

(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
2016年6月16日(16.06.2016)



(10) 国際公開番号

WO 2016/093083 A1

- (51) 国際特許分類:
F01L 1/352 (2006.01) *H02K 5/10* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/083384
- (22) 国際出願日: 2015年11月27日(27.11.2015)
- (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 2014-251520 2014年12月12日(12.12.2014) JP
- (71) 出願人: 日立オートモティブシステムズ株式会社 (HITACHI AUTOMOTIVE SYSTEMS, LTD.) [JP/JP]; 〒3128503 茨城県ひたちなか市高場2520番地 Ibaraki (JP).
- (72) 発明者: 田所 亮(TADOKORO, Ryo); 〒2438510 神奈川県厚木市恩名四丁目7番1号 日立オートモティブシステムズ株式会社内 Kanagawa (JP). 土井 功(DOI, Isao); 〒2438510 神奈川県厚木市恩名四丁目7番1号 日立オートモティブシステムズ株式会社内 Kanagawa (JP). 根本 博之(NEMOTO, Hiroyuki); 〒2438510 神奈川県厚木市恩名四丁目7番1号 日立オートモティブシステムズ株式会社内 Kanagawa (JP). 末 誠一(SUE, Seiichi); 〒2438510 神奈川県厚木市恩名四丁目7

番1号 日立オートモティブシステムズ株式会社内 Kanagawa (JP).

(74) 代理人: 小林 博通, 外(KOBAYASHI, Hiromichi et al.); 〒1040044 東京都中央区明石町1番29号 桜井会ビル S H I G A 内外特許事務所内 Tokyo (JP).

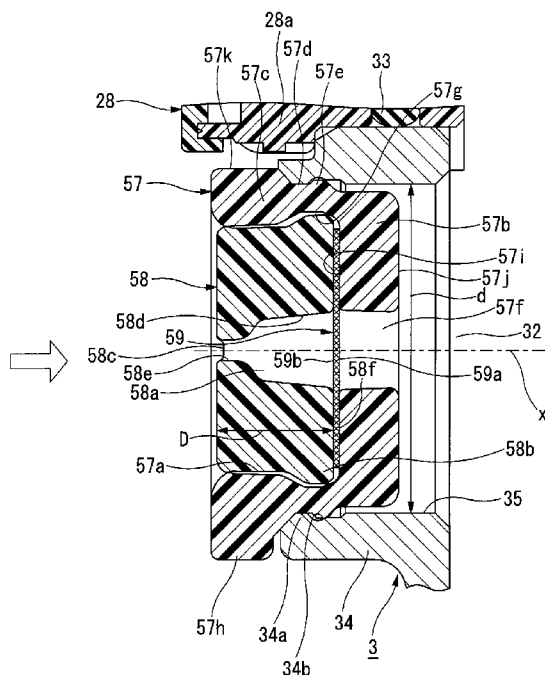
(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, 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), ユーロパ (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),

[続葉有]

(54) Title: INTERNAL-COMBUSTION ENGINE VALVE TIMING CONTROL DEVICE

(54) 発明の名称: 内燃機関のバルブタイミング制御装置



(57) Abstract: A communicating hole 35 which communicates between a space portion 32 and the outside of a cover member 3 is formed penetrating through the inside of a cylindrical portion 34 of the cover member 3, and a sealing cap 56 mates with and is retained in a distal end opening side of the communicating hole. The sealing cap is provided with: a cap main body 57 through which a first ventilation hole 57f is formed penetrating in an internal axial direction, and which latches with a communicating hole in an outer peripheral wall 57c; a supporting portion 58 which mates from the outside with a recessed groove 57a formed in an outer edge surface of the cover member side of the cap main body; and a ventilation filter 59 which is disposed on a bottom surface 57i side of the recessed groove, and which is held in a pinched state between the cap main body and the supporting portion. By this means, an increase in the internal pressure of the space portion between the cover member and an electric motor can be effectively suppressed, and satisfactory mounting performance can therefore be obtained.

(57) 要約: カバー部材3の円筒部34内に、空間部32とカバー部材の外部とを連通する連通孔35が貫通形成されていると共に、該連通孔の先端開口側にシールキャップ56が嵌合保持されている。このシールキャップは、内部軸

方向に第1通気孔57fが貫通形成され、外周壁57cに連通孔に係止するキャップ本体57と、キャップ本体のカバー部材側の外端面に形成された凹溝57aに外側から嵌合する支持部58と、凹溝の底面57i側に配置されて、キャップ本体と支持部との間に挟持状態に保持された通気用フィルタ59と、を備えている。これによって、カバー部材と電動モータとの間の空間部の内圧の上昇が効果的に抑制されることから、良好な取り付け性を得ることが可能となる。

WO 2016/093083 A1

WO 2016/093083 A1



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))

明 細 書

発明の名称： 内燃機関のバルブタイミング制御装置

技術分野

[0001] 本発明は、吸気弁や排気弁の開閉時期を制御する内燃機関のバルブタイミング制御装置に関する。

背景技術

[0002] 内燃機関のバルブタイミング制御装置としては、本出願人が先に出願した以下の特許文献 1 に記載されているものが知られている。

[0003] このバルブタイミング制御装置は、電動モータのモータハウジングの前端側に、所定の空間部をもって配置されたカバー部材が設けられている。このカバー部材には、各先端部が前記空間部に臨む一対の給電用ブラシが保持されている一方、前記モータハウジングの前端部に配置された給電プレートには、前記給電用ブラシが摺動して電動モータのコイルに給電する一対のスリップリングが設けられている。

[0004] また、前記カバー部材のほぼ中央位置に貫通形成された作業用孔には、外部から前記カバー部材とモータハウジングとの間の空間部内に水や塵芥などが侵入するのを阻止するシールキャップが液密的に圧入固定されている。

[0005] そして、バッテリー電源から供給された電流を、前記各給電用ブラシが各スリップリングに摺接しつつ通電すると共に、切換用ブラシとコミュテータを利用して前記電動モータにバルブタイミングを変更するときに給電して、該電動モータの回転力を、減速機構を介してカムシャフトに伝達することにより、タイミングsprocketに対するカムシャフトの相対回転位相を変換して吸気弁や排気弁の開閉タイミングを制御するようになっている。

[0006] しかしながら、前記公報記載のバルブタイミング制御装置にあつては、前記空間部は、内部が前記シールキャップやモータハウジング外周面とカバー部材の外周部内面との間に設けられたシール部材によって気密状態に封止されている。

[0007] このため、前記給電用ブラシと各スリップリングの摺動時に発生する摩擦熱によって、前記空間部内の温度が上昇するに伴い該空間部の内圧が上昇して、前記キャップシールやシール部材などの部品が変形するとか、外れてしまうおそれがある。

先行技術文献

特許文献

[0008] 特許文献1：特開2013-167181号公報

発明の概要

[0009] 本発明は、前記従来の技術的課題に鑑みて案出されたもので、通気用フィルタによって空間部の内圧の上昇を効果的に抑制しつつ良好な取り付け性が得られるシールキャップを備えた内燃機関のバルブタイミング制御装置を提供することを目的としている。

[0010] 本願請求項1に記載の発明は、とりわけ、前記電動モータの少なくとも一部を覆うように設けられたカバー部材と、前記電動モータとカバー部材のいずれか一方に設けられたスリップリングと、前記電動モータとカバー部材のいずれか他方に設けられ、先端部が前記スリップリングに摺動して前記電動モータに給電する給電用ブラシと、電動モータとカバー部材との間に形成されて、前記スリップリングと給電用ブラシの摺動部位が臨む空間部と、前記カバー部材に設けられ、前記空間部とカバー部材の外部とを連通する連通孔と、該連通孔にカバー部材の外部から圧入固定された通気用栓体と、を備え、前記通気用栓体は、軸方向に通気孔が貫通形成され、外周に前記連通孔の外側孔縁に係止する栓本体と、該栓本体の外端側に形成された凹溝に嵌合する嵌合部と、前記凹溝の前記通気孔が臨む底面側に配置されて、前記栓本体と嵌合部との間に挟持状態に保持された通気用フィルタと、を有していることを特徴としている。

[0011] この発明によれば、通気用栓体によって空間部の内圧の上昇を効果的に抑制しつつ嵌合部の脱落のない良好な取り付け性を得ることができる。

図面の簡単な説明

[0012] [図1]本発明に係るバルブタイミング制御装置の一実施形態を示す縦断面図である。

[図2]本実施形態における主要な構成部材を示す分解斜視図である。

[図3]図1のA-A線断面図である。

[図4]図1のB-B線断面図である。

[図5]本実施形態に供される給電プレートの背面図である。

[図6]本実施形態に供されるカバー部材の斜視図である。

[図7]図1のC部拡大図である。

[図8]本実施形態に供されるシールキャップの正面図である。

[図9]同シールキャップの背面図である。

発明を実施するための形態

[0013] 以下、本発明に係る内燃機関のバルブタイミング制御装置の実施形態を図面に基づいて説明する。なお、この実施形態では、吸気弁側に適用したものである。

〔第1実施形態〕

このバルブタイミング制御装置は、図1及び図2に示すように、内燃機関のクランクシャフトによって回転駆動する駆動回転体であるタイミングスプロケット1と、シリンダヘッド01上に軸受02を介して回転自在に支持され、前記タイミングスプロケット1から伝達された回転力によって回転するカムシャフト2と、タイミングスプロケット1の前方位置に配置されたチェーンカバー49に固定されたカバー部材3と、タイミングスプロケット1とカムシャフト2の間に配置されて、機関運転状態に応じて両者1, 2の相対回転位相を変更する位相変更機構4と、を備えている。

[0014] 前記タイミングスプロケット1は、全体が鉄系金属によって環状一体に形成され、内周面が段差径状のスプロケット本体1aと、該スプロケット本体1aの外周に一体に設けられて、巻回された図外のタイミングチェーンを介してクランクシャフトからの回転力を受けるギア部1bと、前記スプロケッ

ト本体 1 a の前端側に一体に設けられた内歯構成部 1 9 と、から構成されている。

[0015] また、このタイミングsprocket 1 は、sprocket 本体 1 a と前記カムシャフト 2 の前端部に設けられた後述する従動部材 9 との間に、1 つの大径ボールベアリング 4 3 が介装されており、この大径ボールベアリング 4 3 によって、タイミングsprocket 1 と前記カムシャフト 2 が相対回転自在に支持されている。

[0016] 前記大径ボールベアリング 4 3 は、外輪 4 3 a と、内輪 4 3 b 及び該両輪 4 3 a、4 3 b の間に介装されたボール 4 3 c と、から構成され、前記外輪 4 3 a が sprocket 本体 1 a の内周側に固定されているのに対して内輪 4 3 b が従動部材 9 の外周側に固定されている。

[0017] 前記 sprocket 本体 1 a は、内周側に、前記カムシャフト 2 側に開口した円環溝状の外輪固定部 6 0 が切欠形成されている。

[0018] この外輪固定部 6 0 は、段差径状に形成されて、前記大径ボールベアリング 4 3 の外輪 4 3 a が軸方向から圧入されると共に、該外輪 4 3 a の軸方向一方側の位置決めをするようになっている。

[0019] 前記内歯構成部 1 9 は、前記 sprocket 本体 1 a の前端部外周側に一体に設けられ、位相変更機構 4 の前方へ延出した円筒状に形成されていると共に、内周には波形状の複数の内歯 1 9 a が形成されている。

[0020] また、前記内歯構成部 1 9 の前端側には、後述するモータハウジング 5 と一体の円環状の雌ねじ形成部 6 が対向配置されている。

[0021] さらに、sprocket 本体 1 a の内歯構成部 1 9 と反対側の後端部には、円環状の保持プレート 6 1 が配置されている。この保持プレート 6 1 は、金属板材によって一体に形成され、図 1 に示すように、外径が前記 sprocket 本体 1 a の外径とほぼ同一に設定されていると共に、内径が前記大径ボールベアリング 4 3 の外輪 4 3 a の内径よりも小さい径に設定されている。

[0022] 前記保持プレート 6 1 の内周部 6 1 a は、前記外輪 4 3 a の軸方向の外端面に当接配置されている。また、前記内周部 6 1 a の内周縁所定位置には、

径方向内側、つまり中心軸方向に向かって突出したストッパ凸部 6 1 b が一体に設けられている。

[0023] このストッパ凸部 6 1 b は、図 1 及び図 4 に示すように、ほぼ扇状に形成されて、先端縁 6 1 c が後述するストッパ凹溝 2 b の円弧状内周面に沿った円弧状に形成されている。さらに、前記保持プレート 6 1 の外周部には、前記各ボルト 7 が挿通する 6 つのボルト挿通孔 6 1 d が周方向の等間隔位置に貫通形成されている。

[0024] 前記スプロケット本体 1 a（内歯構成部 1 9）及び保持プレート 6 1 の各外周部には、それぞれボルト挿通孔 1 c、6 1 d が周方向のほぼ等間隔位置に 6 つ貫通形成されている。また、前記雌ねじ形成部 6 には、各ボルト挿通孔 1 c、6 1 d と対応した位置に 6 つの雌ねじ孔 6 a が形成されており、これらに挿通した 6 本のボルト 7 によって前記タイミングスプロケット 1 と保持プレート 6 1 及びモータハウジング 5 が軸方向から共締め固定されている。

[0025] なお、前記スプロケット本体 1 a と内歯構成部 1 9 は、後述する減速機構 8 のケーシングとして構成されている。

[0026] また、前記スプロケット本体 1 a と前記内歯構成部 1 9、保持プレート 6 1 及び雌ねじ形成部 6 は、それぞれの外径がほぼ同一に設定されている。

[0027] 前記チェーンカバー 4 9 は、図 1 に示すように、機関本体であるシリンダヘッド 0 1 と図外のシリンダブロックの前端側に前記タイミングスプロケット 1 に巻回された図外のチェーンを覆うよう上下方向に沿って配置固定されている。また、前記位相変更機構 4 に対応した位置に形成された開口部を構成する環状壁 4 9 a の円周方向の 4 箇所、ボス部 4 9 b が一体に形成されていると共に、環状壁 4 9 a から各ボス部 4 9 b の内部に亘って雌ねじ孔 4 9 c がそれぞれ形成されている。

[0028] 前記カバー部材 3 は、図 1、図 2 及び図 6 に示すように、アルミニウム合金材によってカップ状に一体に形成されて、前記モータハウジング 5 の前端部を覆うように配置され、膨出状のカバー本体 3 a と、該カバー本体 3 a の開

口側の外周縁に一体に形成された円環状の取付フランジ 3 b と、を備えている。また、このカバー部材 3 の内面 3 f とモータハウジング 5 の前端部外面との間には、カップ状の空間部 3 2 が画成されている。

[0029] 前記カバー本体 3 a は、図 6 にも示すように、外周部側に円筒壁 3 c が軸方向に沿って一体に突設されており、この円筒壁 3 c は、内部軸方向に保持用孔 3 d が貫通形成されている。

[0030] また、カバー本体 3 a の前記円筒壁 3 c の下部側には、円筒部 3 4 が前記円筒壁 3 c と平行かつ軸方向に沿って突設されている。この円筒部 3 4 は、上端部が前記円筒壁 3 c の下端部と一体に結合されて、内部軸方向に前記カバー本体 3 a の外側と前記空間部 3 2 との間を連通する連通孔 3 5 が貫通形成されていると共に、外端側内部に通気用栓体であるシールキャップ 5 6 が圧入固定されている。

[0031] 前記円筒部 3 4 や連通孔 3 5 及びシールキャップ 5 6 の具体的構成については後述する。

[0032] 前記取付フランジ 3 b は、円周方向のほぼ等間隔位置に 4 つのボス部 3 e が周方向のほぼ等間隔位置（約 90° 位置）に設けられている。この各ボス部 3 e には、図 1 に示すように、前記チェーンカバー 4 9 に形成された各雌ねじ孔 4 9 d に螺着するボルト 5 4 が挿通するボルト挿通孔 3 g がそれぞれ貫通形成されて、前記各ボルト 5 4 によってカバー部材 3 がチェーンカバー 4 9 に固定されている。

[0033] また、前記カバー本体 3 a の外周側の段差部内周面と前記モータハウジング 5 の外周面との間には、大径なオイルシール 5 0 が介装されている。この大径オイルシール 5 0 は、横断面ほぼコ字形状に形成されて、合成ゴムの基材の内部に芯金が埋設されていると共に、外周側の円環状基部が前記カバー部材 3 の内周面に設けられた段差円環部 3 h に嵌着固定されている。この大径オイルシール 5 0 は、前記空間部 3 2 を液密的に封止して、主として前記タイミングプロケット 1 の回転駆動に伴って飛散した潤滑油の前記空間部 3 2 内への侵入を阻止するようになっている。

- [0034] 前記モータハウジング5は、図1に示すように、鉄系金属材料をプレス成形によって有底筒状に形成されたハウジング本体5aと、該ハウジング本体5aの前端開口を封止する給電プレート11と、を備えている。
- [0035] 前記ハウジング本体5aは、後端側に円板状の隔壁5bを有し、該隔壁5bのほぼ中央に後述する偏心軸部39が挿通される大径な軸挿通孔5cが形成されていると共に、該軸挿通孔5cの孔縁にカムシャフト2の軸方向へ突出した円筒状の延出部5dが一体に設けられている。また、前記隔壁5bの前端面外周側には、前記雌ねじ形成部6が一体に設けられている。
- [0036] 前記カムシャフト2は、外周に図外の吸気弁を開作動させる一気筒当たり2つの駆動カムを有していると共に、前端部に前記フランジ部2aが一体に設けられている。
- [0037] このフランジ部2aは、図1に示すように、外径が後述する従動部材9の固定端部9aの外径よりも僅かに大きく設定されて、各構成部品の組み付け後に、前端面の外周部が前記大径ボールベアリング43の内輪43bの軸方向外端面に当接配置されるようになっている。また、フランジ部2aの前端面が、従動部材9に軸方向から当接した状態でカムボルト10によって軸方向から結合されている。
- [0038] また、前記フランジ部2aの外周には、図4に示すように、前記保持プレート61のストッパ凸部61bに係入するストッパ凹溝2bが円周方向に沿って形成されている。このストッパ凹溝2bは、円周方向へ所定長さの円弧状に形成されて、この長さ範囲で回動したストッパ凸部61bの両端縁が周方向の対向面2c、2dにそれぞれ当接することによって、タイミングスプロケット1に対するカムシャフト2の最大進角側あるいは最大遅角側の相対回転位置を規制するようになっている。
- [0039] なお、前記ストッパ凸部61bは、前記保持プレート61の大径ボールベアリング43の外輪43aに軸方向外側から対向して固定する部位よりもカムシャフト2側に離間して配置されて、前記従動部材9の固定端部9aとは軸方向で非接触状態になっている。したがって、ストッパ凸部61bと固定

端部 9 a との干渉を十分抑制できる。

- [0040] 前記カムボルト 10 は、図 1 に示すように、頭部 10 a の端面が小径ボールベアリング 37 の内輪を軸方向から支持していると共に、軸部 10 b の外周に前記カムシャフト 2 の端部から内部軸方向に形成された雌ねじに螺着する雄ねじ 10 c が形成されている。
- [0041] 前記従動部材 9 は、鉄系金属によって一体に形成され、図 1 に示すように、後端側（カムシャフト 2 側）に形成された円板状の固定端部 9 a と、該固定端部 9 a の内周前端面から軸方向へ突出した円筒部 9 b と、前記固定端部 9 a の外周部に一体に形成されて、複数のローラ 48 を保持する円筒状の保持器 41 と、から構成されている。
- [0042] 前記固定端部 9 a は、後端面が前記カムシャフト 2 のフランジ部 2 a の前端面に当接配置されて、前記カムボルト 10 の軸力によってフランジ部 2 a に軸方向から圧接固定されている。
- [0043] 前記円筒部 9 b は、図 1 に示すように、中央に前記カムボルト 10 の軸部 10 b が挿通される挿通孔 9 d が貫通形成されていると共に、外周側には軸受部材であるニードルベアリング 38 が設けられている。
- [0044] 前記保持器 41 は、図 1 に示すように、前記固定端部 9 a の外周部前端から前方へ断面ほぼ L 字形状に折曲されて、前記円筒部 9 b と同方向へ突出した有底円筒状に形成されている。
- [0045] この保持器 41 の筒状先端部 41 a は、前記雌ねじ形成部 6 と前記延出部 5 d との間に形成された円環凹状の収容空間 44 を介してモータハウジング 5 の隔壁 5 b 方向へ延出している。また、前記筒状先端部 41 a の周方向のほぼ等間隔位置には、図 1 及び図 2 に示すように、前記複数のローラ 48 をそれぞれ転動自在に保持するほぼ長形状の複数のローラ保持孔 41 b が周方向の等間隔位置に形成されている。このローラ保持孔 41 b（ローラ 48）は、その全体の数が前記内歯構成部 19 の内歯 19 a の全体の歯数よりも少なくなっている。これによって、減速比を得るようになっている。
- [0046] 前記位相変更機構 4 は、前記従動部材 9 の円筒部 9 b の前端側に配置され

た前記電動モータ 12 と、該電動モータ 12 の回転速度を減速してカムシャフト 2 に伝達する減速機構 8 と、から主として構成されている。

[0047] 前記電動モータ 12 は、図 1 及び図 2 に示すように、ブラシ付きの DC モータであって、前記タイミングプロケット 1 と一体に回転するヨークである前記モータハウジング 5 と、該モータハウジング 5 の内部に回転自在に設けられたモータ出力軸 13 と、モータハウジング 5 の内周面に固定されたステータである半円弧状の一对の永久磁石 14, 15 と、前記給電プレート 11 と、を備えている。

[0048] 前記モータ出力軸 13 は、段差円筒状に形成されてアーマチュアとして機能し、軸方向のほぼ中央位置に形成された段差部 13c を介してカムシャフト 2 側の径部 13a と、その反対側の径部 13b と、から構成されている。前記径部 13a は、外周に鉄心ロータ 17 が固定されていると共に、後端側に減速機構 8 の一部を構成する偏心軸部 39 が一体に形成されている。

[0049] 一方、前記径部 13b は、外周に円環部材 20 が圧入固定されていると共に、該円環部材 20 の外周面に後述するコミュテータ 21 が軸方向から圧入固定されて前記段差部 13c の外面によって軸方向の位置決めがなされている。前記円環部材 20 は、その外径が前記径部 13a の外径とほぼ同一に設定されていると共に、軸方向の長さが径部 13b よりも僅かに短く設定されている。

[0050] 前記径部 13b の内周面には、モータ出力軸 13 や偏心軸部 39 内に供給されて前記各ベアリング 37, 38 を潤滑するための潤滑油の外部への漏洩を抑制する栓体 55 が圧入固定されている。

[0051] 前記鉄心ロータ 17 は、複数の磁極を持つ磁性材によって形成され、外周側がコイル 18 のコイル線を巻回させるスロットを有するボビンとして構成されている。

[0052] 一方、前記コミュテータ 21 は、導電材によって円環状に形成されて、前記鉄心ロータ 17 の極数と同数に分割された各セグメントに前記コイル 18

の引き出されたコイル線の末端が電氣的に接続されている。

- [0053] 前記永久磁石 14, 15 は、全体が円筒状に形成されて円周方向に複数の磁極を有していると共に、その軸方向の位置が前記鉄心ロータ 17 の軸方向の中心に対して前記給電プレート 11 側にオフセット配置されている。これによって、前記永久磁石 14, 15 の前端部が、径方向で前記コミュテータ 21 や給電プレート 11 に設けられた後述する切換用ブラシ 25 a、25 b などとオーバーラップするように配置されている。
- [0054] 前記給電プレート 11 は、図 5～図 7 に示すように、鉄系金属材料からなる円盤状の剛性プレート 16（固定プレート）と、該剛性プレート 16 の前後両側面にモールドされた円板状の樹脂部 22 と、から構成されている。なお、前記給電プレート 11 は、電動モータ 12 への給電機構の一部として構成されている。
- [0055] 前記剛性プレート 16 は、図 1 に示すように、前記樹脂部 22 に覆われていない外周部 16 a が前記モータハウジング 5 の前端部内周に形成された円環状の段差状の凹溝 5 e にかしめによって位置決め固定されていると共に、中央部にはモータ出力軸 13 の一端部などが挿通される軸挿通孔 16 b が貫通形成されている。また、剛性プレート 16 は、図 5 及び図 6 に示すように、前記軸挿通孔 16 b の内周縁に連続した所定の位置に異形状の 2 つの保持孔 16 c、16 d が打ち抜きにより形成されており、この各保持孔 16 c、16 d には、後述するブラシホルダ 23 a、23 b が嵌入保持されるようになっている。
- [0056] なお、前記外周部 16 a の周方向の所定位置には、前記ハウジング本体 5 a に対して円周方向の位置決めを、図外の治具を介して行う 3 つの U 字溝 16 e が形成されている。
- [0057] また、前記給電プレート 11 には、図 1、図 5 に示すように、前記剛性プレート 16 の各保持孔 16 c、16 d の内側に配置されて、前記樹脂部 22 の前端部 22 a に複数のリベット 40 により固定された銅製の一对のブラシホルダ 23 a、23 b と、該各ブラシホルダ 23 a、23 b の内部に径方向

に沿って摺動自在に收容配置されて、コイルスプリング 24 a、24 b のばね力で円弧状の各先端面が前記コミュテータ 21 の外周面に径方向から弾接する整流子である一対の切換用ブラシ 25 a、25 b と、前記樹脂部 22 の前端部 22 a 側に、それぞれの外側面を露出した状態でモールド固定された内外二重の給電用スリップリング 26 a、26 b と、前記各切換用ブラシ 25 a、25 b と各スリップリング 26 a、26 b を電氣的に接続するハーネス 27 a、27 b と、が設けられている。これらと前記給電プレート 11 が給電機構を構成している。前記内周側の小径なスリップリング 26 a と、外周側の大径なスリップリング 26 b は、銅材からなる薄板をプレスによって円環状に打ち抜き形成されている。

[0058] 前記カバー部材 3 のカバー本体 3 a には、合成樹脂材によって一体的にモールドされた保持体 28 が固定されている。この保持体 28 は、図 1、図 2 に示すように、側面視ほぼクランク形状に形成され、前記カバー部材 3 の保持用孔 3 d に挿入されるほぼ有底円筒状のブラシ保持部 28 a と、該ブラシ保持部 28 a と反対側に有するコネクタ部 28 b と、前記ブラシ保持部 28 a の一側面に一体に突設されて、前記カバー本体 3 a にボルト固定されるボス部 28 c と、内部に一部が埋設された一対の給電用端子片 31、31 と、から主として構成されている。

[0059] 前記ブラシ保持部 28 a は、図 1 及び図 2 に示すように、ほぼ水平方向（軸方向）に延設されて、内部の上下位置（モータハウジング 5 の軸心に対して内外周側）に平行に形成された一対の角柱状の固定用孔内に一対の角筒状のブラシホルダ 29 a、29 b がそれぞれ圧入固定されている。この各ブラシホルダ 29 a、29 b の内部に給電用ブラシ 30 a、30 b が軸方向へそれぞれ摺動自在に保持されている。

[0060] また、このブラシ保持部 28 a は、図 1 及び図 6 に示すように、基部側外周に形成された円環状の嵌着溝内に前記保持用孔 3 d の内周面に弾接する前記環状シール部材 33 が嵌着保持されている。この環状シール部材 33 によって、前記空間部 32 とカバー部材 3 の外部との間を液密的に封止するよう

になっている。

- [0061] 前記各ブラシホルダ 29 a、29 b は、前後端に開口部が形成されて、前端側の開口部から前記各給電用ブラシ 30 a、30 b の先端部が進退自在になっていると共に、各後端側の開口部を介して図外のピグテールハーネスの一端部が前記各給電用ブラシ 30 a、30 b の後端に半田付けによって接続されている。
- [0062] 前記各給電用ブラシ 30 a、30 b は、角柱状に形成されて所定の軸方向長さに設定されていると共に、平坦な各先端面が前記各スリップリング 26 a、26 b に軸方向からそれぞれ当接するようになっている。
- [0063] また、前記ブラシ保持部 28 a の各ブラシホルダ 29 a、29 b の内部後端側には、前記各給電用ブラシ 30 a、30 b を各スリップリング 26 a、26 b の方向へ付勢する一対のコイルばね 42 a、42 b が設けられている。
- [0064] 前記一対の給電用端子片 31、31 は、図 1 に示すように、上下方向に沿って平行かつほぼクランク状に形成されて、一方側（下端側）の各端子 31 a、31 a が露出状態に配置され、他方側（上端側）の各端子 31 b、31 b が前記コネクタ部 28 b の嵌合溝 28 d 内に突設されている。
- [0065] 前記一方側の各端子 31 a、31 a は、それぞれが底壁 28 f の上面に当接配置されていると共に、図外の一対のピグテールハーネスの他端部が半田付けによって接続されている。
- [0066] 前記各ピグテールハーネスは、その長さが前述したように、前記給電用ブラシ 30 a、30 b が前記コイルばね 42 a、42 b のばね力によって押し出されてもブラシホルダ 29 a、29 b から脱落しないような長さに設定されている。
- [0067] 前記コネクタ部 28 b は、上端部に図外の雄型端子が挿入される前述の嵌合溝 28 d に臨む前記他方側端子 31 b、31 b が雄型端子を介して図外のコントロールユニットに電氣的に接続されている。
- [0068] 前記モータ出力軸 13 と偏心軸部 39 は、前記カムボルト 10 の軸部 10

b 外周面に設けられた小径ボールベアリング 37 と、前記従動部材 9 の円筒部 9 b の外周面に設けられて小径ボールベアリング 37 の軸方向側部に配置された前記ニードルベアリング 38 とによって回転自在に支持されている。

[0069] 前記ニードルベアリング 38 は、偏心軸部 39 の内周面に圧入された円筒状のリテーナ 38 a と、該リテーナ 38 a の内部に回転自在に保持された複数の転動体であるニードルローラ 38 b と、から構成されている。このニードルローラ 38 b は、前記従動部材 9 の円筒部 9 b の外周面を転動している。

[0070] 前記小径ボールベアリング 37 は、内輪が前記従動部材 9 の円筒部 9 b の前端縁とカムボルト 10 の頭部 10 a との間に挟持状態に固定されている一方、外輪が前記偏心軸部 39 の段差拡径状の内周面に圧入固定されていると共に、前記内周面に形成された段差縁に当接して軸方向の位置決めがなされている。

[0071] また、前記モータ出力軸 13（偏心軸部 39）の外周面と前記モータハウジング 5 の延出部 5 d の内周面との間には、減速機構 8 の内部から電動モータ 12 内への潤滑油のリークを阻止する小径なオイルシール 46 が設けられている。このオイルシール 46 は、電動モータ 12 と減速機構 8 とをシール機能をもって隔成するものである。

[0072] 前記コントロールユニットは、図外のクランク角センサやエアフローメータ、水温センサ、アクセル開度センサなど各種のセンサ類から情報信号に基づいて現在の機関運転状態を検出し、これに基づいて機関制御を行うと共に、前記給電用ブラシ 30 a、30 b や各スリップリング 26 a、26 b、切換用ブラシ 25 a、25 b、コミュテータ 21などを介してコイル 18に通電してモータ出力軸 13 の回転制御を行い、減速機構 8 によってカムシャフト 2 のタイミングプロケット 1 に対する相対回転位相を制御するようになっている。

[0073] 前記減速機構 8 は、図 1～図 3 に示すように、偏心回転運動を行う前記偏心軸部 39 と、該偏心軸部 39 の外周に設けられた中径ボールベアリング 4

7と、該中径ボールベアリング47の外周に設けられた前記ローラ48と、該ローラ48を転動方向に保持しつつ径方向の移動を許容する前記保持器41と、該保持器41と一体の前記従動部材9と、から主として構成されている。

[0074] 前記偏心軸部39は、外周面に形成されたカム面39aの軸心Yがモータ出力軸13の軸心Xから径方向へ僅かに偏心している。

[0075] 前記中径ボールベアリング47は、前記ニードルベアリング38の径方向位置で全体がほぼオーバーラップする状態に配置され、内輪47aと外輪47b及び該両輪47a、47bとの間に介装されたボール47cとから構成されている。前記内輪47aは、前記偏心軸部39の外周面に圧入固定されているのに対して、前記外輪47bは、軸方向で固定されることなくフリーな状態になっている。つまり、この外輪47bは、軸方向の電動モータ12側の一端面がどの部位にも接触せず、また軸方向の他端面がこれに対向する保持器41の内側面との間に微小な第1隙間Cが形成されてフリーな状態になっている。また、この外輪47bの外周面には、前記各ローラ48の外周面が転動自在に当接していると共に、この外輪47bの外周側には、円環状の第2隙間C1が形成されて、この第2隙間C1によって中径ボールベアリング47全体が前記偏心軸部39の偏心回転に伴って径方向へ移動可能、つまり偏心動可能になっている。

[0076] 前記各ローラ48は、鉄系金属によって形成され、前記中径ボールベアリング47の偏心動に伴って径方向へ移動しつつ前記内歯構成部19の内歯19aに嵌入すると共に、保持器41のローラ保持孔41bの両側縁によって周方向にガイドされつつ径方向に揺動運動させるようになっている。

[0077] 前記減速機構8の内部には、潤滑油供給手段によって潤滑油が供給されるようになっている。この潤滑油供給手段は、前記シリンダヘッド01の軸受02の内部に形成されて、図外のメインオイルギャラリーから潤滑油が供給される油供給通路と、前記カムシャフト2の内部軸方向に形成されて、前記油供給通路にグループ溝51bを介して連通した油供給孔51と、前記従動

部材 9 の内部軸方向に貫通形成されて、一端が該油供給孔 5 1 に開口し、他端が前記ニードルベアリング 3 8 と中径ボールベアリング 4 7 の付近に開口した前記小径なオイル孔 5 2 と、同じく従動部材 9 に貫通形成された図外のオイル排出孔と、から構成されている。

[0078] この潤滑油供給手段によって、前記收容空間 4 4 内に潤滑油が供給されて滞留し、ここから中径ボールベアリング 4 7 や各ローラ 4 8 を潤滑すると共に、さらには偏心軸部 3 9 とモータ出力軸 1 3 の内部に流入してニードルベアリング 3 8 や小径ボールベアリング 3 7 などの可動部の潤滑に供されるようになっている。なお、前記收容空間 4 4 内に滞留した潤滑油は、前記小径オイルシール 4 6 によってモータハウジング 5 内へのリークが抑制されている。

[0079] そして、前記カバー部材 3 に設けられた前記円筒部 3 4 は、図 1 及び図 7 に示すように、先端部の内周に係止部である円環状の係止凸部 3 4 a と、該係止凸部 3 4 a の内側に円環状の係止凹部 3 4 b が一体に設けられている。前記係止凸部 3 4 a は、その内径が前記連通孔 3 5 の内径 d とほぼ同一に形成されている一方、前記係止凹部 3 4 b は、内径が前記連通孔 3 5 の内径 d よりも僅かに大きく形成されて、係止凸部 3 4 a と凹凸段差状に形成されている。

[0080] 前記連通孔 3 5 (円筒部 3 4) は、前記カバー部材 3 をチェーンカバー 4 9 に組み付けた後に、前記中空筒状のモータ出力軸 1 3 と前記カバー部材 3 との相対位置を調整するための位置決め作業用孔として機能するもので、その軸心が後述する中空円筒状のモータ出力軸 1 3 の軸心 X とほぼ同軸上に形成されていると共に、内径 d がモータ出力軸 1 3 の内径よりも僅かに大きく形成されている。

[0081] 前記シールキャップ 5 6 は、図 7 ~ 図 9 に示すように、縦断面ほぼコ字形状に形成されて外側面のほぼ中央に凹溝 5 7 a が形成された有底円筒状の栓本体であるキャップ本体 5 7 と、該キャップ本体 5 7 の凹溝 5 7 a 内に嵌着圧入された嵌合部である支持部 5 8 と、前記凹溝 5 7 a の底面 5 7 i に配置

収容されて、該底面 57 i と前記支持部 58 に挟持状態に保持された円形状の通気用フィルタ 59 と、を備えている。

[0082] 前記キャップ本体 57 は、弾性変形可能な合成樹脂材によって一体に形成され、前記凹溝 57 a を構成する底壁 57 b と外周壁 57 c の外周面に前記円筒部 34 の係止凸部 34 a に係止する円環状の係合溝 57 d が形成されていると共に、該係合溝 57 d の軸方向内側に前記係止凹部 34 b に係合する円環状の係合突部 57 e が一体に形成されている。

[0083] 前記凹溝 57 a は、底壁 57 b のほぼ中央位置に内径が軸方向に沿って均一な円形状の第 1 通気孔 57 f が内部軸方向に沿って貫通形成されていると共に、前記底面 57 i 近傍の内周面には、円環状の嵌合溝 57 g が形成されている。

[0084] 前記外周壁 57 c の外周面前端側には、フランジ状の突出部 57 h が一体に形成されており、この突出部 57 h は、キャップ本体 57 を連通孔 35 の先端開口に係入した際に、前記連通孔 35 の先端開口縁に軸方向から当接してそれ以上の係入を規制する抜け止め用になっている。

[0085] また、前記突出部 57 h の上端部には、前記ブラシ保持部 28 a の下端部との干渉を回避するための、逃げ溝 57 k が接線方向に沿って切欠形成されている。

[0086] 前記支持部 58 は、弾性変形可能な合成樹脂材によってほぼ円環状に一体に形成され、軸方向の幅厚さが前記凹溝 57 a の深さ D よりも僅かに小さく形成されていると共に、中央に前記第 1 通気孔 57 f と連通する第 2 通気孔 58 a（嵌合部の通気孔）が軸方向に沿って貫通形成されている。

[0087] また、支持部 58 は、外周面の前記キャップ本体 57 の凹溝底面 57 i 側の端部には、前記キャップ本体 57 の嵌合溝 57 g に嵌合固定される円環状の嵌合突部 58 b が一体に設けられている。

[0088] さらに、前記支持部 58 の外端面には、前記キャップ本体 57 の凹溝 57 a 内への誤組付けを防止するための直線溝 58 c が直径方向に沿って形成されている。

[0089] 前記第2通気孔58aは、軸方向の外端部から第1通気孔57f側の内端部にかけて拡径するラッパ状に形成されて、内端部の通路部58dは大径に形成されているが、外端部の通気部58eは小径状に形成されており、この通気部58eの小径化によって外部からの水や塵芥などの内部への侵入を抑制するようになっている。

[0090] 前記通気用フィルタ59は、自由に撓み変形可能な薄い布状の円盤形状に形成され、外径が前記キャップ本体57の凹溝底面57iの内径よりも小さく形成されて、全体が底面57i上に密着するようになり、水平に保持された本体57の凹溝57aに装入して予め底面57i上に載置し、この状態で、前記支持部58を前記凹溝57a内に圧入することによって、前記底面57iと該底面57iに対向する支持部58の前端面58fとの間に挟持固定されるようになっている。

[0091] また、この通気用フィルタ59は、支持部58側の表面59aから凹溝底面57i側の裏面59b側に掛けて空気を透過可能になっているが、裏面59b側から表面59a側に掛けては液体や塵芥などの透過を抑制する材質の基材が用いられている。

〔本実施形態の作動〕

以下、本実施形態の作動について説明すると、まず、機関のクランクシャフトの回転駆動に伴ってタイミングチェーンを介してタイミングプロケット1が回転して、その回転力が内歯構成部19と雌ねじ形成部6を介してモータハウジング5に伝達されて、該モータハウジング5が同期回転する。一方、前記内歯構成部19の回転力が、各ローラ48から保持器41及び従動部材9を経由してカムシャフト2に伝達される。これによって、カムシャフト2のカムが吸気弁を開閉作動させる。

[0092] そして、機関始動後の所定の機関運転時には、前記コントロールユニットから各端子片31、31、各ピグテールハーネス及び給電用ブラシ30a、30bや各スリップリング26a、26bなどを介して電動モータ12のコイル18に通電される。これによって、モータ出力軸13が回転駆動され、

この回転力が減速機構 8 を介してカムシャフト 2 に減速された回転力が伝達される。

[0093] すなわち、前記モータ出力軸 13 の回転に伴い偏心軸部 39 が偏心回転すると、各ローラ 48 がモータ出力軸 13 の 1 回転毎に保持器 41 の各ローラ保持孔 41b で径方向へガイドされながら前記内歯構成部 19 の一つの内歯 19a を乗り越えて隣接する他の内歯 19a に転動しながら移動し、これを順次繰り返しながら円周方向へ転接する。この各ローラ 48 の転接によって前記モータ出力軸 13 の回転が減速されつつ前記従動部材 9 に回転力が伝達される。このときの減速比は、前記内歯 19a の数とローラ 48 の数の差によって任意に設定することが可能である。

[0094] これにより、カムシャフト 2 がタイミングsprocket 1 に対して正逆相対回転して相対回転位相が変換されて、吸気弁の開閉タイミングを進角側あるいは遅角側に変換制御するのである。

[0095] 前記タイミングsprocket 1 に対するカムシャフト 2 の正逆相対回転の最大位置規制（角度位置規制）は、前記ストッパ凸部 61b の各側面が前記ストッパ凹溝 2b の各対向面 2c、2d のいずれか一方に当接することによって行われる。

[0096] したがって、吸気弁の開閉タイミングが進角側あるいは遅角側へ最大に変換されて、機関の燃費や出力の向上が図れる。

[0097] そして、本実施形態では、前記大径オイルシール 50 や環状シール部材 33 によって前記空間部 32 内が密閉状態となるが、前記カバー部材 3 の円筒部 34 にシールキャップ 56 を設けたことから、前記装置の駆動中に、前記各スリップリング 26a、26b に各給電用ブラシ 30a、30b が摺動してこの摩擦熱などにより前記空間部 32 内の温度が上昇しても、この空間部 32 内の空気を、前記第 1、第 2 通気孔 57f、58a 及び通気用フィルタ 59 を通して速やかに排出することができる。これにより、前記空間部 32 の内圧の上昇を効果的に抑制することが可能になる。この結果、例えば、前記大径オイルシール 50 や環状シール部材 33 などの部品の変形や脱落を十

分に抑制することができる。

[0098] しかも、前記通気用フィルタ 5 9 は、空間部 3 2 内の空気やカバー部材 3 外の外気を透過させるものの、カバー部材 3 の外からの水や塵芥などの透過を抑制することができるので、空間部 3 2 内への水や塵芥の侵入を抑制することができる。

[0099] また、シールキャップ 5 6 は、その全体を前記連通孔 3 5 内に組み付ける前に、キャップ本体 5 7 などの各構成部品を予め組み付けるようになっており、この組み付け工程としては、まず、前記キャップ本体 5 7 を、内端面 5 7 j を下にして基台上面に水平に載置し、その後、通気用フィルタ 5 9 を前記凹溝 5 7 a 内に装入して底面 5 7 i 上に載置する。この状態で、前記支持部 5 8 を前記弾性力に抗して指で押し込んで前記凹溝 5 7 a の前端開口から内部に圧入すると、該支持部 5 8 の嵌合突部 5 8 b が弾性変形しながらキャップ本体 5 7 の嵌合溝 5 7 g 内に嵌合すると共に、通気用フィルタ 5 9 が前記凹溝 5 7 a の底面 5 7 i と支持部 5 8 の前端面 5 8 f との間に挟持固定される。

[0100] このように、キャップ本体 5 7 に対して支持部 5 8 と通気用フィルタ 5 9 を凹溝 5 7 a 内にワンタッチで固定することができることから、キャップ本体 5 7 に対する支持部 5 8 と通気用フィルタ 5 9 の組み付け作業が容易になる。

[0101] 次に、予めユニット化された前記シールキャップ 5 6 を前記連通孔 3 5 内に取り付けるには、図 7 に示すように、まず、キャップ本体 5 7 の底壁 5 7 b を連通孔 3 5 の先端開口に合わせ、そのまま支持部 5 8 の外端面中央位置、つまり第 2 通気孔 5 8 a の通気部 5 8 e 側の中央位置を指で凹溝 5 7 a 底面 5 7 i 方向へ押し込めば、前記係合突部 5 7 e が撓み変形しながら円筒部 3 4 の係止凹部 3 4 b に弾性的に係止すると同時に、前記係合溝 5 7 d も係止凸部 3 4 a に弾性的に係止する。これによって、シールキャップ 5 6 を、円筒部 3 4 の連通孔 3 5 の先端開口内にワンタッチで簡単かつ確実に取り付けることができる。

- [0102] ここで、仮に、シールキャップ56の構造を変更して、キャップ本体57の内端側（電動モータ12側）に凹溝57aを形成すると共に、この凹溝57aに内側から支持部58を嵌合保持し、前記凹溝57aの底面と前記支持部58との間に、前述のような通気用フィルタ59を挟持固定された構造とした場合には、前記凹溝57aが前記電動モータ12側に向いて開口しているため、前記支持部58がキャップ本体57の内端側の凹溝57aに嵌合により組み付けられていることから、前記連通孔35に取り付ける際に、作業者が前記キャップ本体57を外部から連通孔35内へ押し込むと、この押し込み力によって前記支持部58が前記凹溝57aから抜け出して前記連通孔35の内側（電動モータ12側）へ脱落してしまうおそれがある。
- [0103] この結果、シールキャップ56を再度組み付け直して取り付けなければならない、この取り付け作業能率の低下を招くおそれがある。
- [0104] しかしながら、本実施形態では、キャップ本体57の外端側（電動モータ12）とは反対側に凹溝57aを形成し、この凹溝57aの前記支持部58を外側から係合固定したことから、前述のように、シールキャップ56を連通孔35の先端開口内に取り付けるには、前記支持部58の中央位置を指で外側から凹溝57a側へ押し込むようにするので、この押し込み力の如何に拘わらず前記支持部58がキャップ本体57から不用意に脱落してしまうことない。これによって、前記シールキャップ56の取り付け作業が容易になり、この取り付け作業能率の向上が図れる。
- [0105] また、前記支持部58を、前記キャップ本体57の凹溝57aの外側から弾性変形を利用して簡単に取り外しができることから、前記通気用フィルタ59の交換も容易に行うことができる。
- [0106] また、前記各切換用ブラシ25a、25bのブラシホルダ23a、23bは、前記剛性プレート16の肉抜きされた各保持孔16c、16d内に配置された状態で前記樹脂部22に固定されている、つまり、剛性プレート16の軸方向のほぼ中央に配置固定されていることから、給電機構の軸方向の長さを可及的に短くすることが可能になる。この結果、装置全体の軸方向の小

型化が図れる。

[0107] また、シールキャップ56は、内外二重の給電用スリップリング26a、26bよりも径方向内側に設置されていることから、前記各スリップリング26a、26bに各給電用ブラシ30a、30bが摺動して摩耗粉が発生したとしても、シールキャップ56にかかり難く、通気用フィルタ59の目詰まりを抑制できる。

[0108] 本発明は、前記各実施形態の構成に限定されるものではなく、前記キャップ本体57や支持部58などの構造をさらに変更することも可能である。

[0109] また、前記円筒部34を廃止して、シールキャップ56を、直接、連通孔35内に取り付けることも可能である。

請求の範囲

[請求項1]

電動モータに通電することによってクランクシャフトに対するカムシャフトの相対回転位相を変更する内燃機関のバルブタイミング制御装置であって、

前記電動モータの少なくとも一部を覆うように設けられたカバー部材と、

前記電動モータとカバー部材のいずれか一方に設けられたスリップリングと、

前記電動モータとカバー部材のいずれか他方に設けられ、先端部が前記スリップリングに摺動して前記電動モータに給電する給電用ブラシと、

前記電動モータとカバー部材との間に形成されて、前記スリップリングと給電用ブラシの摺動部位が臨む空間部と、

前記カバー部材に設けられ、前記空間部とカバー部材の外部とを連通する連通孔と、

該連通孔に前記カバー部材の外部から圧入固定された通気用栓体と、

を備え、

前記通気用栓体は、軸方向に通気孔が貫通形成され、外周に前記連通孔の外側孔縁に係止する栓本体と、該栓本体の外端面側に形成された凹溝に嵌合する嵌合部と、前記凹溝の前記通気孔が臨む底面側に配置されて、前記栓本体と嵌合部との間に挟持状態に保持された通気用フィルタと、を有することを特徴とする内燃機関のバルブタイミング制御装置。

[請求項2]

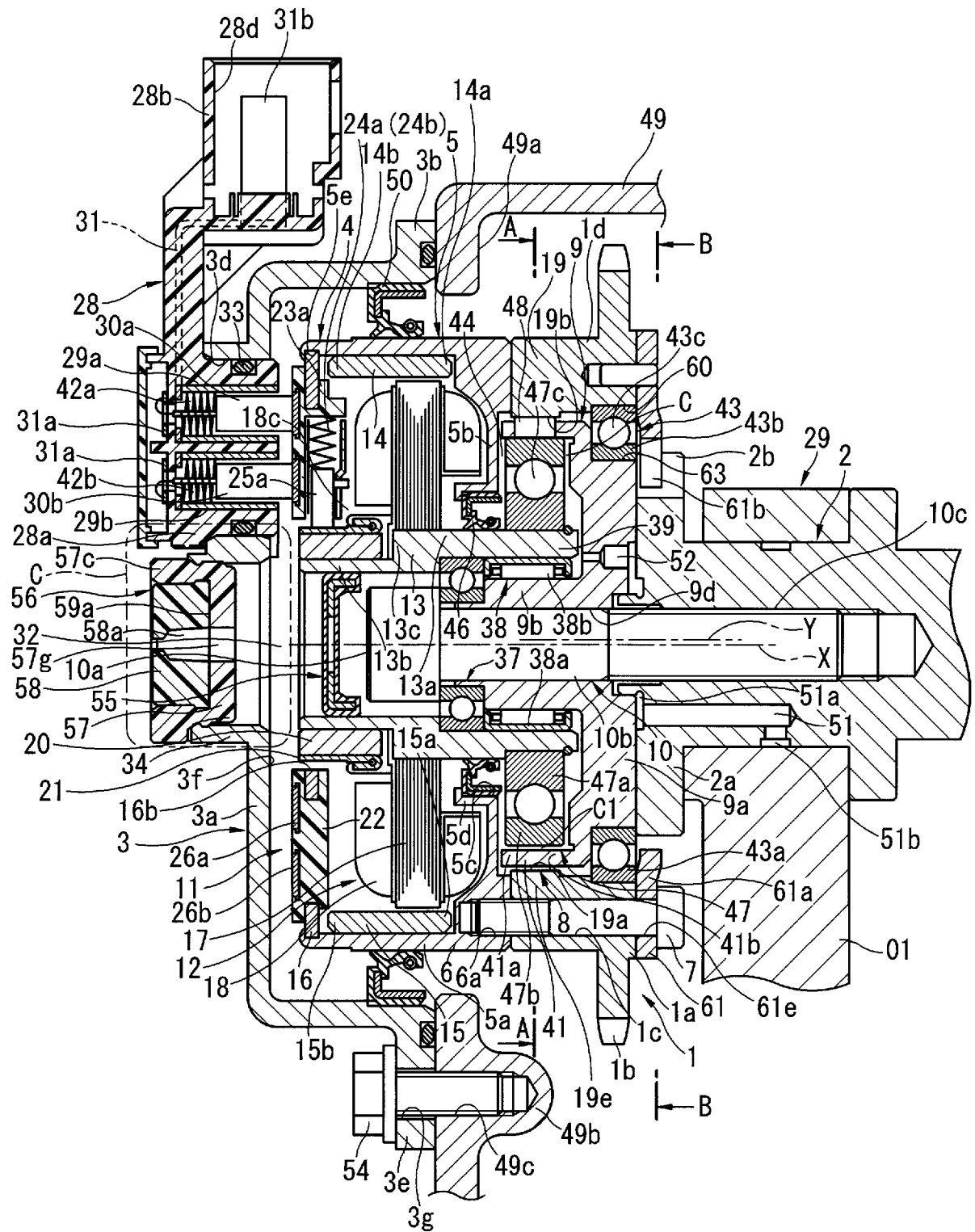
請求項1に記載の内燃機関のバルブタイミング制御装置において、前記連通孔は内周に係止凸部を有し、

前記栓本体は外周に前記係止凸部に係合する係合突部を有することを特徴とする内燃機関のバルブタイミング制御装置。

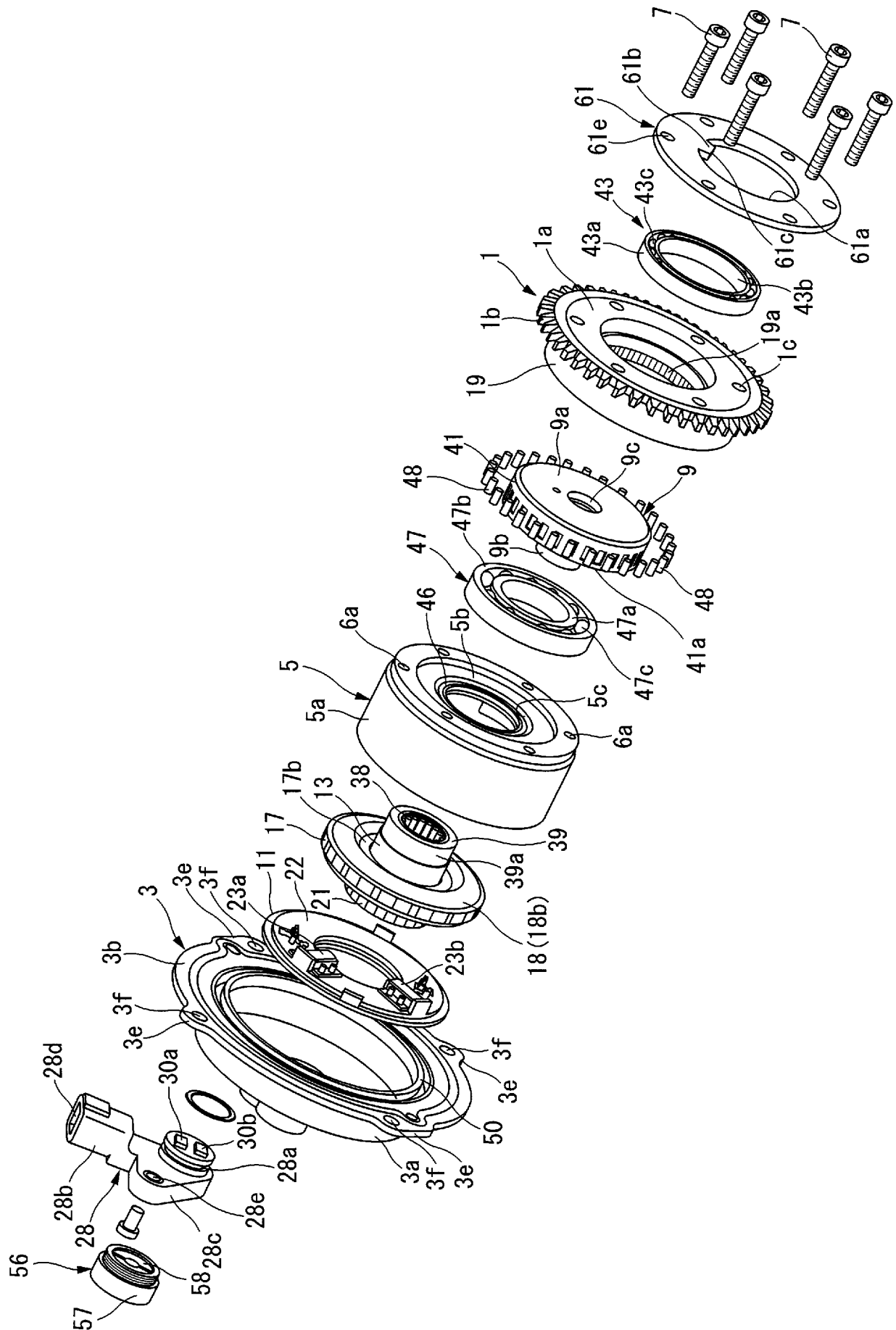
- [請求項3] 請求項2に記載の内燃機関のバルブタイミング制御装置において、
前記嵌合部は外周に嵌合突部を有し、
前記栓本体の凹溝は底面側の内周に前記嵌合突部が嵌合する嵌合溝を有することを特徴とする内燃機関のバルブタイミング制御装置。
- [請求項4] 請求項3に記載の内燃機関のバルブタイミング制御装置において、
前記係止凸部と前記嵌合溝が前記通気用栓体の径方向に並んでいることを特徴とする内燃機関のバルブタイミング制御装置。
- [請求項5] 請求項1に記載の内燃機関のバルブタイミング制御装置において、
前記通気用フィルタは、前記空間部とカバー部材の外部と間の空気を透過可能で、かつ、前記カバー部材と空間部内との間での液体や塵芥の透過を抑制する材質によって形成されていることを特徴とする内燃機関のバルブタイミング制御装置。
- [請求項6] 請求項1に記載の内燃機関のバルブタイミング制御装置において、
前記栓本体の材質は弾性変形可能な合成樹脂であることを特徴とする内燃機関のバルブタイミング制御装置。
- [請求項7] 請求項1に記載の内燃機関のバルブタイミング制御装置において、
前記嵌合部の材質は弾性変形可能な合成樹脂であることを特徴とする内燃機関のバルブタイミング制御装置。
- [請求項8] 請求項1に記載の内燃機関のバルブタイミング制御装置において、
前記栓本体は、外周部に抜け止め用の突出部を有すると共に、該突出部が前記連通孔の外側孔縁部に軸方向から当接可能に形成されていることを特徴とする内燃機関のバルブタイミング制御装置。
- [請求項9] 請求項8に記載の内燃機関のバルブタイミング制御装置において、
前記カバー部材は、前記給電用ブラシを保持するブラシ保持部を有すると共に、
前記通気用栓体の突出部は、前記ブラシ保持部の外周部に対する逃げ溝が部分的に切欠形成されていることを特徴とする内燃機関のバルブタイミング制御装置。

- [請求項10] 請求項1に記載の内燃機関のバルブタイミング制御装置において、
前記嵌合部は、内部軸方向に前記栓本体の通気孔と連通する嵌合部の通気孔が貫通形成されていることを特徴とする内燃機関のバルブタイミング制御装置。
- [請求項11] 請求項10に記載の内燃機関のバルブタイミング制御装置において、
、
前記通気孔は外端面側の径が前記凹溝の底面側よりも小さいことを特徴とする内燃機関のバルブタイミング制御装置。
- [請求項12] 電動モータに通電することによってクランクシャフトに対するカムシャフトの相対回転位相を変更する内燃機関のバルブタイミング制御装置であって、
前記電動モータの少なくとも一部を覆うように設けられたカバー部材と、
前記カバー部材に設けられ、前記カバー部材の内部と外部を連通する連通孔と、
該連通孔に前記カバー部材の外部から圧入固定された通気用栓体と、
、
を備え、
前記通気用栓体は、軸方向に通気孔が貫通形成され、外周に前記連通孔の外側孔縁に係止する栓本体と、該栓本体の外端面側に形成された凹溝に嵌合する嵌合部と、前記嵌合部により前記凹溝内に保持される通気用フィルタと、を有することを特徴とする内燃機関のバルブタイミング制御装置。

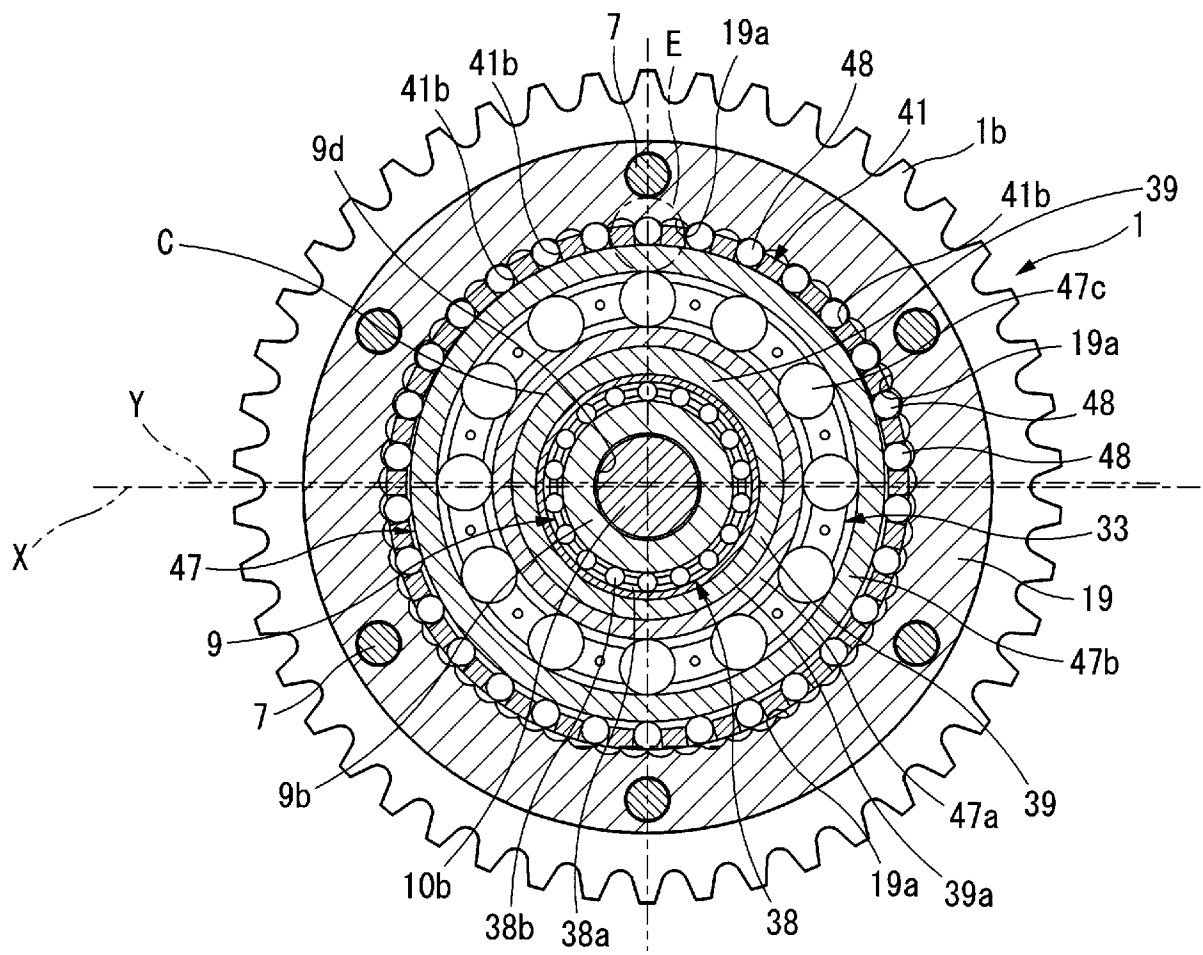
[図1]



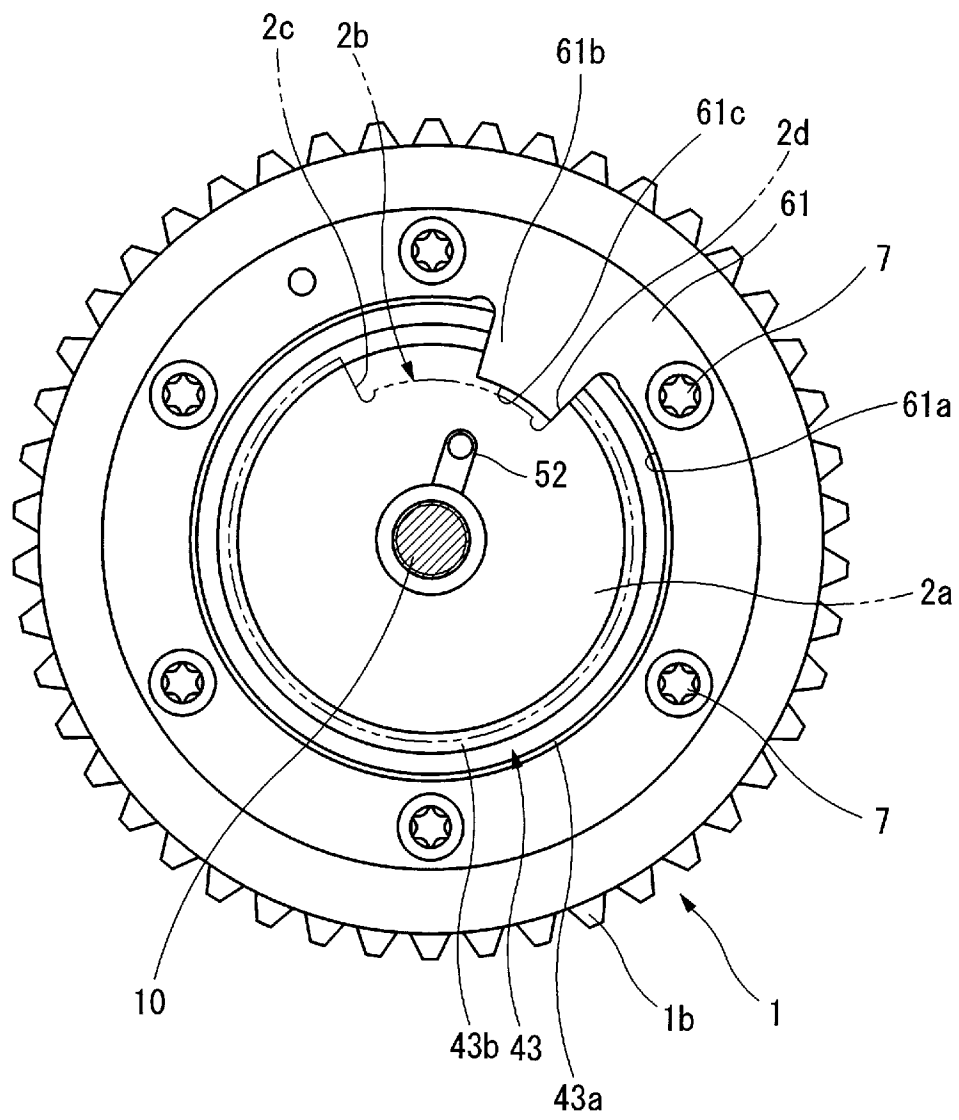
[図2]



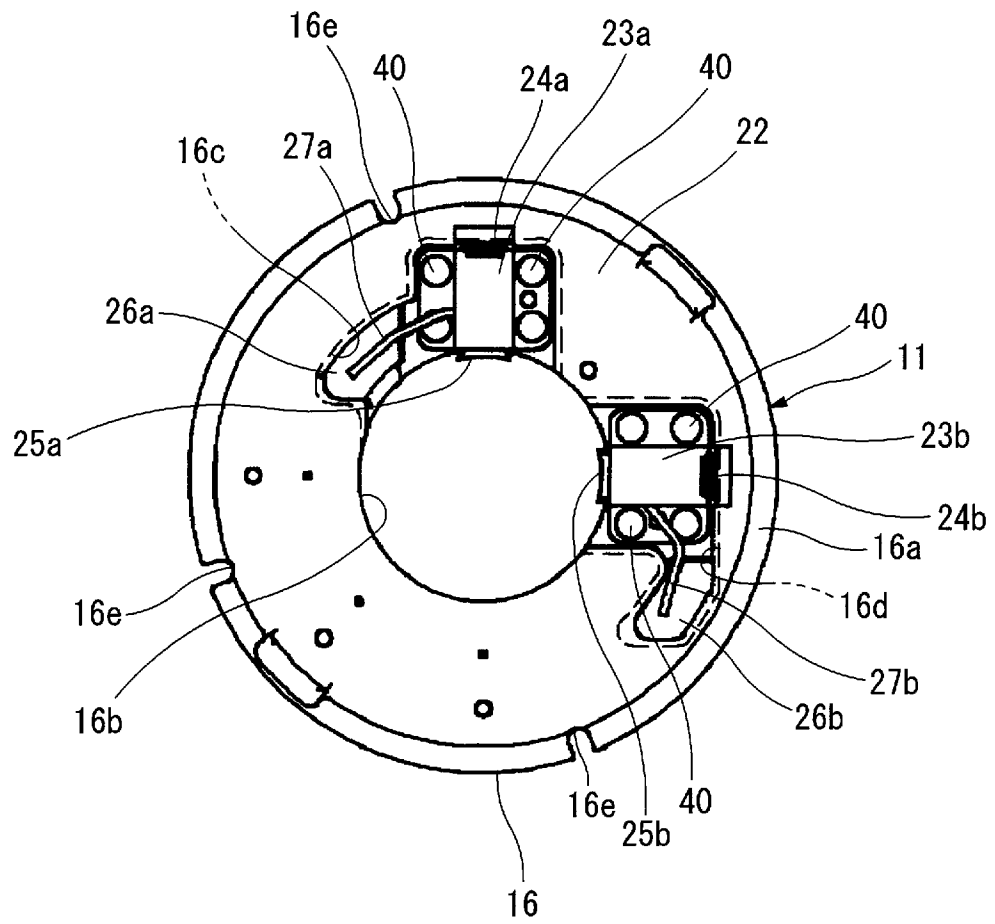
[図3]



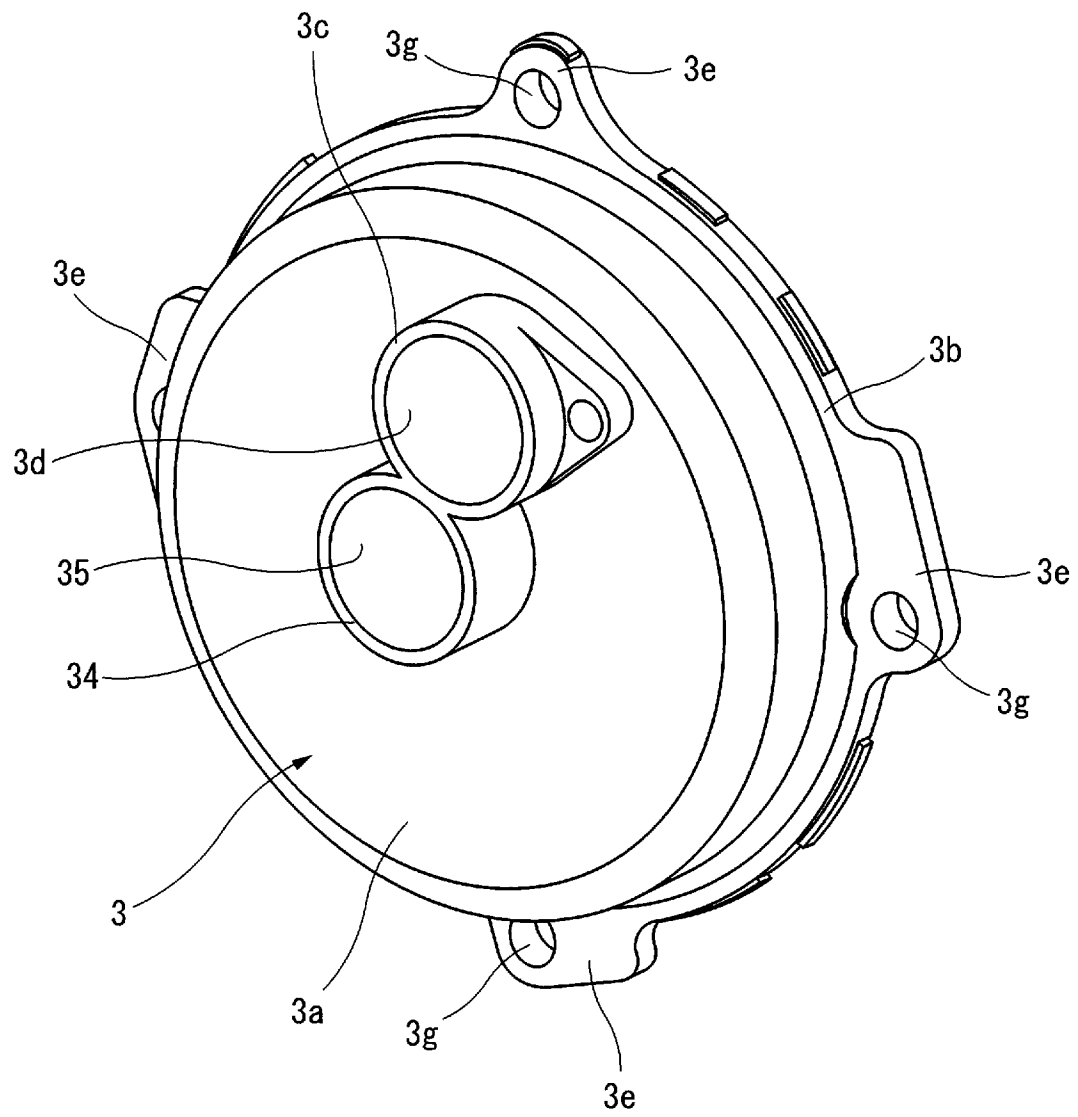
[図4]



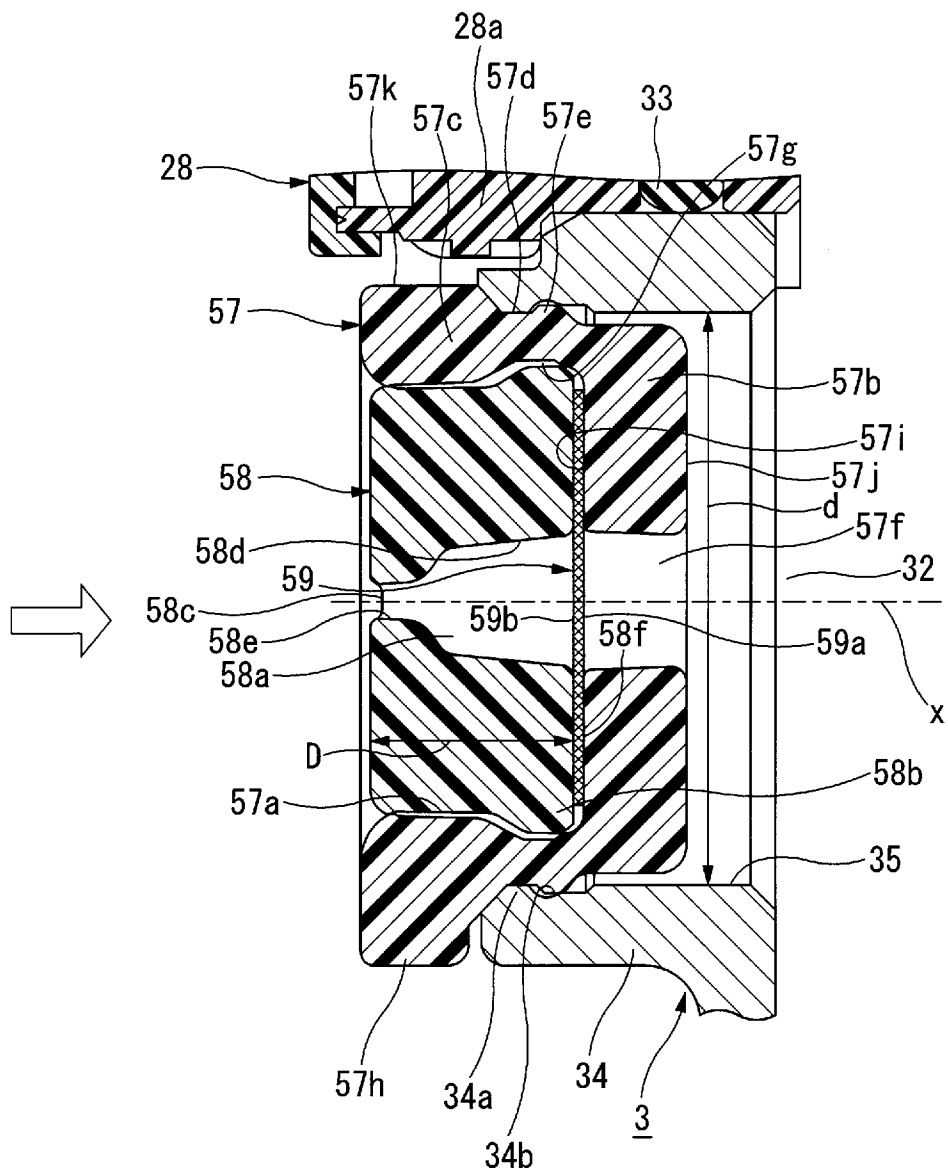
[図5]



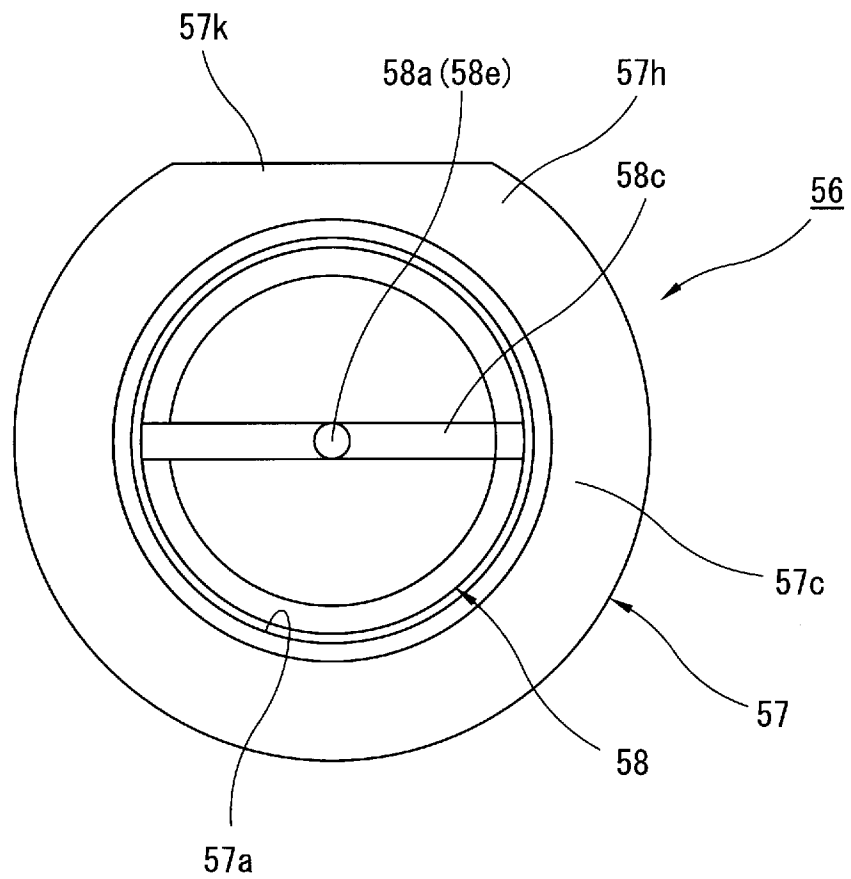
[図6]



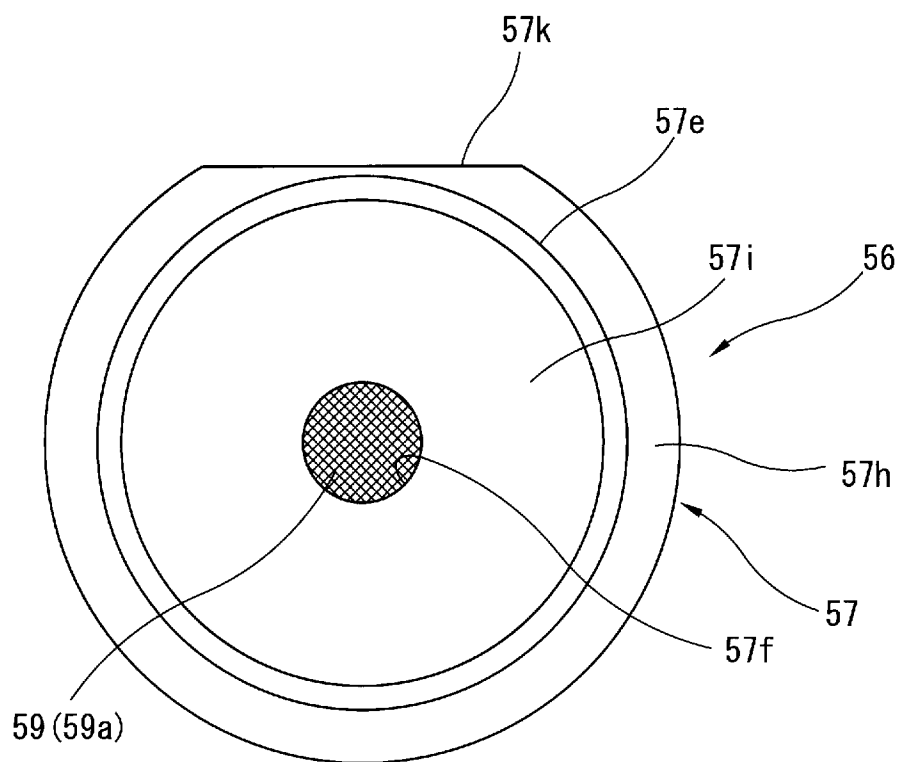
[図7]



[図8]



[図9]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/083384

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F01L1/352(2006.01)i, H02K5/10(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)

F01L1/34-356, F01L13/00, H02K5/10

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.
Y A	JP 2014-157972 A (Denso Corp.), 28 August 2014 (28.08.2014), claims 1, 8; paragraphs [0015] to [0016], [0019], [0033] to [0042]; fig. 1 to 5 & US 2014/0230763 A1 claims 1, 8; paragraphs [0024] to [0025], [0028], [0042] to [0050]; fig. 1 to 5	1-10, 12 11
Y A	JP 2013-167181 A (Hitachi Automotive Systems, Ltd.), 29 August 2013 (29.08.2013), paragraphs [0026], [0045], [0056] to [0062], [0083]; fig. 2 & US 2013/0206087 A1 paragraphs [0060], [0079], [0090] to [0096], [0117]; fig. 2 & CN 103256084 A	1-10, 12 11

☒ 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
03 February 2016 (03.02.16)

Date of mailing of the international search report
16 February 2016 (16.02.16)

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/JP2015/083384

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 45559/1990 (Laid-open No. 6253/1992) (Suzuki Motor Corp.), 21 January 1992 (21.01.1992), claims; specification, page 5, line 9 to page 6, line 11; page 8, lines 11 to 12; fig. 1 to 2 (Family: none)	1-10, 12 11
Y A	US 5215312 A (Wolfram KNAPPE), 01 June 1993 (01.06.1993), claims; column 2, lines 36 to 54; column 3, lines 5 to 15; fig. 1, 3 to 4 & EP 417344 A1 & DE 89011042 U1 & ES 2040957 T	1-10, 12 11
A	JP 2013-113100 A (Honda Motor Co., Ltd.), 10 June 2013 (10.06.2013), claim 4; paragraph [0025]; fig. 1 to 2 (Family: none)	1

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. F01L1/352(2006.01)i, H02K5/10(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. F01L1/34-356, F01L 13/00, H02K5/10

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
Y A	JP 2014-157972 A（株式会社デンソー）2014.08.28, 請求項1, 8, [0015]－[0016], [0019], [0033]－[0042], 図1－5 & US 2014/0230763 A1, 請求項1, 8, [0024]－[0025], [0028], [0042]－[0050], 図1－5	1－10, 12 11

☑ 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

03.02.2016

国際調査報告の発送日

16.02.2016

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）

今関 雅子

3G

9529

電話番号 03-3581-1101 内線 3355

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
Y A	JP 2013-167181 A (日立オートモティブシステムズ株式会社) 2013.08.29, [0026], [0045], [0056]－[0062], [0083], 図2 & US 2013/0206087 A1, [0060], [0079], [0090]－[0096], [0117], 図2 & CN 103256084 A	1－10, 12 11
Y A	日本国実用新案登録出願 2-45559 号(日本国実用新案登録出願公開 4-6253 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 (スズキ株式会社) 1992.01.21, 実用新案登録請求の範囲, 明細書第5頁9行－第6頁11行, 第8頁11－12行, 図1－2 (ファミリーなし)	1－10, 12 11
Y A	US 5215312 A (Wolfram KNAPPE) 1993.06.01, 特許請求の範囲, 第2欄36－54行, 第3欄5－15行, 図1, 3－4 & EP 417344 A1 & DE 89011042 U1 & ES 2040957 T	1－10, 12 11
A	JP 2013-113100 A (本田技研工業株式会社) 2013.06.10, 請求項4, [0025], 図1－2 (ファミリーなし)	1