

(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
2018年1月11日(11.01.2018)



(10) 国際公開番号

WO 2018/008211 A1

(51) 国際特許分類:
F01L 1/356 (2006.01) *H02K 11/225* (2016.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2017/013692

(22) 国際出願日: 2017年3月31日(31.03.2017)

(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 2016-132142 2016年7月4日(04.07.2016) JP

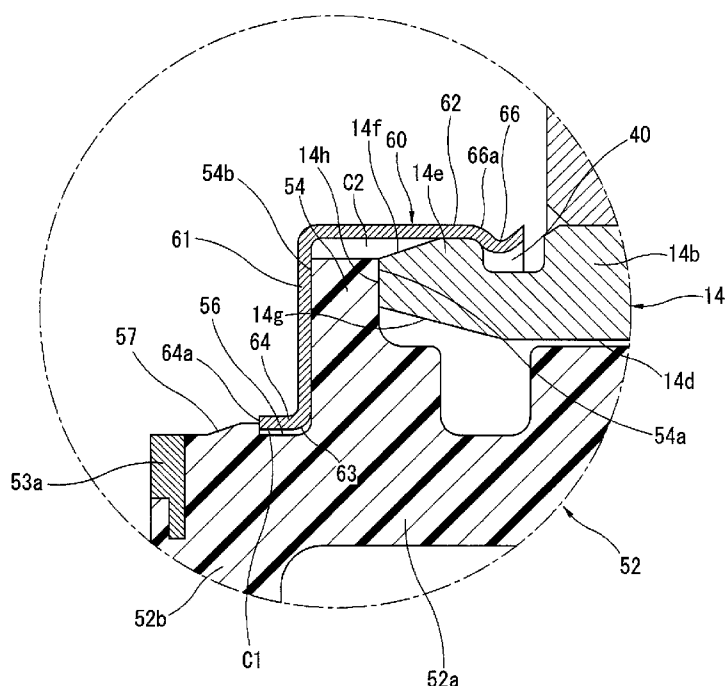
(71) 出願人: 日立オートモティブシステムズ株式会社(HITACHI AUTOMOTIVE SYSTEMS, LTD.) [JP/JP]; 〒3128503 茨城県ひたちなか市高場2520番地 Ibaraki (JP).

(72) 発明者: 板倉 寛幸 (ITAKURA, 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). 杉本 一郎(SUGIMOTO, Ichiro); 〒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). 小泉 晋(KOIZUMI, Shin); 〒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 掖済会ビル S H I G A 内 外国特許事務所内 Tokyo (JP).

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

(54) 発明の名称: 内燃機関のバルブタイミング制御装置





(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, DJ, 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, KH, KN, KP, KR, KW, 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:

一 国際調査報告(条約第21条(3))

peripheral edge of the disc part so as to project in the direction of the motor output shaft. An engagement groove 56 is disposed on the outer peripheral surface of the projection part, and an extension part 64 is integrally disposed with the rim of the through-hole and engaged with the engagement groove, thereby restricting axial movement of the member to be detected. Consequently, the member to be detected of the rotation detection mechanism can be easily attached to the motor output shaft.

(57) 要約: 角度センサの被検出部材 50 は、モータ出力軸 14 の小径部 14b 内に挿通保持される支持部 52 と、該支持部の前記カバー部材側の先端部外周に設けられたフランジ部 54 と、支持部のフランジ部から前方へ突出された突出部 52b と、該突出部の先端面に設けられた被検出ロータ 53 と、を有している。固定用部材 60 は、中央に通孔 63 を有する円板部 61 と、該円板部の外周縁にモータ出力軸方向へ突設された円筒部 62 とを有している。突出部の外周面に形成された係合溝 56 と、通孔の孔縁に一体に設けられ、係合溝に係合した状態で、被検出部材の軸方向の移動を規制する延出部 64 と、を有している。これによって、モータ出力軸に対する回転検出機構の被検出部材の取り付け作業が容易になる。

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、例えば吸気弁や排気弁の開閉タイミング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ある。

[0003] この装置は、電動モータのモータハウジングの前端部と該モータハウジングの前端部を覆うカバー部材との間に、電動モータのモータ出力軸の回転角度を検出するための電磁誘導型の回転角検出機構が設けられている。

[0004] この回転角検出機構は、前記円筒状に形成されたモータ出力軸の先端部内に設けられた被検出部材と、前記カバー部材に設けられて、前記被検出部材から出力された誘導電流によって前記モータ出力軸の回転位置を検出する検出機構と、から構成されている。

[0005] 前記被検出部材は、合成樹脂材によってほぼ円筒状に形成され、先端面に検出機構の受信回路及び励磁回路に対向配置された複葉状の被検出ロータが一体的に固定されていると共に、後端部が前記モータ出力軸の先端部内に圧入固定されている。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：特開2016-11628号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] 前記従来のバルブタイミング制御装置にあっては、前記回転角検出機構の被検出部材は、前述したように、モータ出力軸の先端部内に軸方向外側から圧入固定されるようになっているが、この圧入作業は比較的大きな押し込み

力が必要になることから、作業者が所定の圧入用治具を用いて個々に行っている。このため、この圧入作業が煩雑となって被検出部材の取り付け作業能率の低下を招いている。

[0008] 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、回転検出機構の被検出部材のモータ出力軸への取り付け作業能率の向上が図れる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1つの目的としている。

課題を解決するための手段

[0009] 本発明の一つの態様において、電動モータのモータ出力軸の先端部内に挿通保持される挿通部と、該挿通部のカバー部材側の先端部外周に設けられ、前記モータ出力軸の先端面に軸方向から当接した状態で前記挿通部のそれ以上の挿入を規制するフランジ部と、前記挿通部の前記フランジ部から前方へ突出された突出部と、該突出部に設けられた被検出ロータと、を有する被検出部材と、

前記突出部が挿通される通孔を有し、前記フランジ部のカバー部材側の外側面に当接する円板部と、該円板部の外周縁に前記モータ出力軸方向へ突設され、前記フランジ部の外周面を介して前記モータ出力軸の先端部外周に嵌って固定される嵌着固定部と、を有する固定用部材と、

前記カバー部材に設けられ、前記被検出部材を介して前記モータ出力軸の回転角を検出する回転検出機構と、

前記突出部の外周面に形成された係合部と、前記円板部の通孔の孔縁に設けられ、前記係合部に係合することによって前記固定用部材の前記被検出部材に対する軸方向の移動を規制する係止部と、係合された状態にある前記係合部と前記係止部との間に形成され、前記被検出部材の前記固定用部材に対する径方向の移動を許容する隙間と、を有する規制機構と、を備えている。

発明の効果

[0010] 本発明の好ましい態様によれば、回転検出機構の被検出部材のモータ出力軸内への取り付け作業能率の向上が図れる。

図面の簡単な説明

[0011] [図1]本発明に係るバルブタイミング制御装置の第1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]カムシャフトを外した図1のA矢視図である。

[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固定用部材を介して被検出部材がモータ出力軸に取り付けられた状態を示す斜視図である。

[図7]図6のC-C線断面図である。

[図8]本実施形態に供される被検出部材と固定用部材の分解斜視図である。

[図9]図7の要部拡大図である。

[図10]本発明の第2実施形態に供される被検出部材と固定用部材の分解斜視図である。

[図11]第3実施形態に供される固定用部材の底面図である。

[図12]第3実施形態に供される被検出部材と固定用部材の分解斜視図である。
。

[図13]第4実施形態に供される被検出部材と固定用部材の分解斜視図である。
。

[図14]第5実施形態に供される被検出部材と固定用部材の分解斜視図である。
。

[図15]本実施形態に供される固定用部材を介して被検出部材がモータ出力軸に取り付けられた状態を示す縦断面図である。

[図16]図15の要部拡大図である。

[図17]第6実施形態に供される被検出部材と固定用部材の分解斜視図である。
。

[図18]本実施形態における被検出部材に固定用部材が弾性部材によって取り付けられた状態を示す要部拡大断面図である。

[図19]第7実施形態に供される被検出部材と固定用部材の分解斜視図である

。

[図20]本実施形態における被検出部材に固定用部材が弾性部材によって取り付けられた状態を示す要部拡大断面図である。

[図21]第2発明の実施形態に供される被検出部材と固定用部材及びリングナットの分解斜視図である。

[図22]本実施形態における被検出部材に固定用部材がリングナットによって取り付けられた状態を示す要部拡大断面図である。

発明を実施するための形態

[0012] 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、バルブタイミング制御装置を吸気弁側に適用したものを示している。

〔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、前記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3と、該位相変更機構3の前端側に配置されたカバー部材4と、を備えている。

[0013] 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歯車部1bと、前記スプロケット本体1aの前端側に一体に設けられた内歯構成部5と、から構成されている。

[0014] また、このタイミングスプロケット1は、スプロケット本体1a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 6 が介装されており、この大径ボールベアリング 6 によって、タイミングスプロケット 1 が前記従動部材 9 の外周に相対回転自在に軸受けされている。

[0015] 前記大径ボールベアリング 6 は、一般的なもので、外輪 6 a と、内輪 6 b 及び該両輪 6 a、6 b の間に介装されたボール 6 c と、から構成され、前記外輪 6 a がスプロケット本体 1 a の内周側に固定されているのに対して内輪 6 b が従動部材 9 の外周側に圧入固定されている。

[0016] 前記内歯構成部 5 は、前記位相変更機構 3 の後述する減速機構 1 2 の一部を構成するもので、前記スプロケット本体 1 a の前端部外周側に一体に設けられ、位相変更機構 3 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 5 a が形成されている。

[0017] さらに、スプロケット本体 1 a の内歯構成部 5 と反対側の後端部には、円環状のストッパプレート 7 が配置されている。このストッパプレート 7 は、金属板材によって円環状に形成され、外径が前記スプロケット本体 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 6 の外輪 6 a の内径よりも小径に設定されている。

[0018] 前記ストッパプレート 7 の内周部 7 a の内周縁の所定位置には、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 7 b が一体に設けられている。このストッパ凸部 7 b は、ほぼ扇状に形成されて、先端縁 7 c が後述するストッパ溝 2 b の円弧状内周面に沿った円弧状に形成されている。

[0019] 前記スプロケット本体 1 a（内歯構成部 5）及びストッパプレート 7 の各外周部には、それぞれボルト 1 9 が挿通する挿通孔 1 c、7 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。

[0020] 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、軸方向の一端部に有するフランジ部 2 a に後述するアダプタ 8 を介して従動回転体である従動部材 9 がカムボルト 1 0 によって軸方向から共締め固定されている。

[0021] 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の前端面中央位置から軸方向へ突出した円筒部9 bと、から主として構成されている。また、前記固定端部9 aの外周部には、減速機構12の一部となる複数のローラ48を保持する円筒状の保持器49が一体に形成されている。

[0022] 前記固定端部9 aは、後端面に形成された第1嵌合溝9 dが前記カムシャフト2のフランジ部2 aの前端面にアダプタ8を介して当接配置されて、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。

[0023] 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 cが貫通形成されていると共に、外周側には小径ボールベアリング37とニードルベアリング38が軸方向に沿って並列に設けられている。

[0024] 前記アダプタ8は、図1及び図2に示すように、一定の肉厚を有する円盤状の金属板をプレス成形によって縦断面ほぼクランク状に折曲形成され、フランジ状の外周部8 aと、電動モータ11方向へ突出した有底円筒状の内周部8 bと、から構成されている。

[0025] 前記外周部8 aは、外径が従動部材9の固定端部9 aの外径よりも僅かに大きく形成されて、電動モータ11側の外周側が前記大径ボールベアリング6の内輪6 bの軸方向他端面に当接して軸方向外側への移動を規制するようになっている。

[0026] また、前記外周部8 aの外周面には、図3に示すように、前記ストッパプレート7のストッパ凸部7 bに係入するストッパ凹溝8 dが円周方向に沿って円弧状に形成されている。このストッパ凹溝8 dは、円周方向へ所定長さの円弧状に形成されて、この長さ範囲で回転したストッパ凸部7 bの両端縁が周方向の対向縁にそれぞれ当接することによって、タイミングsprocket 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。

- [0027] 前記内周部 8 b は、電動モータ 1 1 側に突出した有底円筒状にプレス成形によって形成され、カムシャフト 2 側に円盤溝状の第 2 嵌合溝 8 e を有していると共に、該第 2 嵌合溝 8 e の中央に前記カムボルト 1 0 の軸部 1 0 b が挿通する挿通孔 8 f が貫通形成されている。前記第 2 嵌合溝 8 e には、カムシャフト 2 のフランジ部 2 a の端面から突出した円環状の突部 2 d が嵌合するようになっている。また、内周部 8 b には、後述する潤滑油通路の一部を構成する図外の油通路孔が貫通形成されている。
- [0028] 前記内周部 8 b は、前記従動部材 9 の第 1 嵌合溝 9 d 内に軸方向から圧入によって嵌合しており、この嵌合した状態で、カムボルト 1 0 によってカムシャフト 2 の突部 2 d と従動部材 9 の固定端部 9 a との間に挟持状態に結合されている。
- [0029] 前記カムボルト 1 0 は、図 1 に示すように、頭部 1 0 a の軸方向端面が小径ボールベアリング 3 7 の内輪を軸方向から支持していると共に、軸部 1 0 b の外周に前記カムシャフト 2 の一端部から内部軸方向に形成された雌ねじ 2 c に螺着する雄ねじ 1 0 c が形成されている。
- [0030] 前記位相変更機構 3 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 1 1 と、該電動モータ 1 1 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 1 2 と、から主として構成されている。
- [0031] 前記電動モータ 1 1 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モータハウジング 1 3 と、該モータハウジング 1 3 の内部に回転自在に設けられた円筒状のモータ出力軸 1 4 と、モータハウジング 1 3 の内周面に固定された半円弧状の 4 つの永久磁石 1 5 と、モータハウジング 1 3 の前端部にかしめ固定された給電プレート 1 6 と、を備えている。
- [0032] 前記モータハウジング 1 3 は、図 1 に示すように、鉄系金属材料によって有底筒状に形成されて、後端側に円板状の隔壁 1 3 a を有し、該隔壁 1 3 a のほぼ中央にモータ出力軸 1 4 などを挿通する比較的大径な軸挿通孔 1 3 b が形成されている。また、この軸挿通孔 1 3 b の孔縁には、カムシャフト 2 の

軸方向へ突出した円筒状の延出部 13 c が一体に設けられている。さらに、前記隔壁 13 a の外周側の内部には、雌ねじ孔 13 d が軸方向に沿って形成されている。

[0033] 前記雌ねじ孔 13 d は、前記各ボルト挿通孔 1 c、7 d と対応した位置に形成されており、これらに挿通した 6 本のボルト 19 によってタイミングスプロケット 1 とストッププレート 7 及びモータハウジング 13 が軸方向から共締め固定されている。なお、モータハウジング 13 の隔壁 13 a の外周部後端面に、前記内歯構成部 5 が軸方向から当接している。

[0034] 前記モータ出力軸 14 は、図 1 に示すように、周壁が段差径状に形成されて、軸方向のほぼ中央位置に形成された段差壁 14 c を介してカムシャフト 2 側の後端部に形成された大径部 14 a と、その軸方向反対側の前端部に形成された小径部 14 b と、を有し、内部軸方向には、前記カムボルト 10 が挿入可能な挿入孔 14 d が貫通形成されている。

[0035] 前記大径部 14 a は、外周に鉄心ロータ 17 が固定されていると共に、後端側に後述する偏心軸部 36 が軸方向に沿って一体に設けられている。

[0036] 一方、前記小径部 14 b は、図 1 及び図 6、図 7 に示すように、外周の段差壁 14 c の近傍にコミュテータ 20 が圧入固定されていると共に、内部に後述する角度センサ 35 の被検出部材 50 が挿入固定されている。

[0037] また、小径部 14 b は、図 9 に示すように、カバー部材 4 側の先端部 14 e の外周面に先端縁から漸次拡径テーパ状の第 1 案内面 14 f が形成されていると共に、先端部 14 e の内周面に先端縁から内部方向へ漸次縮径テーパ状の第 2 案内面 14 g が形成されている。また、先端部 14 e の第 1 案内面 14 f の終端部には、円環状の嵌合溝 40 が形成されている。この嵌合溝 40 は、断面ほぼ矩形状に形成され、その深さは後述する固定用部材 60 の円筒部 62（嵌着固定部）の後端側に形成された嵌着部 66 が内方へ弾性変形して十分嵌着可能な深さに設定されている。

[0038] 前記鉄心ロータ 17 は、図 1 及び図 6 に示すように、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、内周部が前記モータ出力軸 14 の大径部 14 a の段差壁 14 c 側の外周に軸方向の位置決めされつつ固定されている。

[0039] 一方、前記コミュテータ 20 は、内周側の円環部材 20 a と、該円環部材 20 a の外周に設けられた環状の電極部 20 b と、から構成されている。前記電極部 20 b 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。

[0040] 前記各永久磁石 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、図 1 に示すように、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 16 側にオフセット配置されている。

[0041] 前記給電プレート 16 は、図 1、図 2 及び図 5 に示すように、鉄系金属材料からなる円盤状の金属プレート 16 a と、該金属プレート 16 a の前後両側面がモールドされた円板状の樹脂部 16 b と、から構成されている。

[0042] 前記金属プレート 16 a は、露出した外周部が前記モータハウジング 13 の前端部内周に形成された円環状の段差状の凹溝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 14 の小径部 14 b が挿通される軸挿通孔 16 c が貫通形成されている。

[0043] また、前記給電プレート 16 には、図 5 に示すように、前記金属プレート 16 a に形成された複数の保持孔の内側に配置されて、前記樹脂部 16 b の前端部に複数のリベット 32 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収容配置されて、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 20 の電極部 20 b の外周面に径方向から弾接する整流子である一对の切換用ブラシ 25 a、25 b と、前記樹脂部 16 b の前端部側に、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のスリップリング 26 a、26 b と、前記各切換用ブラ

シ 2 5 a、2 5 b と各スリップリング 2 6 a、2 6 b を電氣的に接続するハーネス 2 7 a、2 7 b と、が設けられている。前記両スリップリング 2 6 a、2 6 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。

[0044] 前記カバー部材 4 は、図 1 及び図 2 に示すように、ほぼ円盤状に形成されて、前記給電プレート 1 6 の前端側を覆う形で配置されており、主として合成樹脂材からなる円板プレート状のカバー本体 2 8 と、該カバー本体 2 8 の前端部を覆う合成樹脂材のキャップ 2 9 と、から構成されている。

[0045] 前記カバー本体 2 8 は、所定の肉厚に形成されていると共に、外径が前記モータハウジング 1 3 の外径より大きく形成されており、内部には金属製の芯材である補強プレート 2 8 a がモールド固定されている。

[0046] また、カバー本体 2 8 は、外周部の 4 箇所突設された円弧状のボス部 2 8 b にチェーンケース 2 2 に固定されるボルトが挿通されるボルト挿通孔 2 8 c が樹脂材にモールドされた図外の金属スリーブによってそれぞれ形成されている。前記補強プレート 2 8 a は、ほぼ円盤状に形成されて、中央位置に円形状の貫通孔 2 8 d が形成されている。

[0047] なお、前記チェーンケース 2 2 に形成された挿通孔 2 2 a の内周面と前記モータハウジング 1 3 の外周面との間には、電動モータ 1 1 方向へのオイルの流入を規制するオイルシール 3 9 が介装されている。

[0048] 前記カバー本体 2 8 は、前記各スリップリング 2 6 a、2 6 b と軸方向から対向する位置に固定された一对の角筒状のブラシホルダ 3 0 a、3 0 b を有している。この各ブラシホルダ 3 0 a、3 0 b の内部には、各先端面が前記各スリップリング 2 6 a、2 6 b に摺接する給電用ブラシ 3 1 a、3 1 b が軸方向へ摺動自在に保持されている。

[0049] また、このカバー本体 2 8 の電動モータ 1 1 側の内面のほぼ中央位置には、円形状の凹溝 2 8 e が形成されている。この凹溝 2 8 e は、カバー本体 2 8 の軸方向外側に凹んで形成され、内径が前記被検出部材 5 0 の先端部 5 0 a よりも大きく形成されていると共に、その深さは前記カバー本体 2 8 の軸

方向の幅長さよりも僅かに小さく形成されて、薄肉な底壁を有している。

[0050] 前記キャップ 29 は、矩形状に形成されて、外周縁に一体に形成された円環状の係止部 29a が前記カバー本体 28 の外周部に形成された係合溝に係合固定されている。

[0051] 前記カバー本体 28 のキャップ 29 側の外側面には、前記各給電用ブラシ 31a、31b を前記スリップリング 26a、26b 方向へ付勢する図外の一対の振りコイルばねが設けられている。

[0052] 前記各ブラシホルダ 30a、30b は、前端側の開口部から前記各給電用ブラシ 31a、31b 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 31a、31b の後端に一体成形によって接続されている。

[0053] 前記各給電用ブラシ 31a、31b 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 26a、26b に軸方向からそれぞれ当接するようになっている。

[0054] また、前記カバー本体 28 の下端部には、前記各給電用ブラシ 31a、31b に図外のコントロールユニットから電流を供給する電源供給用コネクタ 33 と、前記角度センサ 35 の検出部 51 で検出された回転角度信号をコントロールユニットに出力する信号用コネクタ 34 が並行かつ径方向に沿って突設されている。

[0055] 前記電源供給用コネクタ 33 は、部分的に前記カバー本体 28 の内部に埋設された端子片の一端部が前記ピグテールハーネスに接続されていると共に、外部に露出した他端部がコントロールユニット側の雌端子に接続されている。

[0056] 一方、前記信号用コネクタ 34 は、図 1 にも示すように、部分的にカバー本体 28 内に埋設された端子片の一端部 34a が角度センサ 35 の検出部 51 の集積回路に接続されていると共に、外部に露出した他端部 34b がコントロールユニット側の雌端子に接続されるようになっている。

[0057] 前記減速機構 12 は、図 1、図 2 及び図 4 に示すように、偏心回転運動を

行う前記偏心軸部 3 6 と、該偏心軸部 3 6 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 4 7 の外周に設けられた前記ローラ 4 8 と、該ローラ 4 8 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 4 9 と、から主として構成されている。

[0058] 前記偏心軸部 3 6 は、外周面に形成されたカム面 3 6 a の軸心 Y がモータ出力軸 1 4 の軸心 X から径方向へ僅かに偏心している。

[0059] また、前記偏心軸部 3 6 とモータ出力軸 1 4 は、前記カムボルト 1 0 の軸部 1 0 b の外周面に設けられた小径ボールベアリング 3 7 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 3 7 の軸方向側部に配置されたニードルベアリング 3 8 とによって回転自在に支持されている。

[0060] 前記小径ボールベアリング 3 7 は、内輪が従動部材 9 の円筒部 9 b の前端縁とカムボルト 1 0 の頭部 1 0 a との間に挟持状態に固定されている一方、外輪が偏心軸部 3 6 の段差拡径状の内周面に圧入固定されていると共に、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。

[0061] 前記ニードルベアリング 3 8 は、一般的なもので、偏心軸部 3 6 の内周面に圧入された円筒状のリテーナの内部に回転自在に保持された複数のニードルローラを有し、このニードルローラは、前記従動部材 9 の円筒部 9 b の外周面を転動している。

[0062] また、前記モータ出力軸 1 4 の大径部 1 4 a の外周面と前記モータハウジング 1 3 の延出部 1 3 c の内周面との間には、減速機構 1 2 の内部から電動モータ 1 1 内への潤滑油のリークを阻止する小径なオイルシール 4 6 が設けられている。

[0063] 前記中径ボールベアリング 4 7 は、前記ニードルベアリング 3 8 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 4 7 a と外輪 4 7 b 及び該両輪 4 7 a、4 7 b との間に介装されたボール 4 7 c とから構成されている。前記内輪 4 7 a は、前記偏心軸部 3 6 の外周面に圧入固定されているのに対して、前記外輪 4 7 b 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 4 7 b は、軸方向の電動モータ 1 1 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 4 9 の内側面との間に微小な第 1 隙間が形成されてフリーな状態になっている。また、この外輪 4 7 b の外周面には、前記各ローラ 4 8 の外周面が転動自在に当接していると共に、この外輪 4 7 b の外周側には、円環状の第 2 隙間が形成されて、この第 2 隙間によって中径ボールベアリング 4 7 全体が前記偏心軸部 3 6 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。

[0064] 前記保持器 4 9 は、図 1、図 2 及び図 4 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。

[0065] この保持器 4 9 の筒状先端部 4 9 a は、前記内歯構成部 5 や隔壁 1 3 a などによって隔成された円環凹状の收容空間を介してモータハウジング 1 3 の隔壁 1 3 a 方向へ延出している。また、前記筒状先端部 4 9 a の周方向のほぼ等間隔位置には、前記複数のローラ 4 8 をそれぞれ転動自在に保持するほぼ長方形の複数のローラ保持孔 4 9 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 4 9 b は、先端部側が閉塞されて前後方向に細長い長方形に形成されて、その全体の数(ローラ 4 8 の数)が前記内歯構成部 5 の内歯 5 a の全体の歯数よりも少なくなっており、これによって減速比を得るようになっている。

[0066] 前記各ローラ 4 8 は、鉄系金属によって形成され、中径ボールベアリング 4 7 の偏心動に伴って径方向へ移動しつつ内歯構成部 5 の内歯 5 a に嵌入すると共に、前記ローラ保持孔 4 9 b 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。

[0067] そして、前記モータ出力軸 1 4 の小径部 1 4 b と、カバー本体 2 8 の凹溝 2 8 e の底壁を挟んだ中央部との間には、モータ出力軸 1 4 の回転角度位置を検出する回転検出機構である角度センサ 3 5 が設けられている。

[0068] この角度センサ 3 5 は、電磁誘導型であって、モータ出力軸 1 4 の小径部

14 b 内に固定された被検出部材 50 と、カバー本体 28 のほぼ中央位置に前記被検出部材 50 と対向するように固定されて、被検出部材 50 からの検出信号を受信する検出部 51 と、を備えている。

[0069] 前記被検出部材 50 は、特に図 1、図 7、図 8 に示すように、ほぼ有蓋円筒状の支持部 52 と、該支持部 52 の後述する軸方向の小径な突出部 52 b の先端面に固定された被検出部である 3 つの被検出口ータ 53 a ~ 53 c と、前記支持部 52 の突出部 52 b 側の外周面に一体に設けられた規制部であるフランジ部 54 と、を有している。

[0070] 前記支持部 52 は、絶縁材である硬質の合成樹脂材によって一体に形成され、挿入孔 14 d に挿通される挿通部である筒状基部 52 a と、該筒状基部 52 a の先端側から軸方向突出された小径な突出部 52 b と、とから構成されている。

[0071] 前記筒状基部 52 a は、軸方向のほぼ中央位置の外周面に弾性シール部材であるシールリング 55 を保持する円環状のシール保持溝 52 c が形成されている。また、この筒状基部 52 a は、前記シール保持溝 52 c よりもカムシャフト 2 側の後端側の外周縁に前記挿入孔 14 d への良好な挿入性を確保するためのテーパ状のガイド面 52 d が形成されている。

[0072] 前記突出部 52 b は、図 8 に示すように、前記フランジ部 54 の基部前端面側に係合部である円環状の係合溝 56 が形成されていると共に、前記各被検出口ータ 53 a ~ 53 c の端縁側から前記係合溝 56 方向へ沿って漸次拡張状（上り傾斜状）に形成された傾斜突部 57 が一体に形成されている。

[0073] 前記各被検出口ータ 53 a ~ 53 c は、励起導体によって形成されて、前記突出部 51 b の前端面にオーム形状の 3 つの磁性材を円周方向の 120° 位置に配置され、全体の外径が前記突出部 51 b の外径とほぼ同じに形成されていると共に、該突出部 51 b の前端面から露出した状態でモールド固定されている。

[0074] 前記フランジ部 54 は、絶縁材の合成樹脂材によって支持部 52 と一体に形成され、その外径が前記モータ出力軸 14 の小径部 14 b の外径よりも大

きく形成されて、筒状基部 5 2 a が挿入孔 1 4 d 内に最大に挿入された際に、内側面 5 4 a が前記小径部 1 4 b の先端縁 1 4 h に軸方向から当接してそれ以上の挿入を規制するようになっている。

[0075] なお、前記突出部 5 2 b は、筒状基部 5 2 a が挿入孔 1 4 d 内に最大に挿通固定された状態では、フランジ部 5 4 を介して小径部 1 4 b の先端から突出して、前記被検出ロータ 5 3 a ～ 5 3 c が前方に露出した状態になっている。

[0076] 前記検出部 5 1 は、図 1 及び図 2 に示すように、前記カバー本体 2 8 のほぼ中央位置から径方向に延設されたほぼ長形状のプリント基板 5 8 と、該プリント基板 5 8 の長手方向の一端部外面に設けられた図外の集積回路 (A S I C) と、該集積回路と同じ外面の他端部に設けられた図外の受信コイル及び励磁コイルと、を備えている。

[0077] 前記プリント基板 5 8 は、前記被検出ロータ 5 3 の中心と受信、励磁コイルの中心が位置決め固定されていると共に、この受信、励磁コイルが前記凹溝 2 8 e の底壁と微小クリアランスを介して前記被検出ロータ 5 3 a ～ 5 3 c に軸方向から対峙している。

[0078] 前記検出部 5 1 は、前記受信コイル及び励磁コイルと、前記被検出ロータ 5 3 a ～ 5 3 c と受信コイルとの間のインダクタンスの変化を検出して前記モータ出力軸 1 4 の回転角度を前記集積回路が検出するようになっている。つまり、前記励磁コイルと前記被検出ロータ 5 3 a ～ 5 3 c との間に誘導電流が流れて、この電磁誘導作用によって前記集積回路がモータ出力軸 1 4 の回転角度位置を検出して、この情報信号をコントロールユニットに出力するようになっている。

[0079] 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、前記角度センサ 3 5 からの情報信号などによって前記電動モータ 1 1 の回転制御を行っている。つまり、前記給電用ブラシ 3 1 a、3 1 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 20などを介してコイル 18に通電してモータ出力軸 14の回転制御を行い、減速機構 12によってカムシャフト 2のタイミングスプロケット 1に対する相対回転位相を制御するようになっている。

[0080] なお、減速機構 12の内部には、前記シリンダヘッド 01の軸受 02の内部や前記カムシャフト 2の内部軸方向に形成された油通路孔及び前記従動部材 9の内部軸方向に貫通形成された油孔によって潤滑油が供給されるようになっている。

[0081] そして、前記被検出部材 50は、図 1、図 6～図 8に示すように、前記モータ出力軸 14の小径部 14 bの先端部に対して固定用部材 60によって固定されるようになっている。

[0082] この固定用部材 60は、金属製の薄板をプレス成形によりカップ状に一体に形成されており、前記フランジ部 54のカバー部材 4側の外側面 54 bに当接して移動が規制される円板部 61と、該円板部 61の外周縁からほぼ直角に折曲されてモータ出力軸 14方向に沿って延出した円筒部 62と、を備えている。なお、前記円板部 61は、外側面 54 bと面接触可能であれば、必ずしも円板状でなくとも良く、例えば多角形状でも良い。また、円筒部 62は、円板部 61の外周縁からモータ出力軸 14方向に沿って延出していればよく、切欠部 65 aによって周方向の一部が切り欠かれているものでも良い。

[0083] 前記円板部 61は、中央位置に前記支持部 52の突出部 52 bが挿通される通孔 63が貫通形成されていると共に、該通孔 63の孔縁からほぼ直角に折曲されて前記円筒部 62と反対方向へ延出した係止部である円環状の延出部 64が設けられている。

[0084] この延出部 64は、前記筒状基部 52 aの突出部 52 bに形成された前記係合溝 56に径方向から係合し、その内周面の内径が前記係合溝 56の環状底面の外径よりも小さく形成されて、内周面と環状底面との間に円環状の微小な第 1 隙間 C1が形成されている。したがって、被検出部材 50と固定用

部材 60 は、前記第 1 隙間 C1 を介して全体が径方向、つまり被検出部材 50 軸直角方向へ僅かに移動可能になっている。

[0085] また、前記延出部 64 が係合溝 56 に係合した状態で、延出部 64 の先端縁がこれに対向する係合溝 56 の一側面に当接するか若しくは隙間をもって配置されている。

[0086] なお、前記係合溝 56 と延出部 64 及び第 1 隙間 C1 によって規制機構が構成されている。

[0087] 前記円筒部 62 は、図 7～図 9 に示すように、その軸方向の長さが被検出部材 50 のモータ出力軸 14 への組付後における前記フランジ部 54 の外側面 54b から前記嵌合溝 40 までの長さに形成されている。また、円筒部 62 の円周方向のほぼ 90° 位置には、4 つの切欠部 65a～65d が形成されている。この 4 つの切欠部 65a～65d のうち、180° の対向位置に形成されている 2 つ 65a、65b は軸方向に沿って円板部 61 まで達する矩形状に形成されているのに対して、他の 180° 位置で対向する 2 つ 65c、65d は円板部 61 まで達しない円弧状に形成されている。これらの切欠部 65a～65d によって円筒部 62 の後端部 62a 側が径方向へ弾性変形可能になっている。

[0088] また、円筒部 62 は、その内径が前記フランジ部 54 の外径よりも大きく形成されて、内周面とフランジ部 54 の外周面との間に比較的大きな円環状の第 2 隙間 C2 が形成されている。

[0089] 第 1 隙間 C1 及び第 2 隙間 C2 によって、被検出部材 50 のモータ出力軸 14 に対する自動調心のための調整機構として構成されている。

[0090] さらに、円筒部 62 の後端部 62a には、前記嵌合溝 40 に弾性的に係止する嵌着部 66 が一体に設けられている。この嵌着部 66 は、円環状に形成されていると共に、内方へ凹んだ断面ほぼ円弧状に折曲形成されて、前記嵌合溝 40 に径方向から係入して基部 66a が嵌合溝 40 の外周端縁に弾接して軸方向の移動が規制されるようになっている。

[0091] 前記嵌合溝 40 に対する円筒部 62 の基部 66a の係止と、前記円板部 6

1の前記フランジ部54の外側面54bへの当接によって、前記被検出部材50の軸方向の移動を規制する規制機構として構成されている。

〔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スプロケット1が回転して、その回転力が内歯構成部5を介してモータハウジング13に伝達されて、該モータハウジング13が同期回転する。一方、前記内歯構成部5の回転力が、各ローラ48から保持器49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電源供給用コネクタ33の各端子片や各ピグテールハーネス及び給電用ブラシ31a、31bや各スリップリング26a、26bなどを介して電動モータ11のコイル18に通電される。これによって、モータ出力軸14が回転駆動され、この回転力が減速機構12を介してカムシャフト2に減速された正逆の回転力が伝達される。

[0093] すなわち、前記モータ出力軸14の回転に伴い偏心軸部36が偏心回転すると、各ローラ48がモータ出力軸14の1回転毎に保持器49の各ローラ保持孔49bで径方向へガイドされながら前記内歯構成部5の一つの内歯5aを乗り越えて隣接する他の内歯5a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14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5a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がタイミングスプロケット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。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。

[0095] また、前記モータ出力軸 1 4 が回転せずとも、常に前記角度センサ 3 5 の被検出部材 5 0 と検出部 5 1 との間の誘導電流が流れ、この電磁誘導作用によって前記集積回路がモータ出力軸 1 4 の回転角度を検出して、この検出信号によってコントロールユニットにおいてモータ出力軸 1 4 の現在の回転角度位置を検出する。この回転角度位置とクランクシャフトとの回転位置によってコントロールユニットが前記電動モータ 1 1 に回転駆動信号を出力して、現在の機関運転状態に応じて前記クランクシャフトに対するカムシャフト 2 の前述した相対回転位相を精度良く制御するようになっている。

〔被検出部材のモータ出力軸への組み付け〕

そして、前記被検出部材 5 0 をモータ出力軸 1 4 の小径部 1 4 b 内に組み付けるには、図 8 に示すように、まず、被検出部材 5 0 を、突出部 5 2 b を上にして基台上に載置し、その後、固定用部材 6 0 を、円筒部 6 2 を下にして被検出部材 5 0 の上方から被嵌する。

[0096] つまり、固定用部材 6 0 の円筒部 6 2 の嵌着部 6 6 をフランジ部 5 4 の外周縁にあてがって矢印方向へそのまま押し込むと、円筒部 6 2 がフランジ部 5 4 の外周縁に案内されながら下方へ移動する。

[0097] 続いて、前記通孔 6 3 の孔縁が被検出部材 5 0 の突出部 5 2 b の上端外周縁に当接することから、このまま下方へ押し込むが、延出部 6 4 は容易に拡張変形しないことから作業者は数本の指で円板部 6 1 の上面を下方へ押し込む。これによって、通孔 6 3 の内周縁、つまり延出部 6 4 の内周面が前記突出部 5 2 b の傾斜突起 5 7 の外周面を乗り上げながら移動する。この際、延出部 6 4 は、僅かに拡張変形するが係合溝 5 6 に到達すると原形状に縮径変形して係合溝 5 6 内に係合する。これによって、被検出部材 5 0 に固定用部材 6 0 が確実に取り付けられる。

[0098] その後、固定用部材 6 0 が被検出部材 5 0 に取り付けられた状態で、被検出部材 5 0 をモータ出力軸 1 4 の小径部 1 4 b の内部に取り付ける。すなわち、被検出部材 5 0 を持って前記支持部 5 2 の後端部側を、前記小径部 1 4

bの先端開口から内部に挿入して押し込むと、支持部52の後端部は第2案内面14gに案内されながら軸方向へ移動する。そうすると、固定用部材60は、嵌着部66が小径部14bのテーパ状の第1案内面14fに沿って摺接案内されると同時に円筒部62が各切欠部65a～65dを介して弾性的に拡張変形してスムーズに軸方向へ移動する。そして、嵌着部66が嵌合溝40に達した時点で円筒部62の縮径変形に伴って嵌着部66が嵌合溝40内に嵌合する。これによって、被検出部材50のモータ出力軸14の小径部14bへの組み付け作業が完了する（図6、図7、図9参照）。

[0099] このように、本実施形態では、被検出部材50に固定用部材60を予め確実に取り付けられておいて、被検出部材50を固定用部材60によってモータ出力軸14に組み付けるようになっている。これによって、2段階の組み付け工程が必要になるもののそれぞれの取り付け作業は大きな圧入力が不要になり、作業者の手指を用いてそれぞれワンタッチで行うことができる。

[0100] したがって、従来のような圧入用治具を用いる必要がなくなることから、取り付け作業が容易になって作業能率の向上が図れる。

[0101] 前記固定用部材60の円環状の延出部64を、被検出部材50の円環状の係合溝56全体に係合したことによって、この係合力が大きくなることから、固定用部材60を被検出部材50に強固に組み付けることが可能になる。したがって、モータ出力軸14への組み付け途中で、固定用部材60が被検出部材50から不用意に脱落することも抑制できる。

[0102] また、延出部64が、軸方向に沿って延出していることから、固定用部材60の被検出部材50に対する傾きを抑制することができ、固定用部材60が被検出部材50から不用意に脱落することも抑制できる。

[0103] また、前記係合溝56に対する延出部64の係合作用と、嵌合溝40に対する嵌着部66の嵌着作用によって、小径部14bに取り付けられた状態で被検出部材50の軸方向の移動を十分に規制することができる。

[0104] 一方、前述したように、被検出部材50のモータ出力軸14への取り付け作業が完了した状態では、図9に示すように、延出部64と係合溝56との

間に第1隙間C1が形成されていると共に、前記フランジ部54の外周面と円筒部62の内周面との間にも第2隙間C2が形成されていることから、固定用部材60を介して被検出部材50をモータ出力軸14に対して径方向へ僅かに移動させることが可能になる。これによって、モータ出力軸14の軸心に対して被検出部材50の軸心を自動的に調心することができるので、検出部51によるモータ出力軸14の回転検出精度を向上させることができる。

[0105] つまり、被検出部材50の筒状基部52aは、モータ出力軸14に対して挿入することによって、モータ出力軸14に対する軸心を合致させており、固定用部材60が自動的に調心することによって、被検出部材50とモータ出力軸14との軸心合わせへの影響を抑制できる。

[0106] また、自動的に調心できることによって、嵌着部66の全周がまんべんなく嵌合溝40に当接することができることから、嵌着部66の嵌合溝40に対する片当たりが抑制できる。よって、内燃機関の振動やカムシャフト2の交番トルクなどに起因する嵌着部66と嵌合溝40との間の偏摩耗を抑制できる。また、単に自動調心する構造にするのではなく、固定用部材60の円環状の延出部64を、被検出部材50の円環状の係合溝56に係合しているため、第1隙間C1及び第2隙間C2を設けたとしても、固定用部材60が被検出部材50から脱落しにくい構造となっている。

[0107] また、前記第1案内面14fと第2案内面14gによって、モータ出力軸14に対する被検出部材50と固定用部材60の軸方向への円滑な案内作用が得られることから、前記取り付け作業が一層容易になる。

〔第2実施形態〕

図10は第2実施形態を示し、各構成部材の基本構造は第1実施形態と同じであるが、異なるところは、前記固定用部材60の延出部64を円周方向へ間欠的に形成した。

[0108] つまり、延出部64の円周方向の約90°位置に4つの切欠部67a～67dが形成されており、したがって、延出部64も4つに分割形成されてい

る。前記各切欠部 67 a ~ 67 d の周方向の長さは約 60° の角度長さに形成されていることから、各延出部 64 も約 60° の角度長さにそれぞれ形成されている。

[0109] したがって、前記各延出部 64 は、拡径方向へ弾性変形可能になることから、図 10 に示すように、固定用部材 60 を被検出部材 50 に取り付ける際に、前記通孔 63 を介して各延出部 64 を突出部 52 b の傾斜突起 57 の外周面に押し込むと、各延出部 64 は傾斜突起 57 のテーパ面に倣って拡径方向へ弾性変形する。このため、小さな押し込み力によって各延出部 64 を係合溝 56 にさらに係合し易くなり、この係合作用が容易になる。

[0110] 他の構成は第 1 実施形態と同じであるから、作用効果も同じである。

〔第 3 実施形態〕

図 11 及び図 12 は第 3 実施形態を示し、基本構造は第 1 実施形態と同じであって、異なるところは、前記通孔 63 及び延出部 64 を四つ葉環状に形成したものである。

[0111] つまり、通孔 63 の孔縁と延出部 64 の内周面の各内径が、前記突出部 52 b の傾斜突起 57 の外径よりも僅かに大きく形成されていると共に、前記通孔 63 の孔縁と延出部 64 の円周方向の 90° 位置に内方へ円弧凹状に変形した 4 つの突部 64 a ~ 64 d が形成されている。この各突部 64 a ~ 64 d は、その各内端縁を結ぶ円軌跡の内径が前記傾斜突起 57 の外径よりも僅かに小さく形成されている。

[0112] したがって、固定用部材 60 を被検出部材 50 に取り付ける際に、図 12 に示すように、前記通孔 63 を介して延出部 64 を突出部 52 b の傾斜突起 57 の外周面に押し込むと、前記各突部 64 a ~ 64 d が傾斜突起 57 のテーパ面に沿って摺接して僅かに拡径方向へ弾性変形する。このように、各突部 64 a ~ 64 d だけの摺動摩擦抵抗となるから小さな押し込み力によって、各延出部 64 を係合溝 56 にさらに係合し易くなり、この係合作用が容易になる。他は第 1 実施形態と同様な作用効果が得られる。

〔第 4 実施形態〕

図 1 3 は第 4 実施形態を示し、固定用部材 6 0 は第 1 実施形態のものと同一構造であるが、被検出部材 5 0 の突出部 5 2 b の傾斜突起 5 7 を一部切除して周方向へ間欠的に形成したものである。

[0113] すなわち、前記傾斜突起 5 7 の円周方向の約 90° 位置に 4 つの切欠溝 6 8 が形成されており、したがって、傾斜突起 5 7 も 4 つに分割形成されている。前記各切欠溝 6 8 の周方向の長さは約 60° の角度長さに形成されていることから、各傾斜突起 5 7 も約 60° の角度長さにそれぞれ形成されている。

[0114] したがって、固定用部材 6 0 を被検出部材 5 0 に取り付ける際に、図 1 2 に示すように、前記通孔 6 3 を介して延出部 6 4 を突出部 5 2 b の各傾斜突起 5 7 の外周面に押し込むと、該各傾斜突起 5 7 での摺動摩擦抵抗が第 1 実施形態の場合に比較して小さくなる。このため、小さな押し込み力によって各延出部 6 4 を係合溝 5 6 にさらに係合し易くなり、この係合作用が容易になる。他は第 1 実施形態と同様な作用効果が得られる。

[0115] しかも、全体の構造が簡素化されることから、製造作業能率の向上も図れる。

〔第 5 実施形態〕

図 1 4 ～図 1 6 は第 5 実施形態を示し、被検出部材 5 0 の突出部 5 2 b は、外周面に形成されていた傾斜突起 5 7 が切除されて平坦な円筒状に形成されていると共に、突出部 5 2 b のフランジ部 5 4 側の位置に係合部である環状溝 6 9 が形成されている。一方、前記固定用部材 6 0 の通孔 6 3 の内周縁に、係止部である環状突部 7 0 が一体に形成されている。

[0116] 前記環状溝 6 9 は、スリット状に形成されて、その深さが第 1 実施形態などの前記係合溝 5 6 よりも深く形成されていると共に、その溝幅 W が前記固定用部材 6 0 の円板部 6 1 の厚さ幅よりも僅かに大きく形成されている。

[0117] 一方、前記環状突部 7 0 は、円板部 6 1 を通孔 6 3 の内周縁から径方向内側に延ばして円環状に形成されたもので、被検出部材 5 0 に固定用部材 6 0 を取り付ける際に前記環状溝 6 9 内に径方向から係止して固定用部材 6 0 全

体が取り付けられるようになっている。

[0118] また、この環状突部 70 は、図 16 に示すように、その内径が環状溝 69 の深さ、つまり底面の外径よりも十分小さく形成されて、環状溝 69 に係止した際に、内周面と環状溝 69 の底面との間に円環状の第 1 隙間 C1 が形成されるようになっている。

[0119] したがって、固定用部材 60 を被検出部材 50 に取り付ける際には、図 14 に示すように、固定用部材 60 の円板部 61 の環状突部 70 を突出部 52b の外周縁に位置決めしながら当接載置させて、前記円板部 61 を作業者の指により比較的強い力で下方へ押し込む。そうすると、前記環状突部 70 が押し込み方向と反対側の軸方向外側に僅かに撓みつつ内周縁が突出部 52b の外周面を摺接して円板部 61 の内面がフランジ部 54 に当接してそれ以上の移動が規制されると同時に、図 15 及び図 16 に示すように、環状突部 70 が自身の弾性力によって環状溝 69 に係止する。これによって、固定用部材 60 が被検出部材 50 に確実に取り付けられる。

[0120] また、このとき、環状突部 70 の内周縁と環状溝 69 の底面との間に第 1 隙間 C1 が形成されるようになっていることから、第 2 隙間 C2 と協働してモータ出力軸 14 の軸心に対する被検出部材 50 の自動調心が可能である。

[0121] 以上のように、本実施形態では、円環状の環状突部 70 をスリット状の環状溝 69 に径方向から入り込ませて係止させることから、この係止力が大きくなり、被検出部材 50 に対して固定用部材 60 を強固に取り付けることができる。この結果、これらの保守管理が容易になると共に、固定用部材 60 を介して被検出部材 50 をモータ出力軸 14 に軸方向から取り付ける際に、固定用部材 60 が被検出部材 50 から不用意に脱落することがない。

[0122] なお、前記環状突部 70 は、円周方向の所定位置に径方向に沿ったスリットが形成されて、このスリットによって弾性変形可能に形成することも可能である。

〔第 6 実施形態〕

図 17 及び図 18 は第 6 実施形態を示し、被検出部材 50 は、突出部 52

bの傾斜突起のない平坦な外周面に、係合部である円環状の弾性部材71が弾着固定されている。一方、前記固定用部材60は、第1実施形態とほぼ同じ構造であるが、円板部61の通孔63及び係止部である延出部64の内径が大きく形成されて、内径が前記弾性部材71の外径よりも僅かに小さく形成されている。

[0123] また、弾性部材71は、例えば合成ゴム材によって所定の肉厚をもって円環状に形成され、その幅長さが前記突出部52bの軸方向長さよりも短く形成されている共に、内径が突出部52bの外径よりも僅かに小さく形成されている。これによって、弾性部材71は、突出部52bの外周面に対して自身の弾性力によってバンド状に締め付けることにより、固定されるようになっている。また、弾性部材71は、内周面の軸方向一端部71aが前記フランジ部54の円弧基部に馴染んだ状態で当接するように円弧状に形成されている。

[0124] したがって、被検出部材50に固定用部材60を取り付けるには、図19に示すように、前記突出部52bの外周面に、予め前記弾性部材71をフランジ部54側に押し付けた状態で弾着固定しておく。

[0125] この状態で、固定用部材60を、作業者の指で前記通孔63及び延出部64を介して弾性部材71の外周面に圧入し、円板部61がフランジ部54の外側面54bまで押し込めば、被検出部材50への取り付け作業が完了する。その後は、第1実施形態と同じ手順で被検出部材50を、固定用部材60を介してモータ出力軸14に取り付ければ完了する。

[0126] 以上のように、固定用部材60の被検出部材50への取り付けは、弾性部材71によって取り付けられるだけであるから、その取り付け作業が簡単であり作業能率の向上が図れる。

[0127] なお、本実施形態では、第1隙間は存在しないが、第2隙間C2が存在すると共に、延出部64が弾性部材71に弾性的に圧入されていることから径方向の移動が可能になり、自動調心を行うことができる。

〔第7実施形態〕

図 19 及び図 20 は第 7 実施形態を示し、固定用部材 60 は、円板部 61 の通孔 63 の孔縁に延出部 64 を設けることなく、単に通孔 63 のみが存在するだけであり、一方、被検出部材 50 のフランジ部 54 の外周面に係合部である円環状の弾性部材 72 が弾着固定されている。

[0128] この弾性部材 72 は、例えば合成ゴム材によって円環状一体に形成され、内径がフランジ部 54 の外径よりも僅かに小さく形成されていると共に、その幅がフランジ部 54 の幅とほぼ同一に形成されている。

[0129] したがって、固定用部材 60 を、被検出部材 50 に取り付けるには、図 21 に示すように、フランジ部 54 の外周面に、弾性部材 72 を自身の縮径方向の弾性力によって弾着固定しておく。この状態で、固定用部材 60 を、作業者が円筒部 62 の内周面を弾性部材 72 の外周面に位置決めしながら嵌合させ、ここから押し込むことによって、固定用部材 60 は、円筒部 62 の内周面が弾性部材 72 の外周面を摺接しながら移動して、円板部 61 がフランジ部 54 の外側面 54b に突き当たるまで押し込めば取り付け作業が完了する（図 22 参照）。

[0130] このように、本実施形態では、第 6 実施形態と同じく、固定用部材 60 を単に軸方向へワンタッチで押し込むだけで、被検出部材 50 への取り付けが完了し、また、この被検出部材 50 を小径部 14b に対してもワンタッチで取り付けることができるから、この取り付け作業が極めて容易になると共に、円筒部 62 が弾性部材 72 の弾性力によって支持されることから確実に取り付けることができる。

[0131] なお、前記円板部 61 の通孔 63 の孔縁と突出部 52b の外周面との間には第 1 隙間 C1 が形成されていると共に、円筒部 62 が弾性部材 72 によって径方向へ僅かに移動可能になっていることから、自動調心も可能になる。また、全体の構造が簡素化されて製造作業も容易になる。

[0132] 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、例えば駆動回転体としては、スプロケットの他にプーリなどであっても良い。

〔第 2 発明の実施形態〕

図 2 1 及び図 2 2 は第 2 発明の実施形態を示し、被検出部材 5 0 に固定用部材 6 0 を螺子機構により取り付け構造であって、前記被検出部材 5 0 は、突出部 5 2 b の外周に雄ねじ部 7 3 が形成されていると共に、フランジ部 5 4 の前記カバー部材 4 側の外側面の外周部に円環溝 7 4 が形成されている。

[0133] 円環溝 7 4 は、薄幅な円環状に形成されて、径方向の外周部が開放されている一方、径方向の内周部に内周壁面 7 4 a が形成されている。

[0134] 前記固定用部材 6 0 は、円板部 6 1 の通孔 6 3 の内径が前記円環溝 7 4 の径方向の内周壁面 7 4 a の外径よりも大きく形成されて、この円板部 6 1 の内側面が前記円環溝 7 4 の底面に軸方向から嵌合可能になっている。また、前記円板部 6 1 の肉厚は、前記円環溝 7 4 の溝深さよりも小さく形成されている。

[0135] また、前記被検出部材 5 0 の雄ねじ部 7 3 には、ナット部である円環状のリングナット 7 5 が螺着されるようになっている。このリングナット 7 5 は、内周面に雄ねじ部 7 3 に螺合する雌ねじ部 7 5 a が形成されていると共に、外径が前記フランジ部 5 4 の外径とほぼ同一に形成されている。なお、他の構成は第 1 実施形態と同じである。

[0136] したがって、被検出部材 5 0 に固定用部材 6 0 を取り付けるには、まず、図 2 1 に示すように、固定用部材 6 0 を持って被検出部材 5 0 の上方位置から突出部 5 2 b を中心として位置決めしつつ被嵌して、円環溝 7 4 の外側面に円板部 6 1 を軸方向から載置しておく。

[0137] その後、前記リングナット 7 5 を持って前記突出部 5 2 b の雄ねじ部 7 3 a に雌ねじ部 7 5 a を介して上方から螺着し、そのまま回転操作して締め付ける。そうすると、図 2 2 に示すように、円板部 6 1 が、前記円環溝 7 4 に嵌合されつつリングナット 7 5 と円環溝 7 4 の外面との間に所定隙間を介して挟持状態に保持される。これによって、固定用部材 6 0 の被検出部材 5 0 に対する取り付けが完了する。

[0138] その後は、前記各実施形態と同じ操作で被検出部材 5 0 を、固定用部材 6

0を介してモータ出力軸14に取り付ける。

[0139] このように、本実施形態では、固定用部材60を、リングナット75によって被検出部材50に取り付けることから、その取り付け作業が容易になると共に、確実に取り付けることができる。

[0140] また、前記円板部61の通孔63の孔縁と円環溝74の内周壁面74aとの間には、第1隙間C1が形成されていることから、第2隙間C2と協働して固定用部材60の自動調心が可能になることは、前記各実施形態と同じである。

[0141] 本発明の別の好ましい態様としては、クランクシャフトから回転力が伝達される駆動回転体と、該駆動回転体と相対回転自在に設けられ、カムシャフトに固定された従動回転体と、筒状のモータ出力軸によって前記駆動回転体に対して前記従動回転体を相対回転させる電動モータと、

該電動モータの前端側に軸方向から対向して配置されたカバー部材と、前記モータ出力軸の先端部内に挿通保持される挿通部と、該挿通部の前記カバー部材側の先端部外周に設けられ、前記モータ出力軸の先端面に軸方向から当接した状態で前記挿通部のそれ以上の挿入を規制するフランジ部と、前記挿通部の前記フランジ部から前方へ突出された突出部に設けられた被検出口と、を有する被検出部材と、中央に前記突出部が挿通される通孔を有し、前記フランジ部のカバー部材側の外側面に当接する円板部と、該円板部の外周縁に前記モータ出力軸方向へ突設され、前記フランジ部の外周面を介して前記モータ出力軸の先端部外周に弾性力により嵌着固定される円筒部と、を有する固定用部材と、前記カバー部材に設けられ、前記被検出部材を介して前記モータ出力軸の回転角を検出する回転検出機構と、前記突出部の外周面に形成された係合部と、前記円板部の通孔の孔縁に一体に設けられ、前記係合部に係合した状態で、前記モータ出力軸の先端部外周に対する前記円筒部の嵌着固定と協働して前記被検出部材の軸方向の移動を規制する係止部と、を有する規制機構と、を備えている。

[0142] さらに別の好ましい態様として、前記規制機構の係合部は、係合溝によっ

て形成されている。

[0143] さらに別の好ましい態様として、前記規制機構の係止部は、前記通孔の孔縁から軸方向に沿って外側へ延出されて、前記係合溝に径方向から係合する延出部によって形成されている。

[0144] 別の好ましい態様として、前記係合溝は、前記突出部の外周面全体に円環状に形成されている一方、前記延出部は、前記固定用部材の前記通孔の孔縁全周に渡って形成されている。

[0145] 別の好ましい態様として、前記延出部は、前記通孔の孔縁の周方向のほぼ等間隔位置に形成された切欠部を介して複数の円弧片によって形成されている。

[0146] 別の好ましい態様として、前記突出部は、外周面に先端外周縁から前記溝部方向へ向かって拡径テーパ状の傾斜突起が一体に形成されている。

[0147] 別の好ましい態様として、前記傾斜突起は、前記突出部の外周面全体に円環状に形成されているか、あるいは突出部の外周面の周方向に間欠的に形成されている。

[0148] 別の好ましい態様として、前記固定用部材の円筒部は、円周方向の所定位置に少なくとも一つの切欠部が軸方向に沿って形成されている。

[0149] 別の好ましい態様として、前記突出部の係合部は、前記フランジ部の基部外面に沿って切欠形成されたスリット状の環状溝によって形成されている一方、前記円板部の係止部は、前記円板部の通孔の孔縁から径方向内側へ延びて前記環状溝に径方向から係入する環状突部によって形成されている。

[0150] 別の好ましい態様として、前記モータ出力軸の先端部内周面に、該先端部の先端面側から内部方向へ暫時拡径状に形成された案内面が形成されている。

[0151] さらに別の好ましい態様として、前記固定用部材は、プレス成形によって一体に形成されている。

[0152] 別の好ましい態様として、前記規制機構の係合部は、前記係止部に径方向外側から弾接する弾性部材によって形成されている。

- [0153] 別の好ましい態様として、前記弾性部材は、前記突出部の外周面に自身の弾性力によって固定する円環状に形成されている一方、前記係止部は、前記通孔の孔縁から軸方向外側に延出形成されて、前記弾性部材の外面に径方向外側から圧接する円筒状の延出部によって形成されている。
- [0154] 別の好ましい態様として、前記係合した係合部と係止部との間に、前記被検出部材の径方向の移動を許容する調整機構が形成されている。
- [0155] さらに、別の好ましい態様として、クランクシャフトから回転力が伝達される駆動回転体と、該駆動回転体と相対回転自在に設けられ、カムシャフトに固定された従動回転体と、筒状のモータ出力軸によって前記駆動回転体に対して前記従動回転体を相対回転させる電動モータと、該電動モータの前端側に軸方向から対向して配置されたカバー部材と、前記モータ出力軸の先端側の内部に挿通保持される挿通部と、該挿通部の前記カバー部材側の先端部外周に設けられ、前記モータ出力軸の前端面に軸方向から当接した状態で前記挿通部のそれ以上の挿入を規制するフランジ部と、前記挿通部の前記フランジ部から前方へ突出された突出部に設けられた被検出ロータと、を有する被検出部材と、中央に前記突出部が挿通される通孔を有し、前記フランジ部のカバー部材側の外側面に当接する円板部と、該円板部の外周縁に前記モータ出力軸方向へ突設され、前記フランジ部の外周面を介して前記モータ出力軸の先端部外周に弾性力により嵌着固定される円筒部と、を有する固定用部材と、前記カバー部材に設けられ、前記被検出部材を介して前記モータ出力軸の回転角を検出する回転検出機構と、前記フランジ部の前記カバー部材側の外側面の外周部に形成されて、前記円板部の通孔側の内周部が軸方向から嵌合する円環溝と、前記突出部の外周面に形成された雄ねじ部と、該雄ねじ部に締結した状態で前記円板部の内周部を、前記円環溝の底面内に保持する円環状のナット部と、を有し、前記モータ出力軸の先端部外周に対する前記円筒部の嵌着固定と協働して前記被検出部材の軸方向の移動を規制する規制機構と、を備えた。
- [0156] 別の好ましい態様として、前記円板部の内周部が円環溝に軸方向から嵌合

すると共に、前記雌ねじ部にナット部が締結された状態で、前記円板部の通孔の内周縁と該内周縁に径方向から対向する環状溝の径方向側の内周面との間に隙間が形成されている。

請求の範囲

[請求項1]

クランクシャフトからの回転力が伝達される駆動回転体と、

該駆動回転体と相対回転自在に設けられ、カムシャフトに固定された従動回転体と、

筒状のモータ出力軸によって前記駆動回転体に対して前記従動回転体を相対回転させる電動モータと、

該電動モータの前端側に軸方向から対向して配置されたカバー部材と、

前記モータ出力軸の先端部内に挿通保持される挿通部と、該挿通部の前記カバー部材側の先端部外周に設けられ、前記モータ出力軸の先端面に軸方向から当接した状態で前記挿通部のそれ以上の挿入を規制するフランジ部と、前記挿通部の前記フランジ部から前方へ突出された突出部と、該突出部に設けられた被検出ロータと、を有する被検出部材と、

前記突出部が挿通される通孔を有し、前記フランジ部のカバー部材側の外側面に当接する円板部と、該円板部の外周縁に前記モータ出力軸方向へ突設され、前記フランジ部の外周面を介して前記モータ出力軸の先端部外周に嵌って固定される嵌着固定部と、を有する固定用部材と、

前記カバー部材に設けられ、前記被検出部材を介して前記モータ出力軸の回転角を検出する回転検出機構と、

前記突出部の外周面に形成された係合部と、前記円板部の通孔の孔縁に設けられ、前記係合部に係合することによって前記固定用部材の前記被検出部材に対する軸方向の移動を規制する係止部と、係合された状態にある前記係合部と係止部との間に形成され、前記被検出部材の前記固定用部材に対する径方向の移動を許容する隙間と、を有する規制機構と、

を備えた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、
前記規制機構の係合部は、係合溝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、
前記規制機構の係止部は、前記通孔の孔縁から軸方向に沿って延出されて、前記係合溝に径方向から係合する延出部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、
前記係合溝は、前記突出部の外周面全体に円環状に形成されている一方、前記延出部は、前記固定用部材の前記通孔の孔縁全周に渡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5] 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、
前記延出部は、前記通孔の孔縁の周方向のほぼ等間隔位置に形成された切欠部を介して複数の円弧片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、
前記突出部は、外周面に先端外周縁から前記溝部方向へ向かって拡径テーパ状の傾斜突起が一体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7] 請求項6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、
前記傾斜突起は、前記突出部の外周面全体に円環状に形成されているか、あるいは突出部の外周面の周方向に間欠的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、
前記固定用部材の円筒部は、円周方向の所定位置に少なくとも一つの切欠部が軸方向に沿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9] 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、
前記突出部の係合部は、前記フランジ部の基部外面に沿って切欠形成されたスリット状の環状溝によって形成されている一方、
前記円板部の係止部は、前記円板部の通孔の孔縁から径方向内側へ延びて前記環状溝に径方向から係入する環状突部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、
前記モータ出力軸の先端部内周面に、該先端部の先端面側から内部方向へ暫時拡径状に形成された案内面が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、
前記固定用部材は、プレス成形によって一体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12] 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、
前記規制機構の係合部は、前記係止部に径方向外側から弾接する弾性部材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13] 請求項1 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、
、
前記弾性部材は、前記突出部の外周面に自身の弾性力によって固定する円環状に形成されている一方、
前記係止部は、前記通孔の孔縁から軸方向外側に延出形成されて、前記弾性部材の外面に径方向外側から圧接する円筒状の延出部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14] 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、
前記係合した係合部と係止部との間に、前記被検出部材の径方向の移動を許容する調整機構が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15]

クランクシャフトからの回転力が伝達される駆動回転体と、

該駆動回転体と相対回転自在に設けられ、カムシャフトに固定された従動回転体と、

筒状のモータ出力軸によって前記駆動回転体に対して前記従動回転体を相対回転させる電動モータと、

該電動モータの前端側に軸方向から対向して配置されたカバー部材と、

前記モータ出力軸の先端側の内部に挿通保持される挿通部と、該挿通部の前記カバー部材側の先端部外周に設けられ、前記モータ出力軸の前端面に軸方向から当接した状態で前記挿通部のそれ以上の挿入を規制するフランジ部と、前記挿通部の前記フランジ部から前方へ突出された突出部に設けられた被検出口ータと、を有する被検出部材と、

中央に前記突出部が挿通される通孔を有し、前記フランジ部のカバー部材側の外側面に当接する円板部と、該円板部の外周縁に前記モータ出力軸方向へ突設され、前記フランジ部の外周面を介して前記モータ出力軸の先端部外周に弾性力により嵌って固定される円筒部と、を有する固定用部材と、

前記カバー部材に設けられ、前記被検出部材を介して前記モータ出力軸の回転角を検出する回転検出機構と、

前記フランジ部の前記カバー部材側の外側面の外周部に形成されて、前記円板部の通孔側の内周部が軸方向から嵌合する円環溝と、前記突出部の外周面に形成された雄ねじ部と、該雄ねじ部に締結した状態で前記円板部の内周部を、前記円環溝の底面内に保持する円環状のナット部と、を有し、前記モータ出力軸の先端部外周に対する前記円筒部と協働して前記被検出部材の軸方向の移動を規制する規制機構と、

を備えた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。

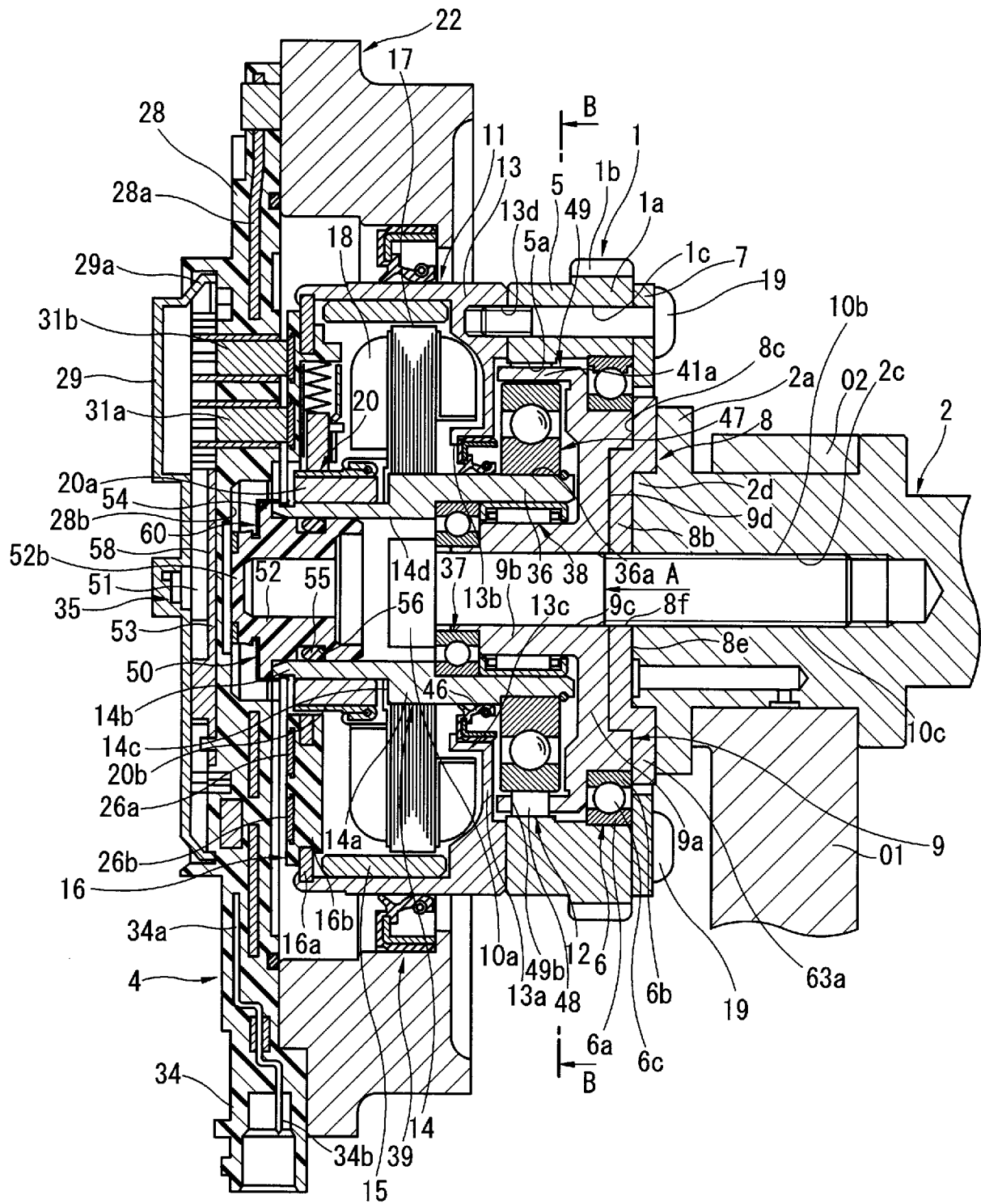
[請求項16]

請求項15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

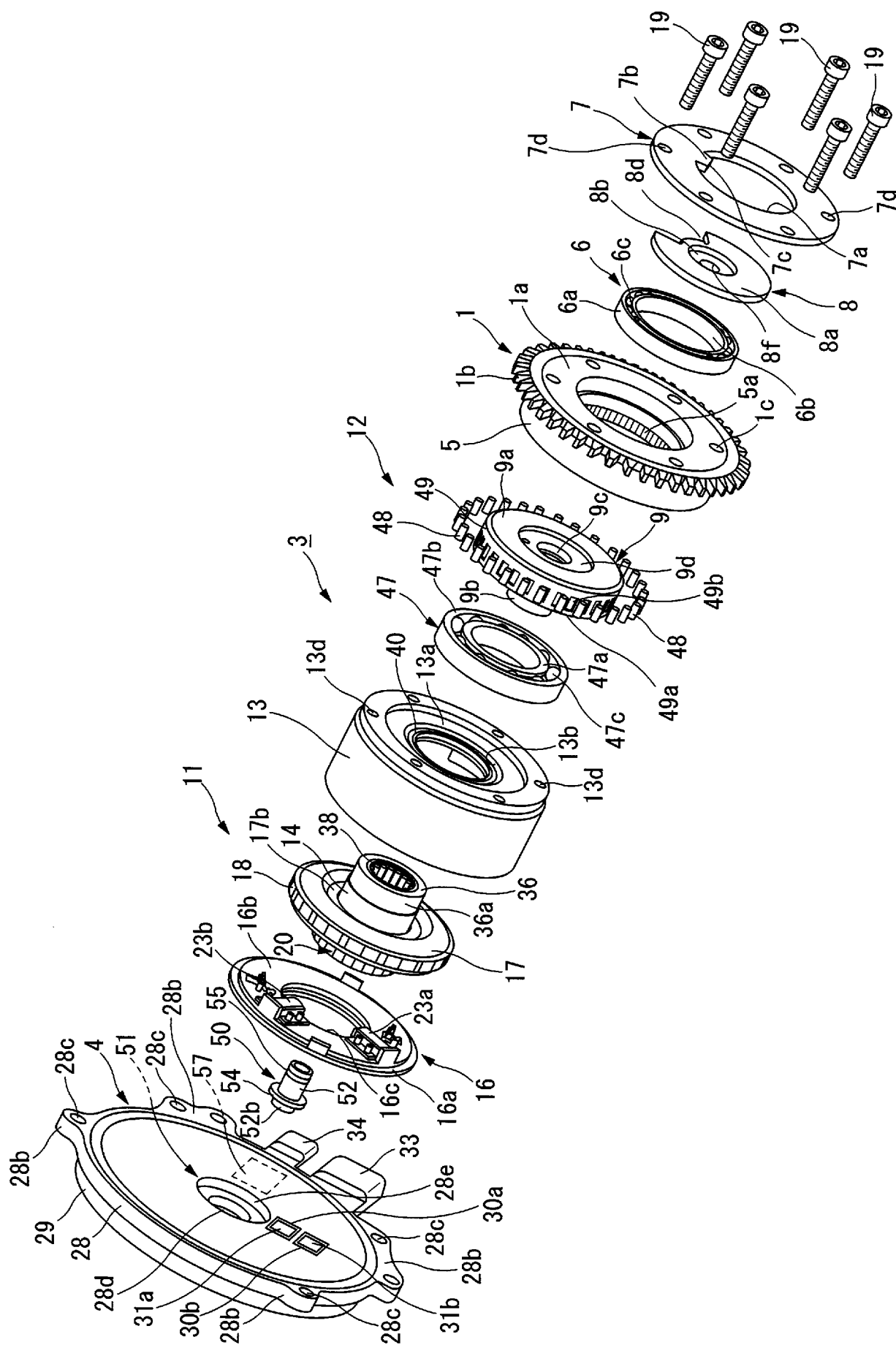
、

前記円板部の内周部が円環溝に軸方向から嵌合すると共に、前記雌ねじ部にナット部が締結された状態で、前記円板部の通孔の内周縁と該内周縁に径方向から対向する環状溝の径方向側の内周面との間に隙間が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。

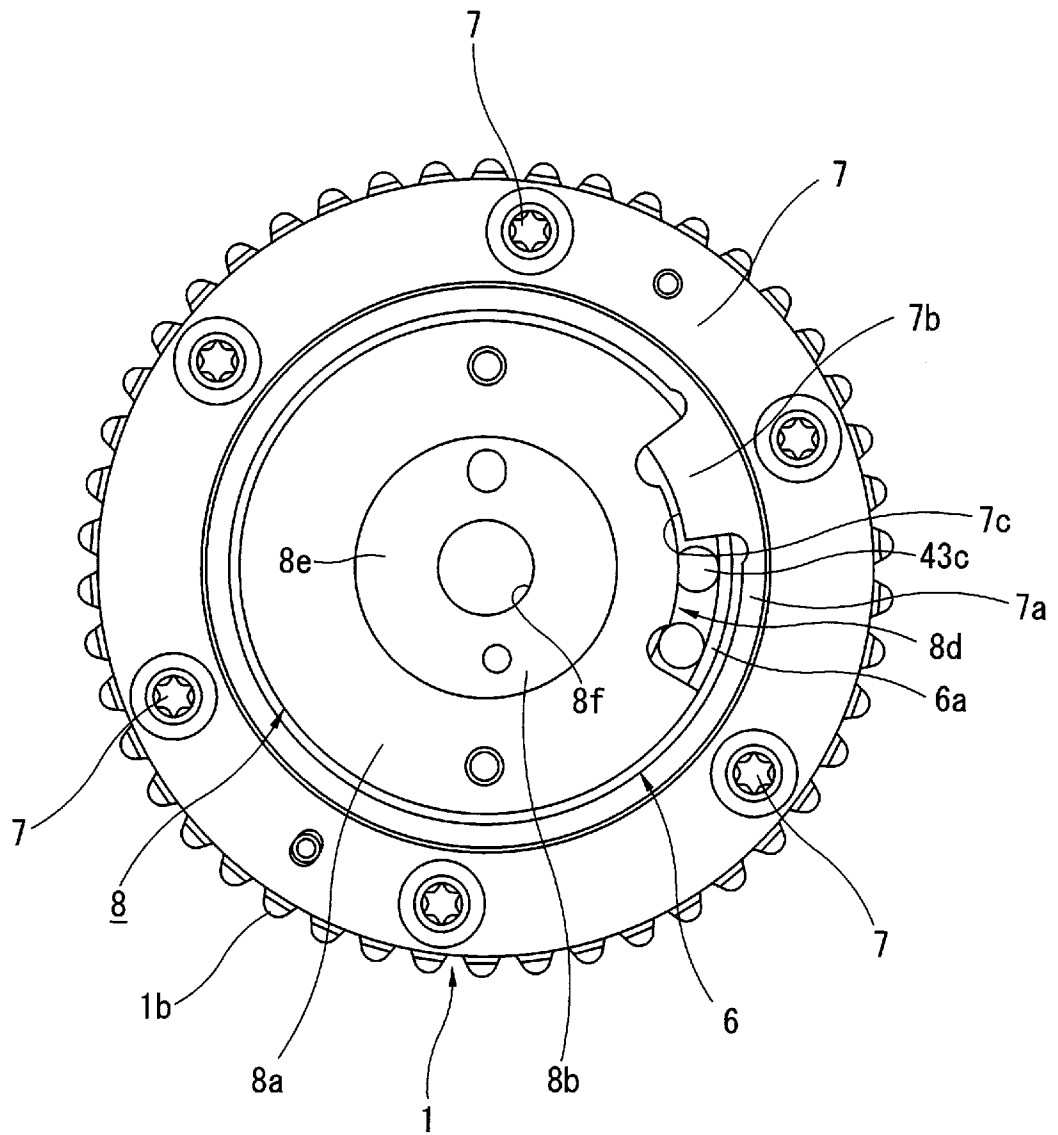
[図1]



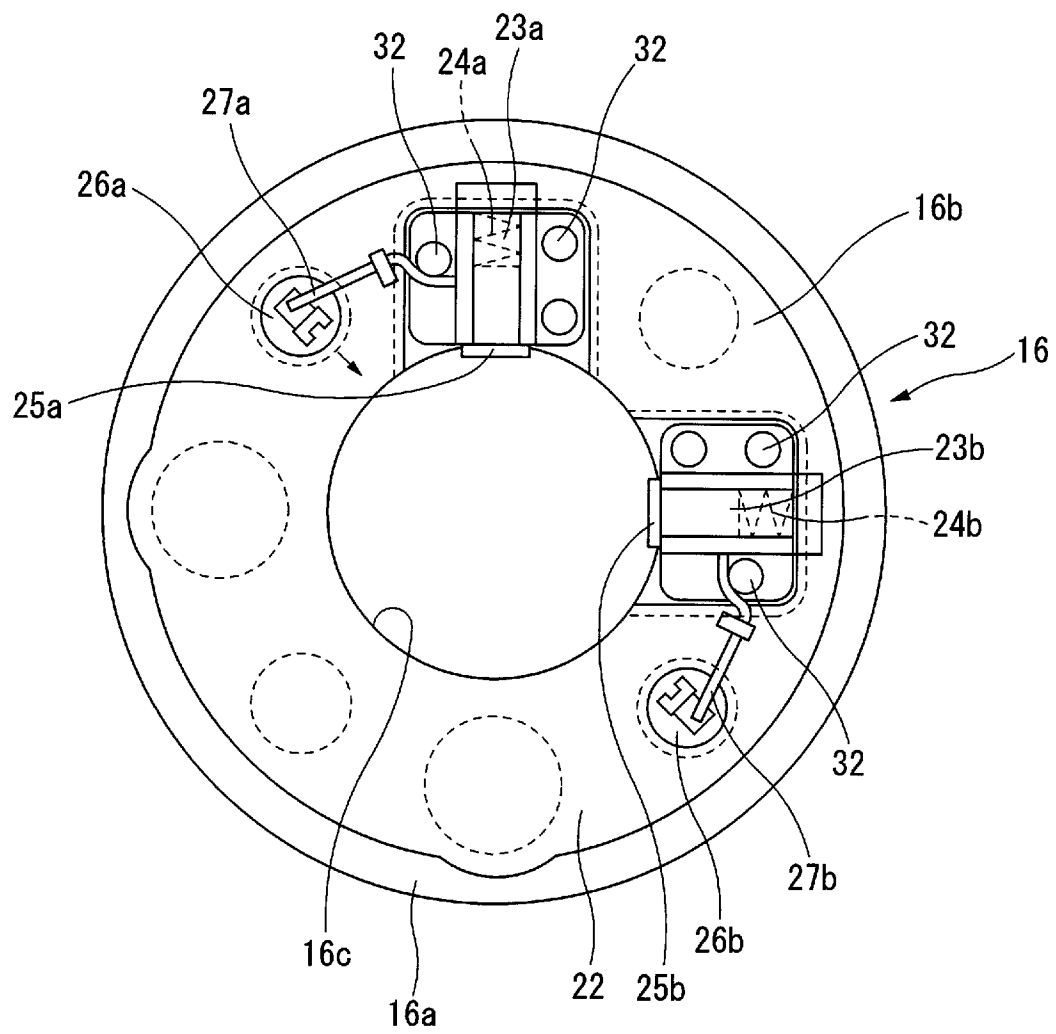
[図2]



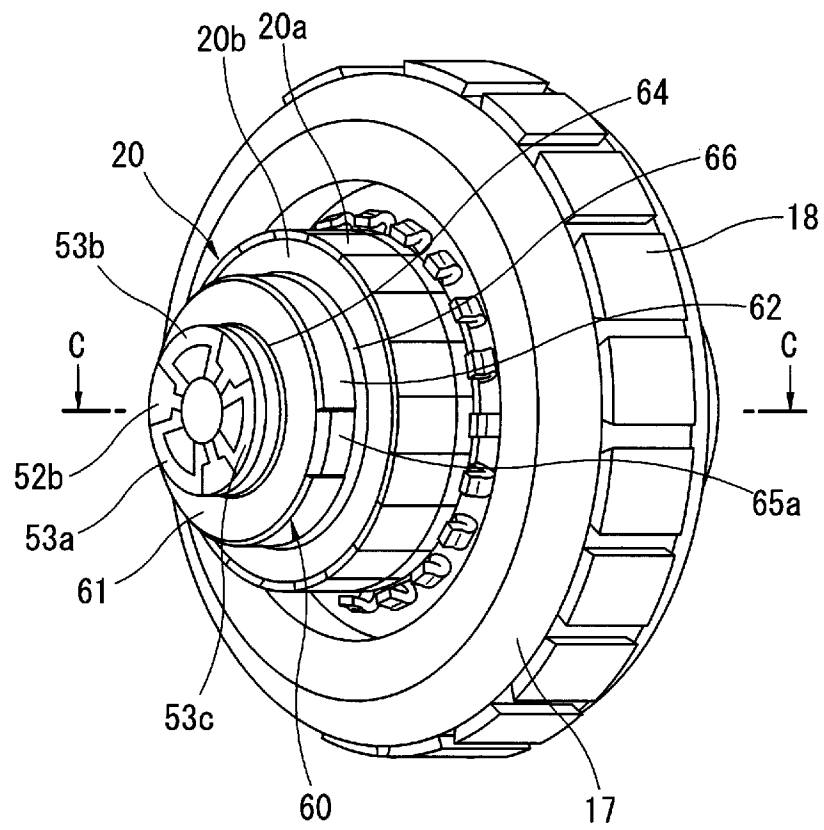
[図3]



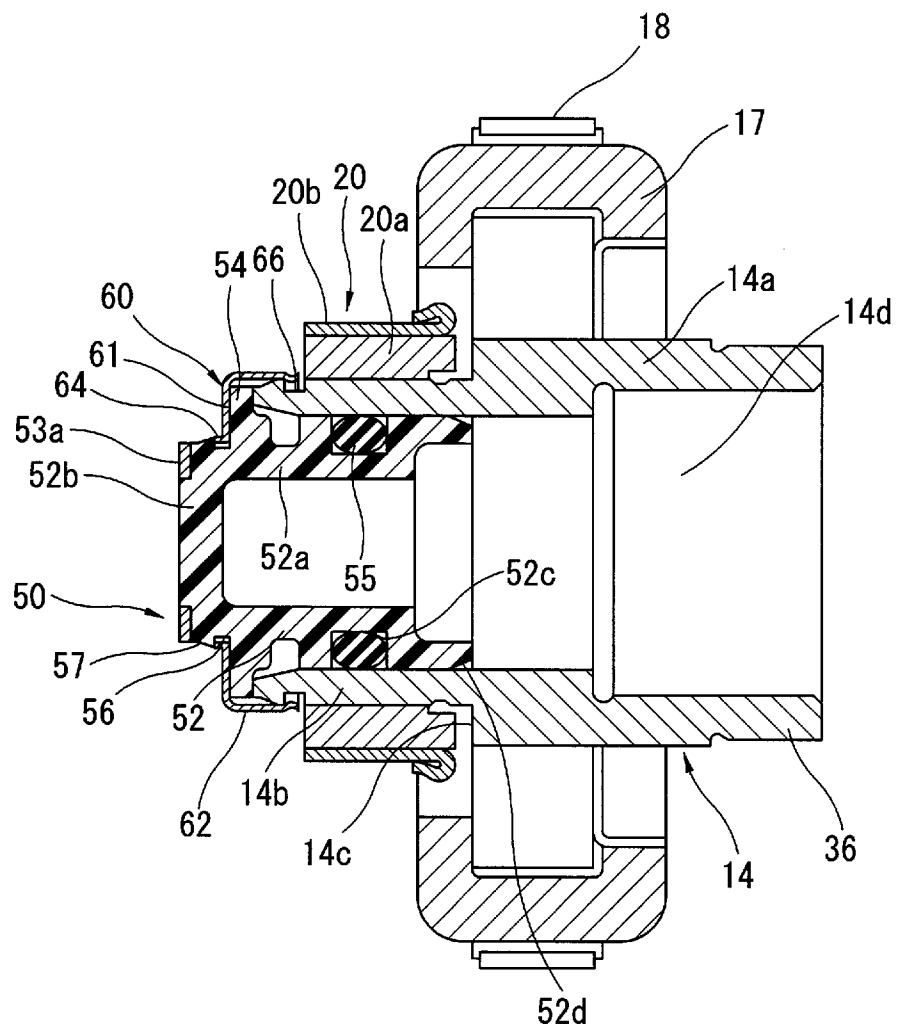
[図5]



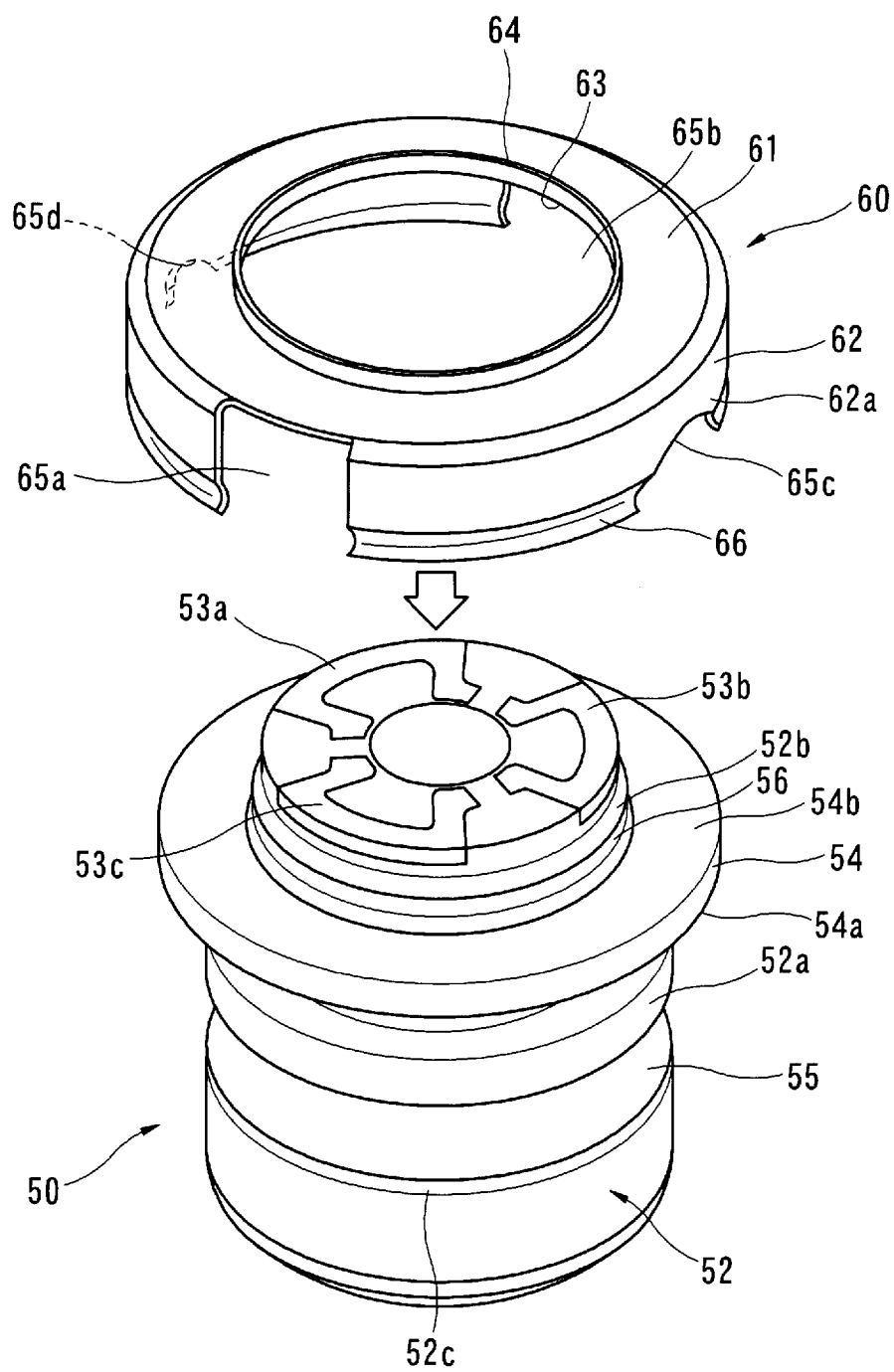
[図6]



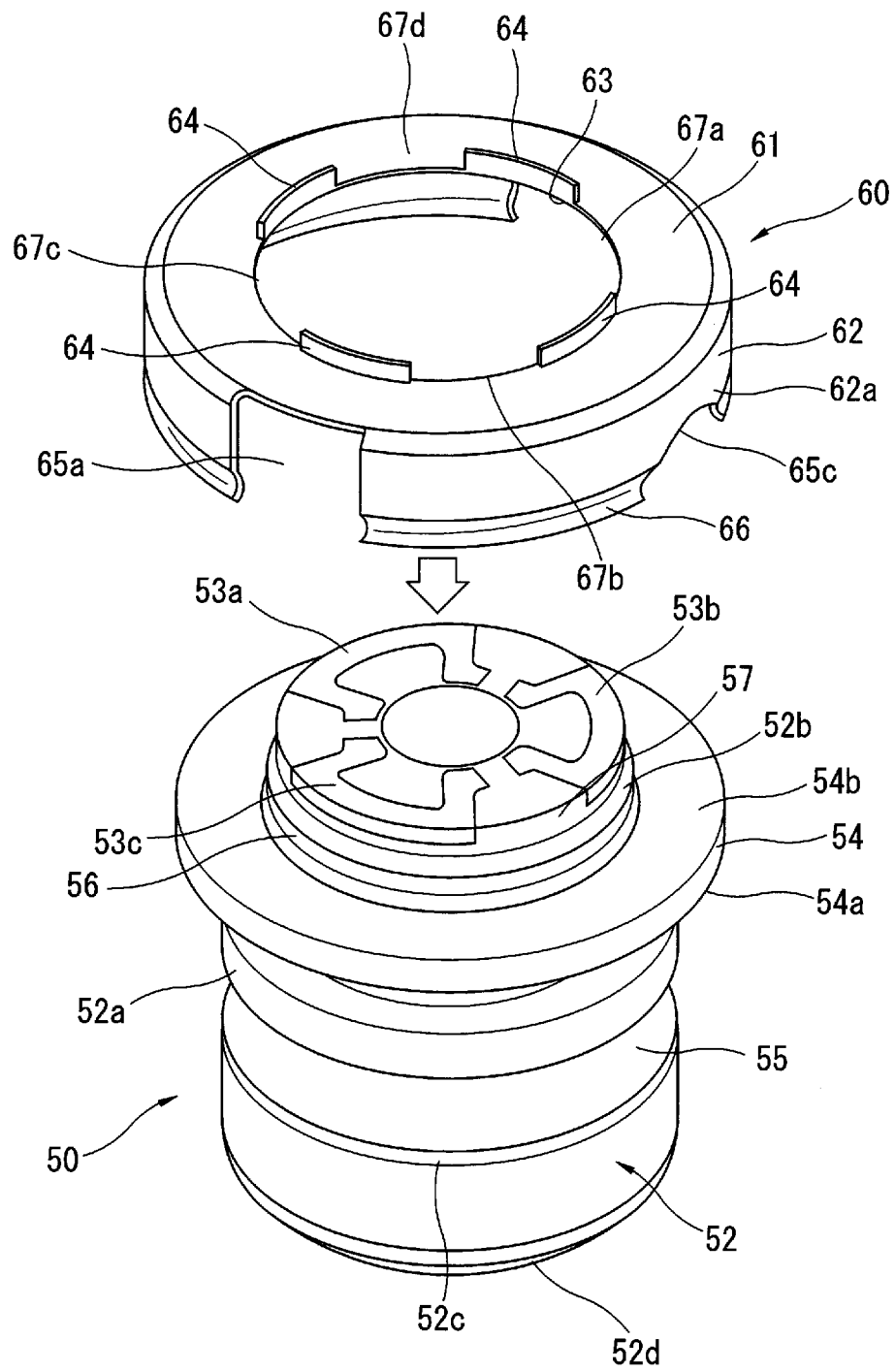
[図7]



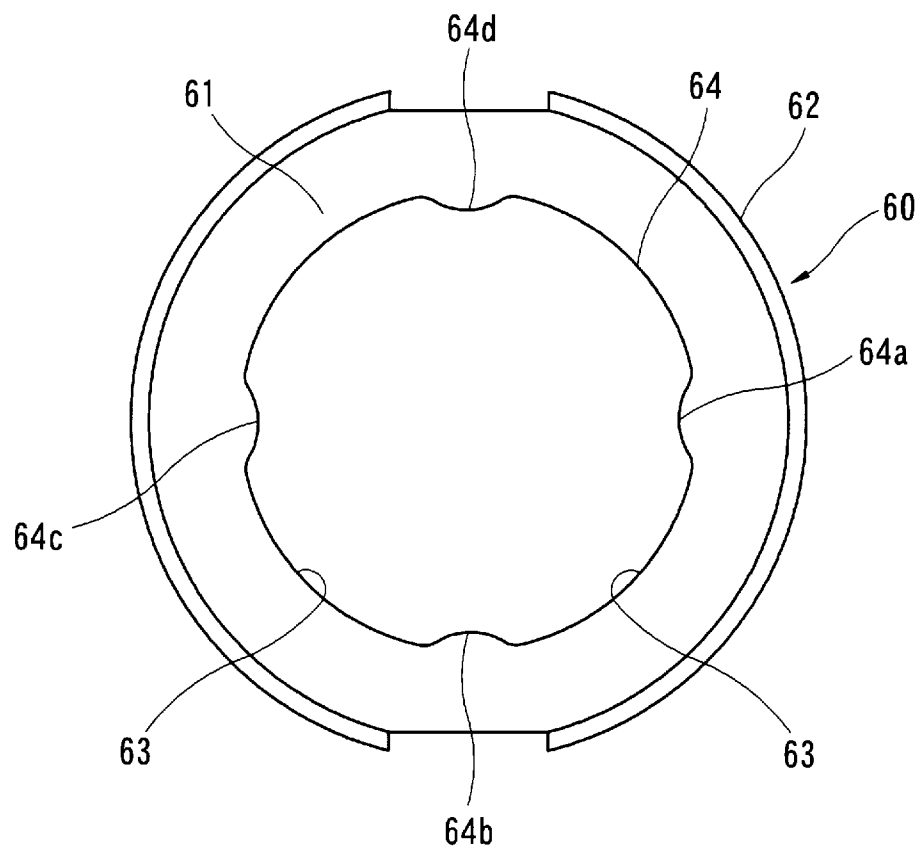
[図8]



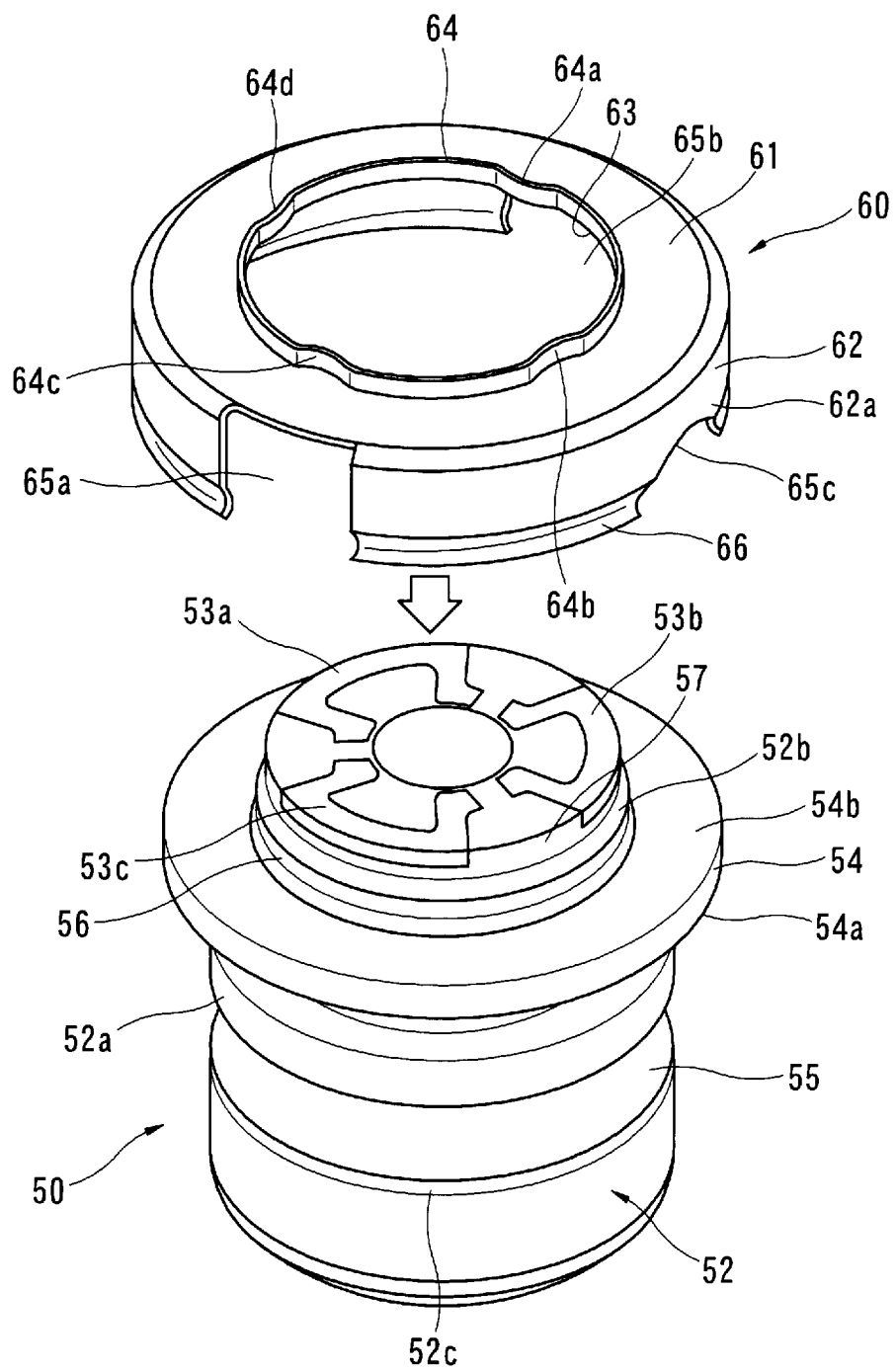
[図10]



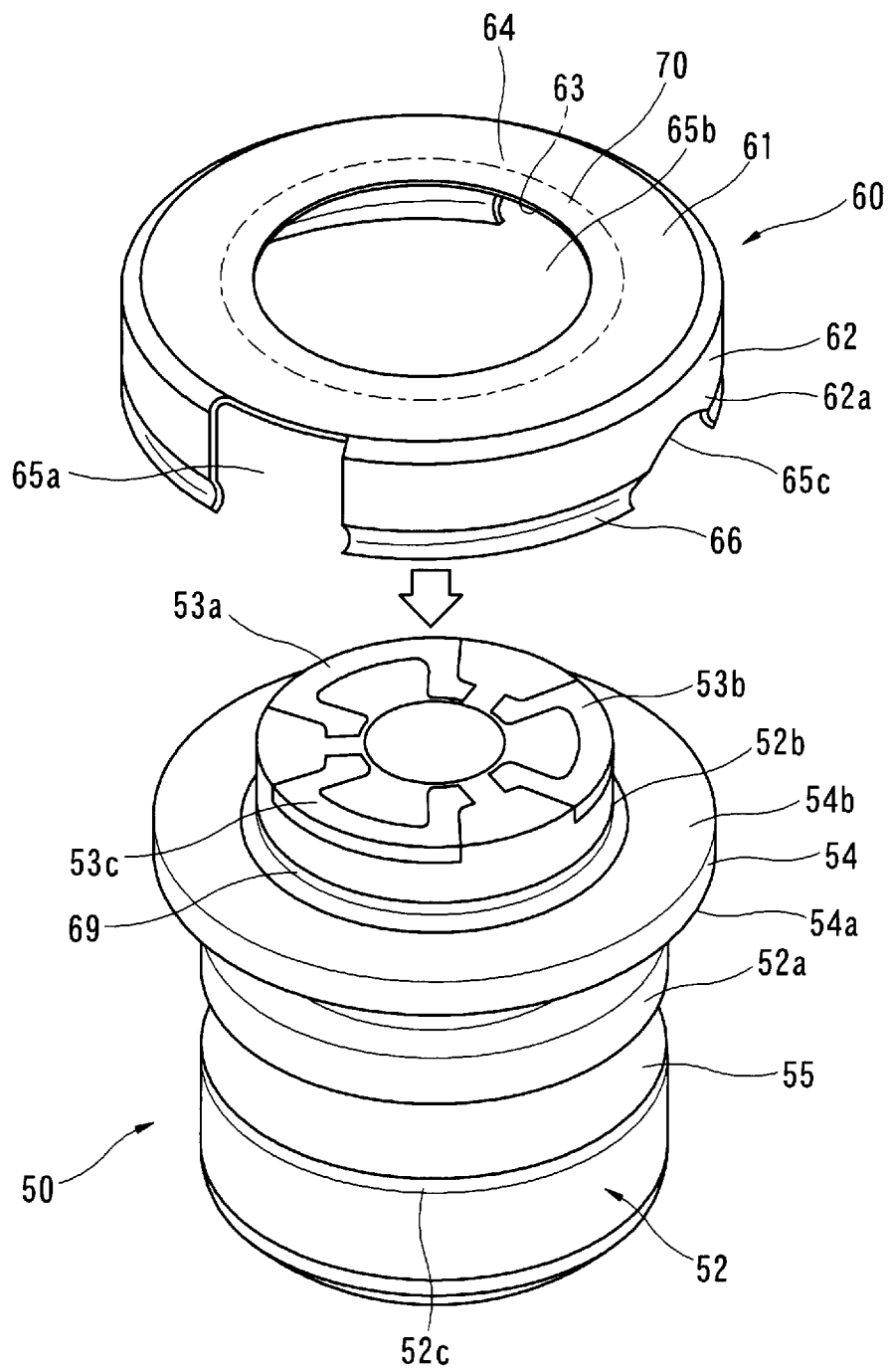
[図11]



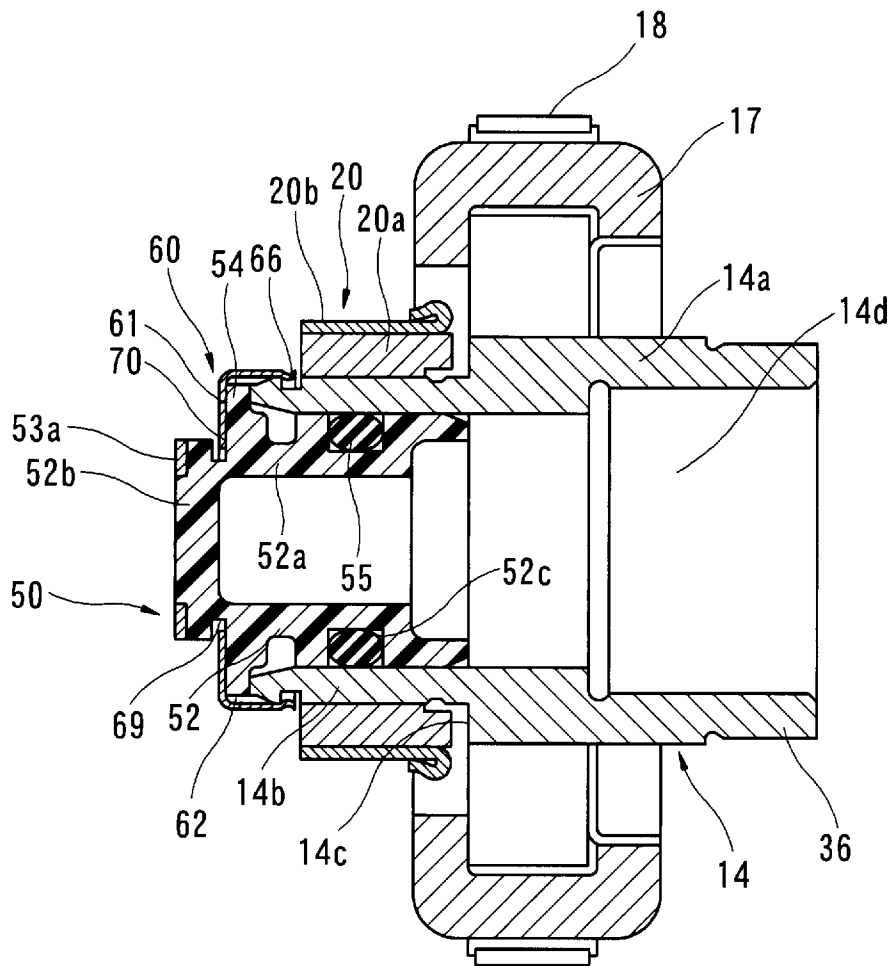
[図12]



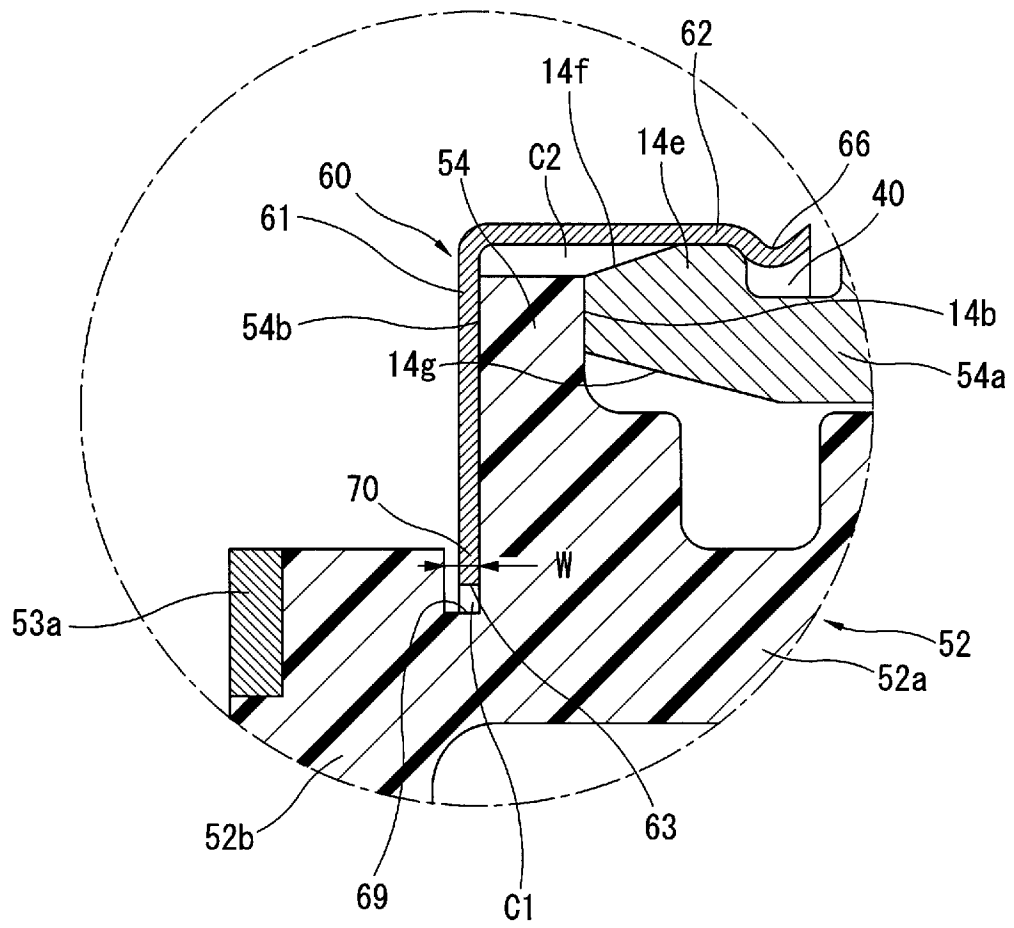
[図14]



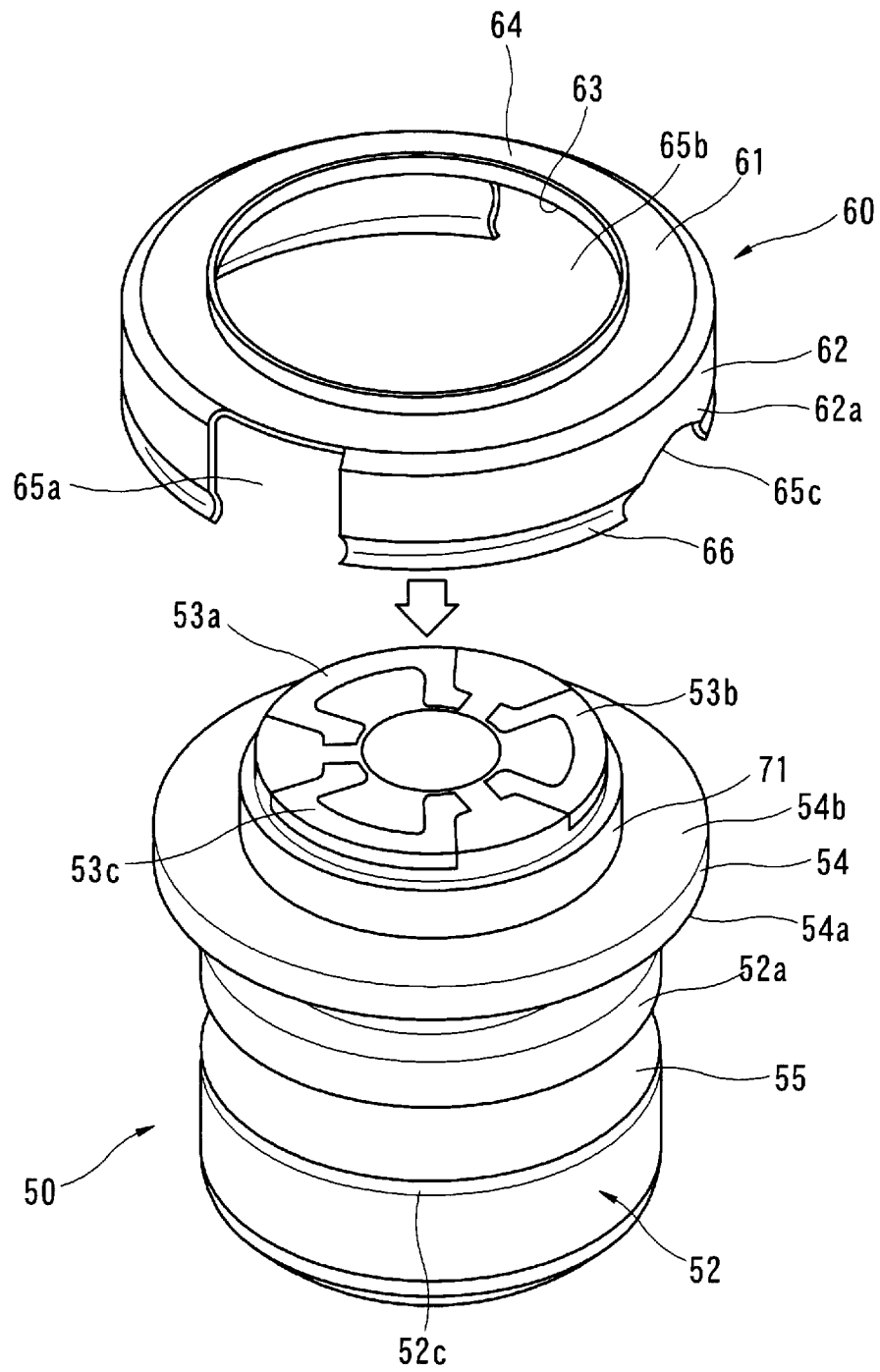
[図15]



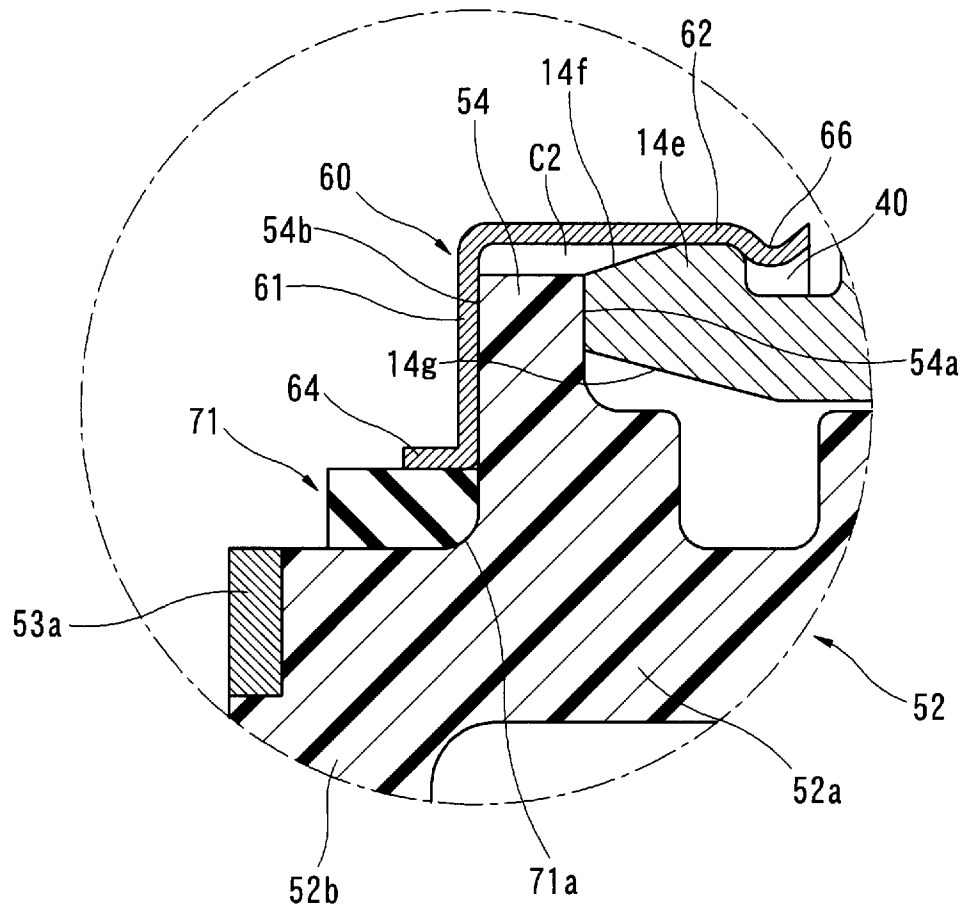
[図16]



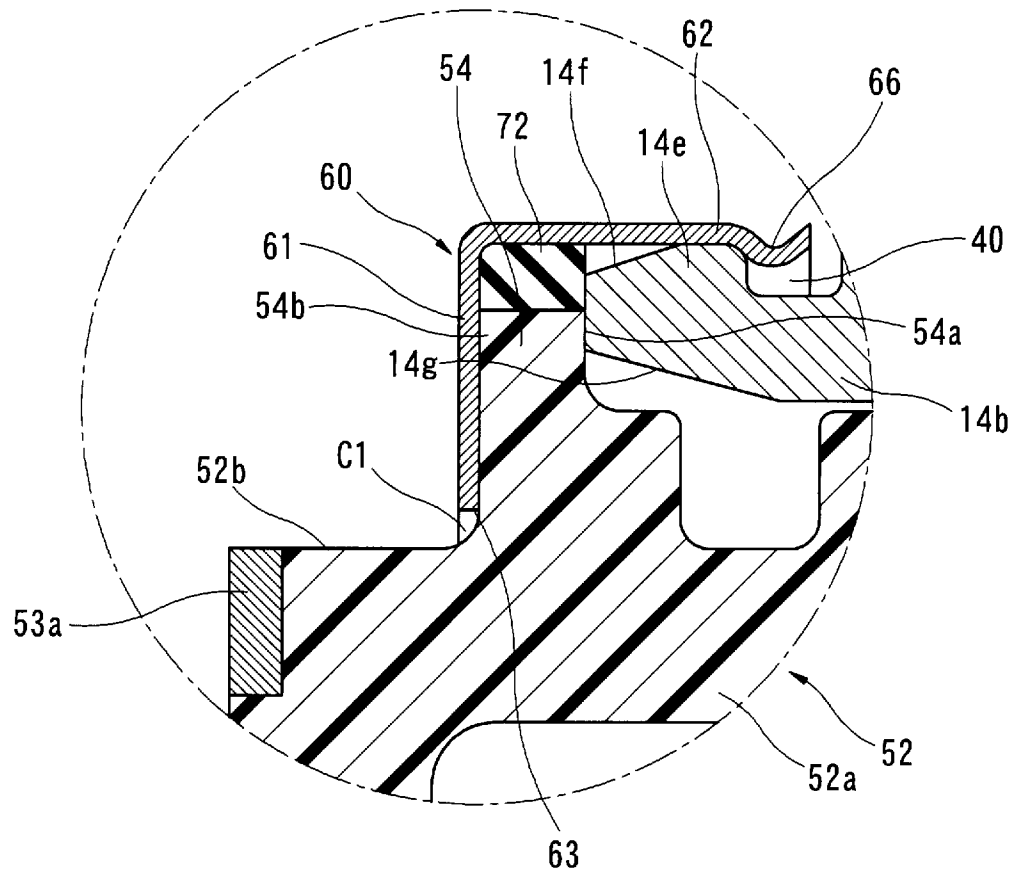
[図17]



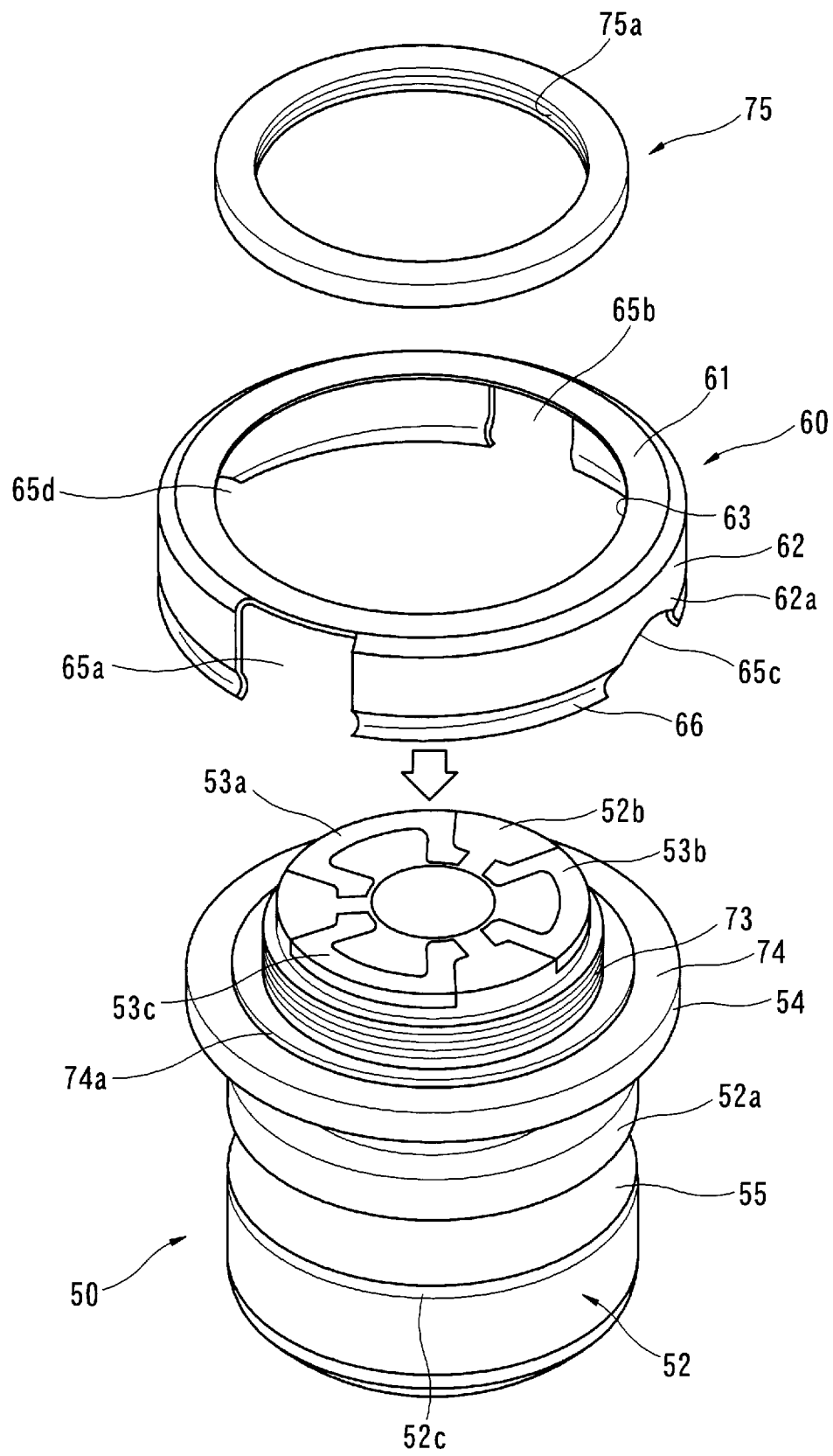
[図18]



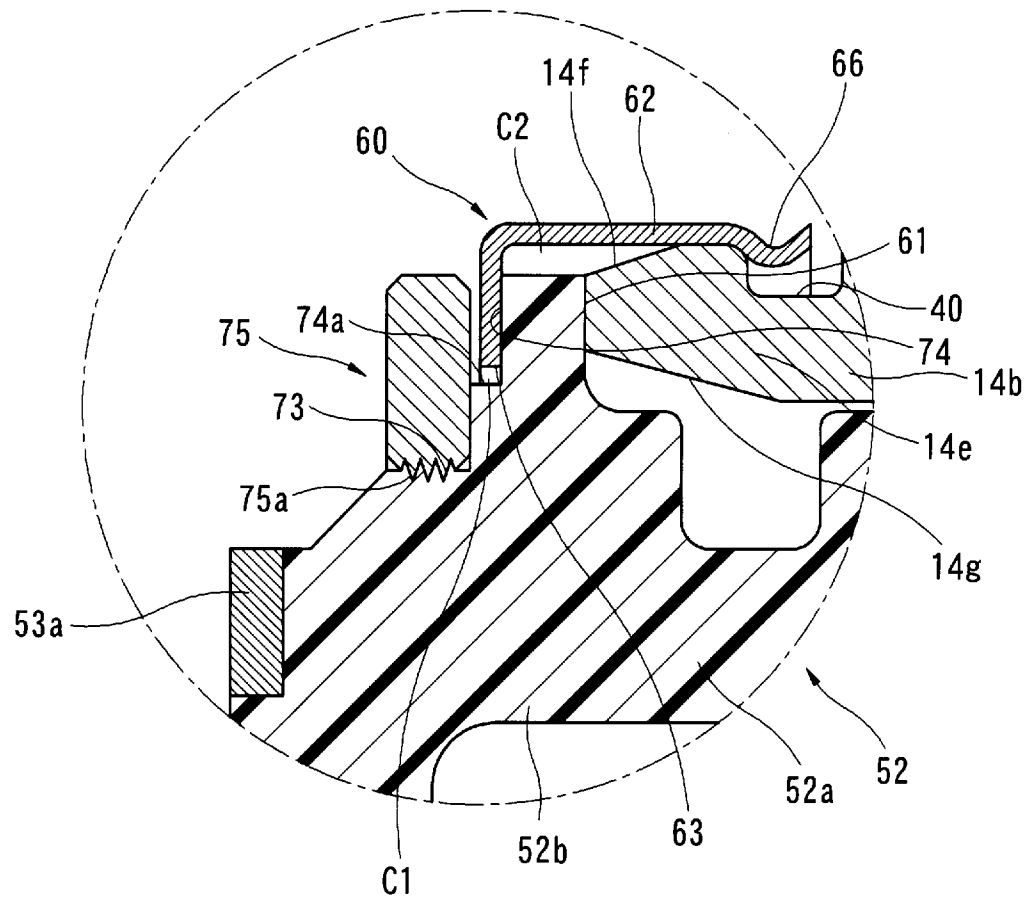
[図20]



[図21]



[図22]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/013692

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F01L1/356(2006.01)i, H02K11/225(2016.01)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)

F01L1/356, H02K11/225

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	1996-2017
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2017	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2017

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 2016-11628 A (Hitachi Automotive Systems, Ltd.), 21 January 2016 (21.01.2016), paragraphs [0063] to [0065]; fig. 1 & US 2015/0377091 A1 paragraphs [0069] to [0071]; fig. 1 & CN 105298575 A	1-16
A	JP 2016-98780 A (Hitachi Automotive Systems, Ltd.), 30 May 2016 (30.05.2016), paragraphs [0033] to [0037]; fig. 2 (Family: none)	1-16

☒ 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
06 June 2017 (06.06.17)

Date of mailing of the international search report
20 June 2017 (20.06.17)

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/JP2017/013692

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 2016-89690 A (Hitachi Automotive Systems, Ltd.), 23 May 2016 (23.05.2016), paragraphs [0051] to [0082]; fig. 1 to 2 & US 2016/0123194 A1 paragraphs [0061] to [0104]; fig. 1 to 2 & CN 105569757 A	1-16

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. F01L1/356(2006.01)i, H02K11/225(2016.01)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. F01L1/356, H02K11/225

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	1971-2017年
日本国実用新案登録公報	1996-2017年
日本国登録実用新案公報	1994-2017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 2016-11628 A (日立オートモティブシステムズ株式会社) 2016.01.21, 段落 0063-0065, 図 1 & US 2015/0377091 A1, 段落 0069-0071, FIG. 1 & CN 105298575 A	1-16
A	JP 2016-98780 A (日立オートモティブシステムズ株式会社) 2016.05.30, 段落 0033-0037, 図 2 (ファミリーなし)	1-16
A	JP 2016-89690 A (日立オートモティブシステムズ株式会社) 2016.05.23, 段落 0051-0082, 図 1-2 & US 2016/0123194 A1, 段落 0061-0104, FIG. 1-2 & CN 105569757 A	1-16

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

06.06.2017

国際調査報告の発送日

20.06.2017

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)

稲村 正義

3 G

9 1 4 1

電話番号 03-3581-1101 内線 3355