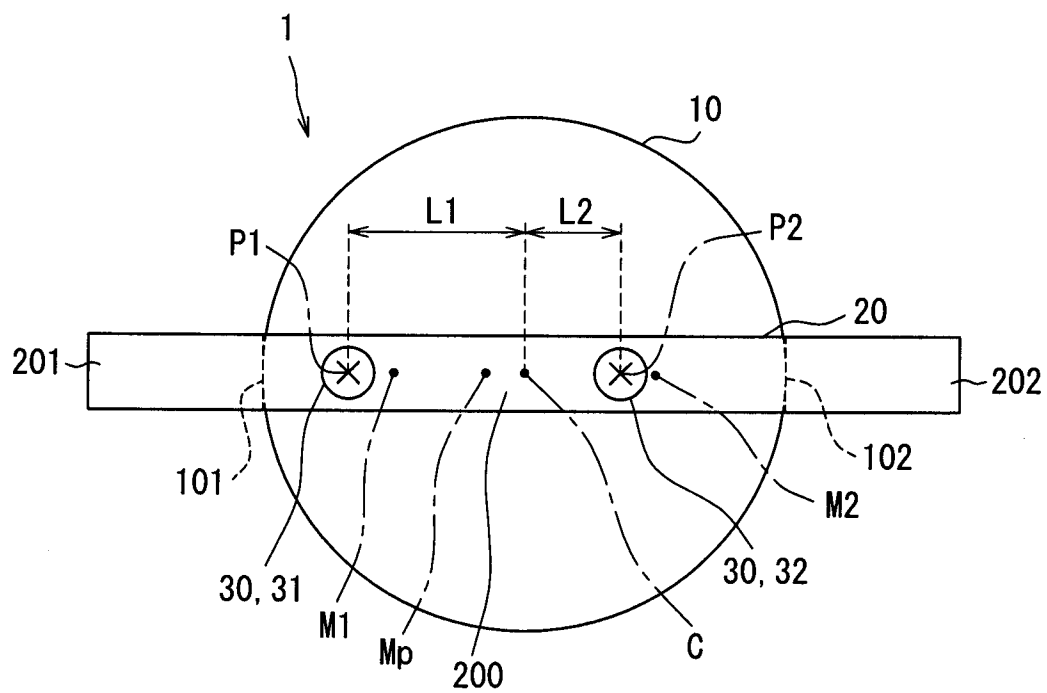
[図3]



[図4]

要素	軸方向の線膨張係数	線膨張係数の関係
弁軸	αa	$\alpha a < \alpha b < \alpha c$
弁ボディ	αb	
スロットル弁	αc	

[図5]



[図6]

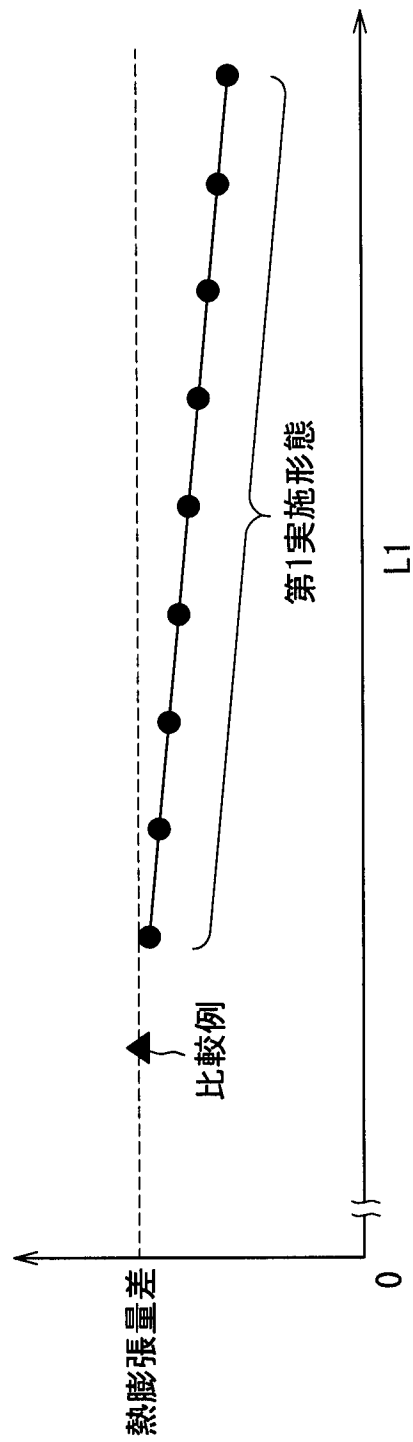
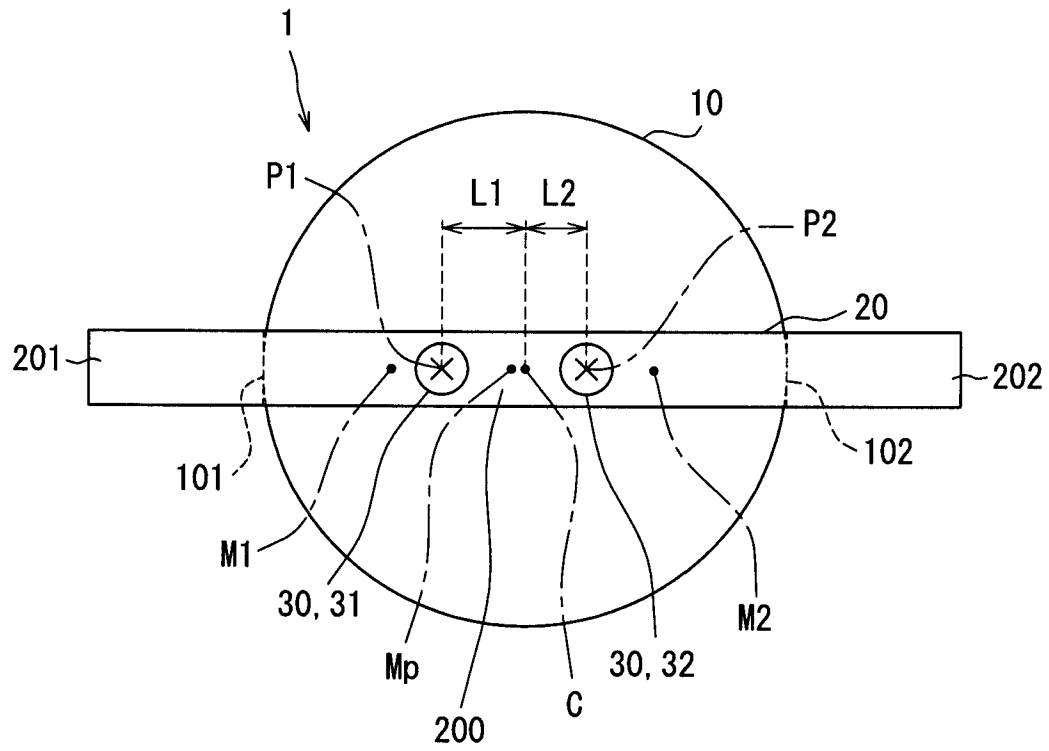
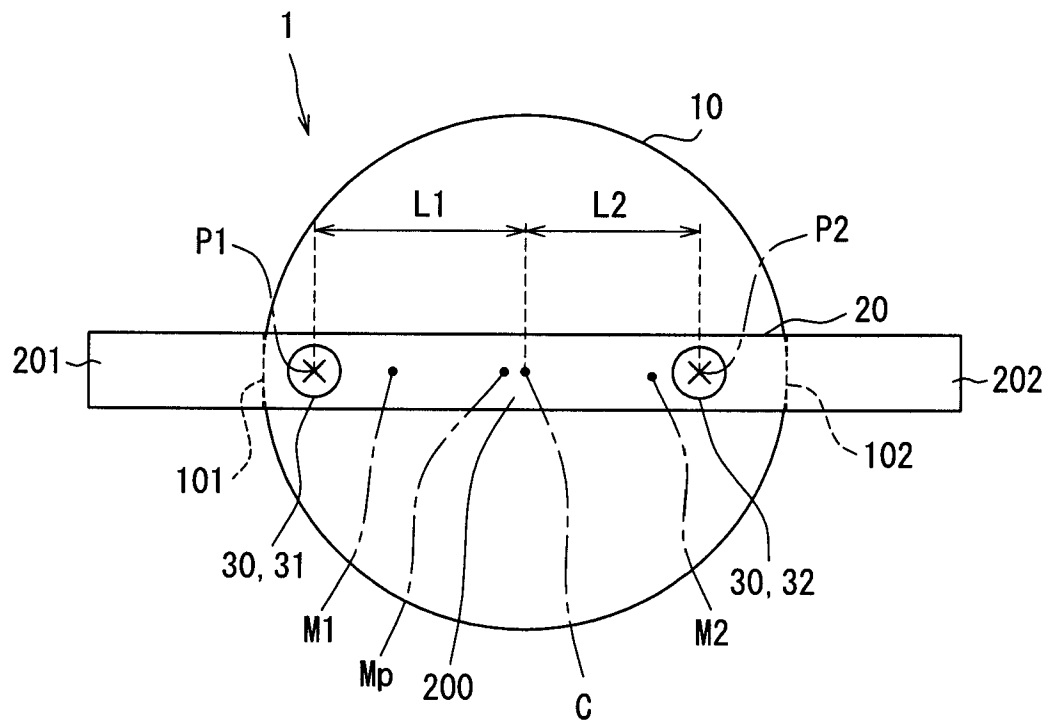


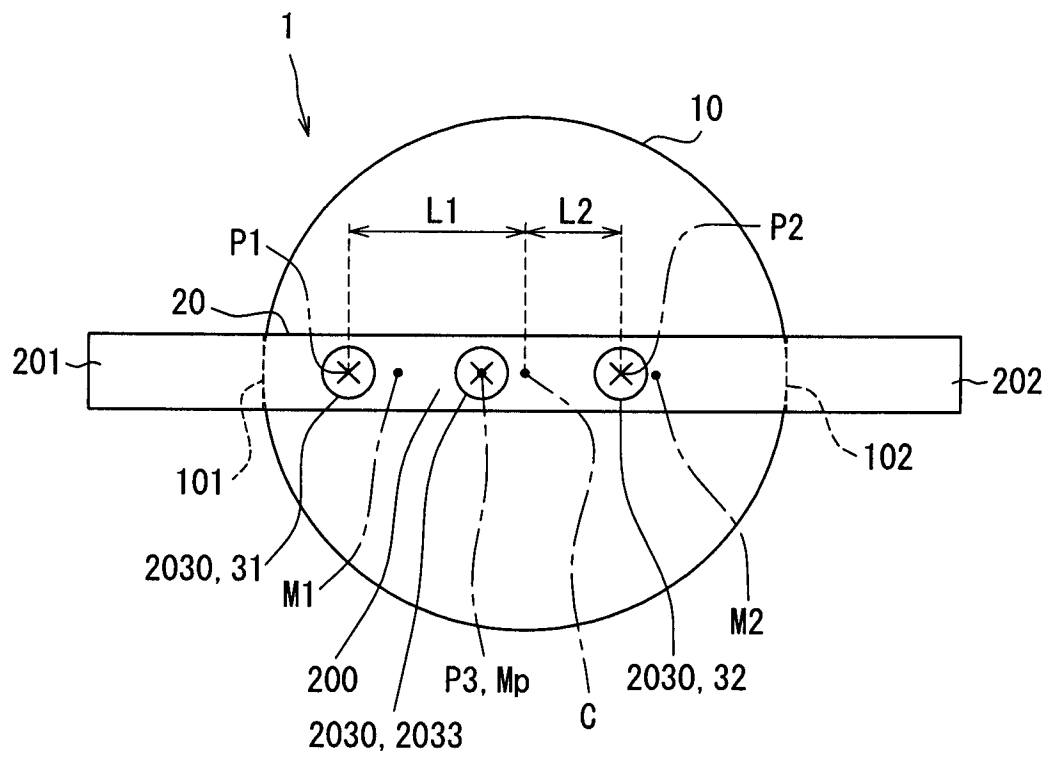
FIG. 1 is a schematic diagram of a circular device 10. A horizontal bar 20 is positioned across the center of the circle. The bar 20 is divided into three segments: 201 on the left, 202 on the right, and 203 in the middle. Three circular elements 200 are located on the bar 20, each containing a cross symbol and a dot. The distance between the first and second elements 200 is labeled L1, and the distance between the second and third elements 200 is labeled L2. Various points and regions are labeled: P1 and P2 are points on the circle's circumference; 101 and 102 are regions within the circle; 2030, 31, M1, Mp, 2030, 32, M2, C, P3, and 2030, 2033 are labels for specific points and regions within the circle and on the bar.

[図9]



[図10]





INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/076240

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F02D9/10(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)

F02D9/10

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	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

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 2001-132480 A (Denso Corp.), 15 May 2001 (15.05.2001), paragraphs [0031] to [0032]; fig. 1 & US 2003/0111628 A1 paragraphs [0018] to [0019]; fig. 1 & EP 1375871 A1	1-5
A	JP 2009-216184 A (Calsonic Kansei Corp.), 24 September 2009 (24.09.2009), fig. 1 (Family: none)	1-5

☒ 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
24 October 2016 (24.10.16)

Date of mailing of the international search report
01 November 2016 (01.11.16)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/076240

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 14594/1986 (Laid-open No. 128115/1987) (Toyota Motor Corp.), 13 August 1987 (13.08.1987), fig. 1 (Family: none)	1-5
A	JP 1-249931 A (Hitachi, Ltd.), 05 October 1989 (05.10.1989), entire text; all drawings (Family: none)	1-5

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. F02D9/10(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. F02D9/10

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	1971-2016年
日本国実用新案登録公報	1996-2016年
日本国登録実用新案公報	1994-2016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 2001-132480 A（株式会社デンソー）2001.05.15, 段落[0031]-[0032], 図1 & US 2003/0111628 A1, 段落[0018]-[0019], 図1 & EP 1375871 A1	1-5
A	JP 2009-216184 A（カルソニックカンセイ株式会社）2009.09.24, 図1（ファミリーなし）	1-5

☒ 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

24.10.2016

国際調査報告の発送日

01.11.2016

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）

山村 和人

3Z

3221

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 請求項の番号
A	日本国実用新案登録出願 61-14594 号(日本国実用新案登録出願公開 62-128115 号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム (トヨタ自動車株式会社) 1987. 08. 13, 第 1 図 (ファミリーなし)	1-5
A	JP 1-249931 A (株式会社日立製作所) 1989. 10. 05, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-5