

(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3月16日(16.03.2017)



(10) 国際公開番号
WO 2017/043293 A1

- (51) 国際特許分類:
F16B 5/02 (2006.01) *F01L 1/356* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/074316
- (22) 国際出願日: 2016年8月22日(22.08.2016)
- (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 2015-180001 2015年9月11日(11.09.2015) 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: 松永 祐樹(MATSUNAGA Yuuki); 〒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13番19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.

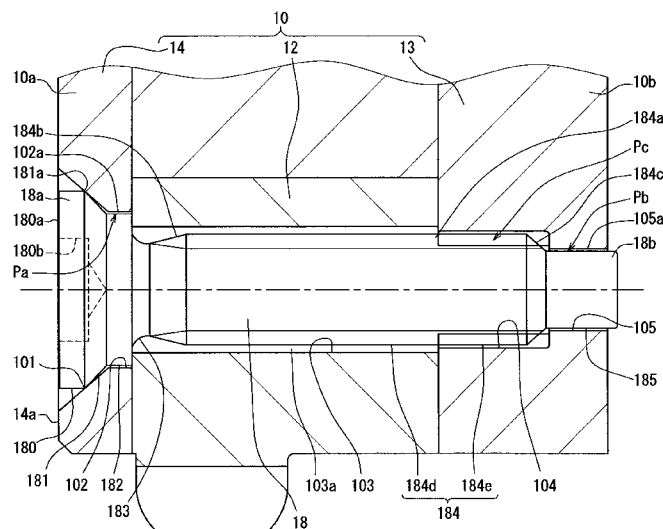
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, 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: COMPOSITE STRUCTURE AND VALVE TIMING ADJUSTMENT DEVICE COMPRISING SAME

(54) 発明の名称: 複合構造体及びそれを備えたバルブタイミング調整装置



(57) Abstract: A composite structure comprises: a cover plate (14) that comprises a countersink (101) with a tapered hole shape and a plate-side fitting hole (102) on the small diameter side of the countersink; a bearing plate (13) that comprises a screw hole (104) with female threading and a screw side fitting hole (105) on the opposite side to the plate-side fitting hole with the screw hole therebetween; and a plate screw member (18) that comprises a tapered bearing surface portion (181) that sits in the countersink (101), a screw portion (184) with male threading to screw into the screw hole, and a plate-side fitting portion (182) and a screw-side fitting portion (185) that can fit in and align with the plate-side fitting hole and the screw-side fitting hole. The difference in diameter δ_{0a} of the plate side fitting hole and the plate side fitting portion, the difference in diameter δ_{0b} of the screw-side fitting hole and the screw-side fitting portion, and the difference in the effective diameter δ_{0c} of the screw hole and the screw portion satisfy the dimensional relationships of $\delta_{0a} < \delta_{0c}$ and $\delta_{0b} < \delta_{0c}$.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2017/043293 A1



複合構造体は、テーパ穴状の皿穴（１０１）と共に、皿穴の小径側に皿側嵌合穴（１０２）を有するカバープレート（１４）と、雌螺子状の螺子穴（１０４）と共に、螺子穴を挟んで皿側嵌合穴と反対側に螺子側嵌合穴（１０５）を有する軸受プレート（１３）と、１０１に着座するテーパ面状の座面部（１８１）及び螺子穴に螺着される雄螺子状の螺子部（１８４）と共に、皿側嵌合穴及び螺子側嵌合穴に嵌合して調心可能な皿側嵌合部（１８２）及び螺子側嵌合部（１８５）を有する皿螺子部材（１８）とを備える。皿側嵌合穴及び皿側嵌合部の直径差 $\delta\phi\ a$ と、螺子側嵌合穴及び螺子側嵌合部の直径差 $\delta\phi\ b$ と、螺子穴及び螺子部の有効径差 $\delta\phi\ c$ とは、 $\delta\phi\ a < \delta\phi\ c$ 且つ $\delta\phi\ b < \delta\phi\ c$ の寸法関係を満たす。

明 細 書

発明の名称：

複合構造体及びそれを備えたバルブタイミング調整装置

関連出願の相互参照

[0001] 本出願は、2015年9月11日に提出された日本特許出願2015-180001号に基づくもので、ここにその記載内容を援用する。

技術分野

[0002] 本開示は、複合構造体及びそれを備えたバルブタイミング調整装置に、関する。

背景技術

[0003] 従来、皿穴を有する皿穴部材と、螺子穴を有する螺子穴部材とを、皿螺子部材により締結して複合構造体を構築する技術は、広く知られている。この技術では、皿螺子部材におけるテーパ面状の座面部が皿穴部材におけるテーパ面状の皿穴に着座するまで、皿螺子部材における雄螺子状の螺子部が螺子穴部材における雌螺子状の螺子穴に螺着されることにより、それら皿穴部材及び螺子穴部材が締結される。これによれば、皿螺子部材の軸方向において複合構造体を小型化することが可能となる。

[0004] こうした技術を適用した一例として特許文献1には、バルブタイミング調整装置が開示されている。この特許文献1に開示のバルブタイミング調整装置では、クランク軸と連動回転するアウトロータの内部にて、カム軸と連動回転するインナロータを相対回転させるために、当該アウトロータが複合構造体として構築されている。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開2009-215881号公報

発明の概要

[0006] しかし、特許文献1に開示のバルブタイミング調整装置では、皿穴部材の

皿穴と螺子穴部材の螺子穴とが心ずれしていると、それらの穴に対して挿入される皿螺子部材は、傾斜することになる。その結果、皿螺子部材による締結軸力が所期の軸力よりも小さくなるため、複合構造体の耐久性、ひいてはバルブタイミング調整装置の耐久性が低下してしまう。そこで、皿螺子部材による締結前に、皿穴部材の皿穴と螺子穴部材の螺子穴とを高精度に相互調心させようとする、当該相互調心の作業が煩雑となるため、生産性が低下してしまう。

[0007] 本開示の目的は、高い生産性と高い耐久性とを両立させる複合構造体及びそれを備えたバルブタイミング調整装置を、提供することにある。

[0008] 本開示の一態様において、複合構造体は、テーパ穴状の皿穴と共に、皿穴の小径側に設けられる皿側嵌合穴を、有する皿穴部材と、雌螺子状の螺子穴と共に、螺子穴を挟んで皿側嵌合穴とは反対側に設けられる螺子側嵌合穴を、有する螺子穴部材と、皿穴に着座するテーパ面状の座面部及び螺子穴に螺着される雄螺子状の螺子部と共に、皿側嵌合穴及び螺子側嵌合穴にそれぞれ個別に嵌合して調心可能な皿側嵌合部及び螺子側嵌合部を、有する皿螺子部材とを備える。皿側嵌合穴及び皿側嵌合部の直径差 $\delta \phi a$ と、螺子側嵌合穴及び螺子側嵌合部の直径差 $\delta \phi b$ と、螺子穴及び螺子部の有効径差 $\delta \phi c$ とは、 $\delta \phi a < \delta \phi c$ 且つ $\delta \phi b < \delta \phi c$ の寸法関係を満たす。

[0009] 皿螺子部材におけるテーパ面状の座面部が皿穴部材におけるテーパ穴状の皿穴に着座するまで、皿螺子部材における雄螺子状の螺子部が螺子穴部材における雌螺子状の螺子穴に螺着されることにより、それら皿穴部材及び螺子穴部材が締結される。この締結時において、皿螺子部材の皿側嵌合部及び螺子側嵌合部はそれぞれ、皿穴部材の皿側嵌合穴及び螺子穴部材の螺子側嵌合穴に個別に嵌合することで、それら嵌合対象の穴に対して調心可能となる。

[0010] 皿側嵌合穴及び皿側嵌合部の直径差 $\delta \phi a$ と、螺子側嵌合穴及び螺子側嵌合部の直径差 $\delta \phi b$ と、螺子穴及び螺子部の有効径差 $\delta \phi c$ とは、 $\delta \phi a < \delta \phi c$ 且つ $\delta \phi b < \delta \phi c$ の寸法関係を満たす。その結果、各嵌合部が各嵌合穴に個別に嵌合することによる調心機能は、螺子穴と螺子部との螺着によ

っては妨げられ難くなる。故に、そうした調心機能によれば、皿螺子部材を介して皿側嵌合穴と螺子側嵌合穴とが相互調心されることで、皿穴と螺子穴とについても相互調心され得る。

[0011] 以上のことから、皿穴部材及び螺子穴部材を皿螺子部材により締結しながら、皿穴及び螺子穴を相互調心させて、それらの穴に対する皿螺子部材の傾斜を抑制できる。したがって、締結前における皿穴と螺子穴との相互調心の作業を省いて生産性を高めることと両立させて、皿螺子部材の傾斜抑制により締結軸力を確保して耐久性を高めることが可能である。

[0012] 本開示の一態様において、内燃機関においてクランク軸からのクランクトルクの伝達によりカム軸が開閉する動弁のバルブタイミングを調整するバルブタイミング調整装置は、当該複合構造体として構築され、クランク軸と連動回転するアウトロータと、カム軸と連動回転し、アウトロータの内部に収容されて相対回転するインナロータとを、備える。

[0013] クランク軸と連動回転するアウトロータの内部にて、カム軸と連動回転するインナロータを相対回転させるために、当該アウトロータが複合構造体として構築される。これによれば、インナロータを内部に収容させた複合構造体としてのアウトロータを構築する際には、生産性を高めることと両立させて、当該構築後には耐久性を高めることが可能となる。

図面の簡単な説明

[0014] [図1]一実施形態によるバルブタイミング調整装置を示す断面図であって、図2のI-I線断面図である。

[図2]図1のII-II線断面図である。

[図3]図1のIII-III線矢視図である。

[図4]図1の皿螺子部材による締結構造を拡大して示す断面図である。

[図5]図1の皿螺子部材を拡大して示す側面図である。

[図6]図1の皿螺子部材による締結構造の寸法関係を説明するための模式図である。

[図7]図1の皿螺子部材による締結構造の寸法関係を説明するための模式図で

ある。

[図8]図1の皿螺子部材による締結構造の寸法関係を説明するための模式図である。

[図9]図1の皿螺子部材による締結構造の寸法関係を説明するための模式図である。

[図10]図1のバルブタイミング調整装置の製造方法を説明するための模式図である。

[図11]図4の変形例を示す断面図である。

[図12]図4の変形例を示す断面図である。

[図13]図4の変形例を示す断面図である。

発明を実施するための形態

[0015] 一実施形態を図面に基づいて説明する。

[0016] 図1に示すように、一実施形態によるバルブタイミング調整装置1は、作動油の圧力を利用する油圧式である。装置1は、内燃機関においてクランク軸から出力のクランクトルクがカム軸2へと伝達される伝達系に、設置されている。ここでカム軸2は、クランク軸からのクランクトルクの伝達により、「動弁」としての吸気弁を開閉駆動する。そこで装置1は、吸気弁のバルブタイミングを調整する。

[0017] 図1～3に示すように装置1は、アウトロータ10及びインナロータ20を組み合わせて構成されている。装置1は、アウトロータ10の内部にてインナロータ20を作動油により相対回転させることで、それらロータ10, 20間の回転位相に応じてバルブタイミングを調整する。

[0018] 金属製のアウトロータ10は、タイミングsprocket 12の軸方向両側に、それぞれ軸受プレート13及びカバープレート14を締結してなる、所謂ハウジングロータである。アウトロータ10において軸受プレート13及びカバープレート14は、タイミングsprocket 12を相互間に挟んだ状態にて、複数の皿螺子部材18により締結されている。それら各皿螺子部材18は、円筒状のタイミングsprocket 12及び円環板状のプレート13

， 14 に共通な周方向にて、所定間隔ずつをあけた箇所配置されている。

以上よりアウトロータ 10 は、要素 12， 13， 14， 18 を備えた「複合構成体」として、構築されている。

[0019] 図 1， 2 に示すようにタイミングsprocket 12 は、収容筒 120 及び複数のシュー 122 を有している。各シュー 122 は、収容筒 120 において周方向に所定間隔ずつあけた箇所から、径方向内側へ略扇形状に突出している。周方向に隣り合うシュー 122 の間には、それぞれ収容室 123 が図 2 の如く形成されている。

[0020] 図 1 ～ 3 に示すようにタイミングsprocket 12 は、複数のsprocket歯 124 も有している。各sprocket歯 124 は、収容筒 120 において周方向に等間隔ずつあけた箇所から、径方向外側へと略扇形状に突出している。タイミングsprocket 12 は、それらsprocket歯 124 とクラック軸の複数の歯との間にタイミングチェーンを掛け渡されることで、当該クラック軸と連繋する。これにより、内燃機関の運転時にタイミングsprocket 12 は、タイミングチェーンを通じてクラック軸からのクラックトルクを受ける。このとき、アウトロータ 10 の構成要素 12， 13， 14， 18 は、クラック軸と連動して周方向の片側（図 2， 3 の時計方向）に一体回転する。

[0021] 図 1 に示すように軸受プレート 13 の中心穴 130 には、カム軸 2 が嵌合している。これにより軸受プレート 13 は、カム軸 2 に軸受されている。ここで、ロータ 10， 20 間での相対回転時に軸受プレート 13 は、中心穴 130 の内周面をカム軸 2 の外周面に対して摺動させる。

[0022] 図 1， 2 に示すように金属製のインナロータ 20 は、アウトロータ 10 の内部に収容される、所謂ベーンロータである。インナロータ 20 は、回転軸 200 及び複数のベーン 202 を有している。

[0023] 回転軸 200 は、アウトロータ 10 の内部に同軸上に配置されている。回転軸 200 は、カム軸 2 に対して同軸上に連結される。これによりインナロータ 20 は、カム軸 2 と連動して周方向の片側（図 2 の時計方向）に回転し

つつ、アウトロータ 10 に対して周方向の両側に相対回転可能となっている。ここで、ロータ 10, 20 間での相対回転時に回転軸 200 は、軸方向における一端面及び他端面を、それぞれ軸受プレート 13 及びカバープレート 14 に対して摺動させる。それと共に回転軸 200 は、径方向において外周面を各シュー 122 の突出先端面に対して摺動させる。

[0024] 図 2 に示すように各ベーン 202 は、回転軸 200 において周方向に所定間隔ずつあけた箇所から、径方向外側へと略扇形状に突出している。各ベーン 202 は、それぞれ対応する収容室 123 に突入されている。ロータ 10, 20 間での相対回転時に各ベーン 202 は、軸方向における一端面及び他端面を、それぞれ軸受プレート 13 及びカバープレート 14 に対して摺動させる。それと共に各ベーン 202 は、径方向における突出先端面を収容筒 120 の内周面に対して摺動させる。

[0025] アウトロータ 10 の内部において各ベーン 202 は、それぞれ対応する収容室 123 を周方向に仕切ること、進角作動室 34 及び遅角作動室 36 を複数ずつ形成している。これにより内燃機関では、ポンプから吐出の作動油が油圧制御弁の作動により各進角作動室 34 へと導入されると、周方向のうちアウトロータ 10 に対する進角側 D_a にインナロータ 20 を相対回転させる回転トルクが、発生する。このとき内燃機関では、油圧制御弁の作動により作動油が各遅角作動室 36 からドレンへと排出されることで、アウトロータ 10 に対するインナロータ 20 の回転位相が進角して、バルブタイミングも進角する。

[0026] 一方で内燃機関では、ポンプから吐出の作動油が油圧制御弁の作動により各遅角作動室 36 へと導入されると、周方向のうちアウトロータ 10 に対する遅角側 D_r にインナロータ 20 を相対回転させる回転トルクが、発生する。このとき内燃機関では、油圧制御弁の作動により作動油が各進角作動室 34 からドレンへと排出されることで、アウトロータ 10 に対するインナロータ 20 の回転位相が遅角して、バルブタイミングも遅角する。

[0027] (締結構造)

次に、皿螺子部材 18 による要素 12, 13, 14 の締結構造について、説明する。尚、本実施形態では複数設けられる皿螺子部材 18 の各構成及び当該各構成による締結構造は、相互に実質同一である。そこで以下では、図 4, 5 に示す皿螺子部材 18 の構成及び当該構成による締結構造を代表的に採り上げて、説明する。

[0028] 図 4, 5 に示すように皿螺子部材 18 は、金属により長手棒状に形成されている。皿螺子部材 18 は、皿頭部 180、座面部 181、皿側嵌合部 182、接続面部 183、螺子部 184 及び螺子側嵌合部 185 を、長手方向の一端 18a 側から他端 18b 側に向かってこの順に有している。これらの各部 180, 181, 182, 183, 184, 185 は、皿螺子部材 18 において同軸上に設けられている。

[0029] 皿頭部 180 は、一端 18a において円盤状に形成されている。皿頭部 180 は、長手方向にて実質一定の直径を有している。皿頭部 180 において皿側嵌合部 182 とは反対側の端面 180a には、有底穴状の星形穴 180b が開口している（図 3, 4, 5 参照）。この星形穴 180b には、締結時に星形棒スパナが挿し込まれる。尚、皿頭部 180 の端面 180a には、締結時に挿し込まれる棒スパナ又は螺子回しの種類に応じて、星形穴 180b 以外の例えば四角穴や六角穴、十字穴等が開口していてもよい。

[0030] 座面部 181 は、皿頭部 180 と同軸上に隣接して、テーパ面状に形成されている。座面部 181 は、皿頭部 180 から長手方向の他端 18b 側に向かって漸次縮径している。これにより座面部 181 の最大直径は、皿頭部 180 の直径と実質一致している。

[0031] 皿側嵌合部 182 は、座面部 181 と同軸上に隣接して、円柱状に形成されている。皿側嵌合部 182 は、長手方向に実質一定の直径を有することで、当該長手方向にストレートに延伸している。皿側嵌合部 182 の直径は、座面部 181 の最小直径と実質一致している。

[0032] 接続面部 183 は、皿側嵌合部 182 と同軸上に隣接して、テーパ面状に形成されている。接続面部 183 は、皿側嵌合部 182 から長手方向の他端

18b側に向かって漸次縮径している。これにより接続面部183の最大直径は、皿側嵌合部182の直径よりも小径に、設定されている。

[0033] 螺子部184は、接続面部183と同軸上に隣接して、雄螺子状に形成されている。螺子部184は、長手方向における一对の不完全螺子部184b, 184cの間に、完全螺子部184aを有している。ここで完全螺子部184aとは、雄螺子において螺子山の山頂及び螺子溝の谷底が完全な所期形状を、有している部分である。一方で不完全螺子部184b, 184cとは、雄螺子において山頂及び谷底の形状が面取り部や食い付き部により所期形状から外れた形状を、有している部分である。

[0034] このような螺子部184における山の径は、接続面部183の最小直径よりも大径且つ皿側嵌合部182よりも小径に、設定されている。ここで螺子部184における山の径とは、雄螺子において螺子山の山頂に接するような仮想円筒を想定した場合の当該仮想円筒の直径を、意味する。

[0035] 螺子側嵌合部185は、螺子部184のうち接続面部183とは反対側の不完全螺子部184cと同軸上に隣接して、他端18bに円柱状に形成されている。螺子側嵌合部185は、長手方向にて実質一定の直径を有することで、当該長手方向にストレートに延伸している。螺子側嵌合部185の軸方向長は、皿側嵌合部182の軸方向長よりも長く設定されている。螺子側嵌合部185の直径は、螺子部184における谷の径よりも小径に設定されている。ここで螺子部184における谷の径とは、雄螺子において螺子溝の谷底に接するような仮想円筒を想定した場合の当該仮想円筒の直径を、意味する。

[0036] 以上の如き各部180, 181, 182, 183, 184, 185を有した皿螺子部材18は、図4の如くアウトロータ10の軸方向に沿って延伸する形態に、同ロータ10の他の構成要素12, 13, 14に対して組み付けられている。そこで、かかる組み付けのためにアウトロータ10は、皿穴101、皿側嵌合穴102、遊挿穴103、螺子穴104及び螺子側嵌合穴105を、軸方向の一端10a側から他端10b側に向かってこの順に有して

いる。これらの各穴１０１，１０２，１０３，１０４，１０５は、アウトロータ１０において同軸上に設けられている。

[0037] 具体的にはアウトロータ１０のうち、金属により形成される「皿穴部材」としてのカバープレート１４には、皿穴１０１及び皿側嵌合穴１０２が設けられている。アウトロータ１０のうち、金属により形成される「遊挿穴部材」としてのタイミングスプロケット１２には、遊挿穴１０３が設けられている。アウトロータ１０のうち、金属により形成される「螺子穴部材」としての軸受プレート１３には、螺子穴１０４及び螺子側嵌合穴１０５が設けられている。

[0038] 所謂座ぐりとしての皿穴１０１は、カバープレート１４のうち一端１０ａを構成する部分において、テーパ穴状に形成されている。皿穴１０１は、カバープレート１４において皿側嵌合穴１０２とは反対側の端面１４ａから、軸方向の他端１０ｂ側に向かって漸次縮径している（図３，４参照）。

[0039] 皿穴１０１には、皿頭部１８０及び座面部１８１が同軸上に挿入されている。この挿入形態下にて皿穴１０１の最大直径は、皿頭部１８０の直径及び座面部１８１の最大直径よりも大径に設定されている。それと共に皿穴１０１の最小直径は、座面部１８１の最小直径よりも大径に設定されている。さらに皿穴１０１のテーパ角度は、座面部１８１のテーパ角度よりも小さく設定されている。こうした直径設定及び角度設定により座面部１８１は、皿頭部１８０との間のエッジ部（即ち、最大直径部）１８１ａを皿穴１０１の内周面に対して円環状に線接触させることで、当該皿穴１０１に着座している。

[0040] 皿側嵌合穴１０２は、皿穴１０１と同軸上に隣接して、円筒穴状に形成されている。皿側嵌合穴１０２は、軸方向にて実質一定の直径を有することで、カバープレート１４のうち一端１０ａよりも他端１０ｂ側を、当該軸方向にストレートに延伸している。ここで皿側嵌合穴１０２は、皿穴１０１の小径側に設けられている。これにより皿側嵌合穴１０２の直径は、皿穴１０１の最小直径と実質一致している。

- [0041] 皿側嵌合穴 102 には、皿側嵌合部 182 が同軸上に挿入されている。この挿入形態下にて皿側嵌合穴 102 の直径は、皿側嵌合部 182 の直径よりも微小隙間 102a（図 4，6 参照）の分だけ大径に、設定されている。こうした直径設定により皿側嵌合部 182 は、皿側嵌合穴 102 に嵌合することで、当該皿側嵌合穴 102 に対して調心されている。そこで微小隙間 102a は、皿側嵌合部 182 及び皿側嵌合穴 102 の間にて調心機能を許容するための嵌合隙間として、確保されている。
- [0042] 遊挿穴 103 は、皿側嵌合穴 102 と同軸上に隣接して、円筒穴状に形成されている。皿側嵌合穴 102 は、軸方向にて実質一定の直径を有することで、タイミングプロケット 12 のうち当該軸方向の全域をストレートに延伸している。遊挿穴 103 の直径は、皿側嵌合穴 102 の直径よりも小径に設定されている。
- [0043] 遊挿穴 103 には、接続面部 183 が同軸上に挿入されている。それと共に遊挿穴 103 には、螺子部 184 のうち特定部分である遊挿部分 184d が同軸上に挿入されている。本実施形態において遊挿穴 103 に挿入される遊挿部分 184d は、接続面部 183 側の不完全螺子部 184b と、完全螺子部 184a における不完全螺子部 184b 側の一部とから、構成されている。
- [0044] このような挿入形態下にて遊挿穴 103 の直径は、接続面部 183 の最大直径及び螺子部 184 における山の径よりも、円筒状隙間 103a（図 4，7 参照）の分だけ大径に設定されている。ここで、径方向において円筒状隙間 103a は、微小隙間 102a よりも十分に大きく確保されている。こうした直径設定により接続面部 183 と螺子部 184 の特定部分である遊挿部分 184d とは、皿側嵌合部 182 と螺子部 184 の残り部分である螺着部分 184e との間に設けられる「遊挿部」として、円筒状隙間 103a を大きくあけて遊挿穴 103 に遊挿されている。
- [0045] 螺子穴 104 は、遊挿穴 103 と同軸上に隣接して、雌螺子状に形成されている。螺子穴 104 は、軸受プレート 13 のうち他端 10b よりも一端 1

0 a 側を、軸方向に延伸している。螺子穴 1 0 4 は、皿側嵌合穴 1 0 2 との間に設けられた遊挿穴 1 0 3 の直径よりも小径に、谷の径を有している。ここで螺子穴 1 0 4 における谷の径とは、雌螺子において螺子溝の谷底に接するような仮想円筒を想定した場合の当該仮想円筒の直径を、意味する。

[0046] 螺子穴 1 0 4 には、螺子部 1 8 4 のうち遊挿穴 1 0 3 に遊挿される遊挿部分 1 8 4 d よりも他端 1 8 b 側の螺着部分 1 8 4 e が、同軸上に挿入されている。本実施形態において螺子穴 1 0 4 に挿入される螺着部分 1 8 4 e は、接続面部 1 8 3 とは反対側の不完全螺子部 1 8 4 c と、完全螺子部 1 8 4 a における不完全螺子部 1 8 4 c 側の一部とから、構成されている。

[0047] このような挿入形態下にて螺子穴 1 0 4 の有効径は、螺子部 1 8 4 の有効径よりも螺旋状隙間 1 0 4 a (図 8 参照) の分だけ大径に、設定されている。ここで、径方向において螺旋状隙間 1 0 4 a は、円筒状隙間 1 0 3 a よりも十分に小さいが、微小隙間 1 0 2 a よりも僅かに大きく確保されている。また、螺子穴 1 0 4 の有効径とは、雌螺子において螺子溝の幅が螺子山の幅に等しくなるような仮想円筒を想定した場合の当該仮想円筒の直径を、意味する。さらに、螺子部 1 8 4 の有効径とは、雄螺子において螺子溝の幅が螺子山の幅に等しくなるような仮想円筒を想定した場合の当該仮想円筒の直径を、意味する。こうした直径設定により、螺子部 1 8 4 の遊挿部分 1 8 4 d よりも他端 1 8 b 側の螺着部分 1 8 4 e は、螺子穴 1 0 4 に対して螺旋状隙間 1 0 4 a をあけて螺着している (図 8 参照)。

[0048] 螺子側嵌合穴 1 0 5 は、螺子穴 1 0 4 と同軸上に隣接して、円筒穴状に形成されている。螺子側嵌合穴 1 0 5 は、螺子穴 1 0 4 を挟んで遊挿穴 1 0 3 及び皿側嵌合穴 1 0 2 とは反対側に、位置している。螺子側嵌合穴 1 0 5 は、軸方向にて実質一定の直径を有することで、軸受プレート 1 3 のうち他端 1 0 b を構成する部分を、当該軸方向にストレートに延伸している。螺子側嵌合穴 1 0 5 の直径は、螺子穴 1 0 4 における山の径よりも小径に、設定されている。ここで、螺子穴 1 0 4 における山の径とは、雌螺子において螺子山の山頂に接するような仮想円筒を想定した場合の当該仮想円筒の直径を、

意味する。

[0049] 螺子側嵌合穴 105 には、螺子側嵌合部 185 が同軸上に挿入されている。この挿入形態下にて螺子側嵌合穴 105 の直径は、螺子側嵌合部 185 の直径よりも微小隙間 105a (図 4, 9 参照) の分だけ大径に、設定されている。こうした直径設定により螺子側嵌合部 185 は、螺子側嵌合穴 105 に嵌合することで、当該螺子側嵌合穴 105 に対して調心されている。そこで微小隙間 105a は、螺子側嵌合部 185 及び螺子側嵌合穴 105 の間にて調心機能を許容するための嵌合隙間として、確保されている。ここで、径方向において微小隙間 105a は、円筒状隙間 103a よりも十分に小さく、且つ螺旋状隙間 104a よりも僅かに小さく確保されている。但し、微小隙間 105a について微小隙間 102a に対しては、径方向において小さい、大きい及び等しいのうち、いずれであってもよい。

[0050] 以上の如き各穴 101, 102, 103, 104, 105 を有したアウトロータ 10 と、各部 180, 181, 182, 183, 184, 185 を有した皿螺子部材 18 との間には、特徴的な寸法関係が成立している。そこで以下では、その寸法関係を説明する。

[0051] 図 6 に示すように、皿側嵌合穴 102 の直径を ϕa_h と表し、皿側嵌合部 182 の直径を ϕa_s と表すと、それら皿側嵌合穴 102 及び皿側嵌合部 182 の直径差 $\delta \phi a$ は、下記式 1 により定義される。図 9 に示すように、螺子側嵌合穴 105 の直径を ϕb_h と表し、螺子側嵌合部 185 の直径を ϕb_s と表すと、それら螺子側嵌合穴 105 及び螺子側嵌合部 185 の直径差 $\delta \phi b$ は、下記式 2 により定義される。図 8, 9 に示すように、螺子穴 104 の有効径を ϕc_h と表し、螺子部 184 のうち特に同穴 104 への螺着部分 184e の有効径を ϕc_s と表すと、それら螺子穴 104 及び螺子部 184 の有効径差 $\delta \phi c$ は、下記式 3 により定義される。ここで図 8 では、理想的な構成における有効径差 $\delta \phi c$ の半値 $\delta \phi c / 2$ を示している。図 7 に示すように遊挿穴 103 の直径を ϕd_h と表し、螺子部 184 のうち特に同穴 103 への遊挿部分 184d における山の径を「遊挿部」の最大の直径として

$\phi d s$ と表すと、それら遊挿穴103及び「遊挿部」の直径差 $\delta \phi d$ は、下記式4により定義される。

$$[0052] \quad \delta \phi a = \phi a h - \phi a s \quad \cdots (\text{式} 1)$$

$$\delta \phi b = \phi b h - \phi b s \quad \cdots (\text{式} 2)$$

$$\delta \phi c = \phi c h - \phi c s \quad \cdots (\text{式} 3)$$

$$\delta \phi d = \phi d h - \phi d s \quad \cdots (\text{式} 4)$$

こうした定義下、直径差 $\delta \phi a$ と有効径差 $\delta \phi c$ とは、下記式5の寸法関係を満たすように設定される。それと共に、直径差 $\delta \phi b$ と有効径差 $\delta \phi c$ とは、下記式6の寸法関係を満たすように設定される。さらに、有効径差 $\delta \phi c$ と直径差 $\delta \phi d$ とは、下記式7の寸法関係を満たすように設定される。尚、直径差 $\delta \phi a$ と直径差 $\delta \phi b$ との寸法関係については、微小隙間102aと微小隙間105aとの大小関係に応じて、設定される。

$$[0053] \quad \delta \phi a < \delta \phi c \quad \cdots (\text{式} 5)$$

$$\delta \phi b < \delta \phi c \quad \cdots (\text{式} 6)$$

$$\delta \phi c < \delta \phi d \quad \cdots (\text{式} 7)$$

さて、図4、6、9に示すように皿側嵌合部182及び螺子側嵌合部185は、皿側嵌合穴102及び螺子側嵌合穴105に個別に嵌合することで、それぞれ皿側嵌合箇所P_a及び螺子側嵌合箇所P_bを形成している。ここで、本実施形態において皿側嵌合穴102及び皿側嵌合部182の皿側嵌合箇所P_aは、螺子穴104及び螺子部184の螺着箇所P_cに対して、螺子側嵌合穴105及び螺子側嵌合部185の螺子側嵌合箇所P_bよりも離れて位置している。

[0054] 図6に示すように、皿側嵌合穴102が皿側嵌合部182と実際に嵌合している軸方向長さは、皿側嵌合箇所P_aの嵌合長L_aとして定義される。図9に示すように、螺子側嵌合穴105が螺子側嵌合部185と実際に嵌合している軸方向長さは、螺子側嵌合箇所P_bの嵌合長L_bとして定義される。これらの定義下、皿側嵌合穴102及び皿側嵌合部182の皿側嵌合箇所P_aにおける嵌合長L_aと、螺子側嵌合穴105及び螺子側嵌合部185の螺

子側嵌合箇所 P b における嵌合長 L b とは、下記式 8 の寸法関係を満たすように設定される。

[0055] $L a < L b \quad \dots$ (式 8)

(製造方法)

次に、インナロータ 20 を内部に收容させた「複合構造体」としてのアウタロータ 10 を構築して、装置 1 を製造する方法について、説明する。

[0056] まず、図 10 (a) に示すように、インナロータ 20 を内部に同軸上に配置したタイミングsprocket 12 の軸方向両側に、それぞれ軸受プレート 13 とカバープレート 14 とを重ね合わせてセットする。

[0057] 次に、図 10 (b), (c), (d) に示すように、タイミングsprocket 12 及びプレート 13, 14 を皿螺子部材 18 により締結する。具体的には、星形穴 180 b に星形棒スパナを挿入して、皿螺子部材 18 を螺子回ししつつ、当該皿螺子部材 18 を螺子側嵌合部 185 から各穴 101, 102, 103, 104, 105 へと順次挿入する。

[0058] その結果として本実施形態では、螺子穴 104 への螺子部 184 の螺合が開始してから、図 10 (b) の如く螺子側嵌合部 185 が螺子側嵌合穴 105 に嵌合して調心される。このとき螺子側嵌合部 185 は、螺旋状隙間 104 a の範囲内にて図 10 (b) の白抜矢印の如き振れを許容されることで、螺子側嵌合穴 105 に対して調心容易となる。

[0059] また、皿螺子部材 18 の挿入が進むと、図 10 (c) の如く螺子側嵌合部 185 が螺子側嵌合穴 105 に対して調心されたまま、皿側嵌合部 182 が皿側嵌合穴 102 に嵌合して調心される。このとき皿側嵌合部 182 は、螺旋状隙間 104 a 及び微小隙間 102 a の範囲内にて図 10 (c) の白抜矢印の如き振れを許容されることで、皿側嵌合穴 102 に対して調心容易となる。

[0060] さらに、皿螺子部材 18 の挿入が進むと、図 10 (d) の如く各嵌合部 185, 182 が各嵌合穴 105, 102 に対して調心されたまま、座面部 181 が皿穴 101 に着座する。以上の締結作業を全ての皿螺子部材 18 につ

いて行うことで、装置 1 の製造が完了する。尚、こうして完成した装置 1 については、図 1 に示すように、軸受プレート 13 の中心穴 130 に通されたカム軸 2 に対してインナロータ 20 を連結させると共に、タイミングスプロケット 12 をクランク軸と連繋させることで、使用可能となる。

[0061] (作用効果)

ここまで説明した装置 1 の作用効果を、以下に説明する。

[0062] 装置 1 では、皿螺子部材 18 におけるテーパ面状の座面部 181 がカバープレート 14 におけるテーパ穴状の皿穴 101 に着座するまで、皿螺子部材 18 における雄螺子状の螺子部 184 が軸受プレート 13 における雌螺子状の螺子穴 104 に螺着される。これにより、カバープレート 14 及び軸受プレート 13 が締結される。この締結時に、皿螺子部材 18 の皿側嵌合部 182 及び螺子側嵌合部 185 はそれぞれ、カバープレート 14 の皿側嵌合穴 102 及び軸受プレート 13 の螺子側嵌合穴 105 に個別に嵌合することで、それら嵌合対象の穴 102, 105 に対して調心可能となる。

[0063] ここで装置 1 によると、皿側嵌合穴 102 及び皿側嵌合部 182 の直径差 $\delta\phi a$ と、螺子側嵌合穴 105 及び螺子側嵌合部 185 の直径差 $\delta\phi b$ と、螺子穴 104 及び螺子部 184 の有効径差 $\delta\phi c$ とは、 $\delta\phi a < \delta\phi c$ 且つ $\delta\phi b < \delta\phi c$ の寸法関係を満たす。その結果、各嵌合部 182, 185 が各嵌合穴 102, 105 に個別に嵌合することによる調心機能は、螺子穴 104 と螺子部 184 との螺着によっては妨げられ難くなる。故に、そうした調心機能によれば、皿螺子部材 18 を介して皿側嵌合穴 102 と螺子側嵌合穴 105 とが相互調心されることで、皿穴 101 と螺子穴 104 とについても相互調心され得る。

[0064] 以上のことから装置 1 では、カバープレート 14 及び軸受プレート 13 を皿螺子部材 18 により締結しながら、皿穴 101 及び螺子穴 104 を相互調心させて、それらの穴 101, 104 に対する皿螺子部材 18 の傾斜を抑制できる。したがって、締結前における皿穴 101 及び螺子穴 104 の相互調心の作業を省いて生産性を高めることと両立させて、皿螺子部材 18 の傾斜

抑制により締結軸力を確保して耐久性を高めることが可能である。

[0065] さらに装置 1 のように、ストレートな円柱状の皿側嵌合部 182 及び螺子側嵌合部 185 はそれぞれ、ストレートな円筒穴状の皿側嵌合穴 102 及び螺子側嵌合穴 105 に嵌合することで、それら嵌合対象の穴 102, 105 に対して正確に調心され得る。これによれば、皿螺子部材 18 を介した皿側嵌合穴 102 及び螺子側嵌合穴 105 の相互調心精度、ひいては皿穴 101 及び螺子穴 104 の相互調心精度を高めることができる。これは、皿螺子部材 18 の傾斜抑制により締結軸力を確保して耐久性を高める上で、特に有効となる。

[0066] またさらに装置 1 によると、皿側嵌合部 182 と螺子部 184 のうち螺子穴 104 への螺着部分 184 e との間の「遊挿部」として、皿螺子部材 18 には、接続面部 183 と螺子部 184 の遊挿部分 184 d とが設けられている。ここで、座面部 181 が皿穴 101 に着座するまで螺子部 184 が螺子穴 104 に螺着される際に「遊挿部」は、皿側嵌合穴 102 及び螺子穴 104 の間にてタイミングsprocket 12 の遊挿穴 103 に遊挿される。これによりタイミングsprocket 12 は、皿側嵌合穴 102 を有するカバープレート 14 と、螺子穴 104 を有する軸受プレート 13 との間に挟まれて、締結される。この締結時に、皿螺子部材 18 の皿側嵌合部 182 及び螺子側嵌合部 185 はそれぞれ、カバープレート 14 の皿側嵌合穴 102 及び軸受プレート 13 の螺子側嵌合穴 105 に個別に嵌合することで、それら嵌合対象の穴 102, 105 に対して調心可能となる。

[0067] ここで装置 1 によると、螺子穴 104 及び螺子部 184 の有効径差 $\delta\phi c$ と、遊挿穴 103 及び「遊挿部」の直径差 $\delta\phi d$ とは、 $\delta\phi c < \delta\phi d$ の寸法関係を満たす。その結果、各嵌合部 182, 185 が各嵌合穴 102, 105 に個別に嵌合することによる調心機能は、遊挿穴 103 への「遊挿部」の遊挿によっても妨げられ難くなる。故に、カバープレート 14 及び軸受プレート 13 の間に別部材のタイミングsprocket 12 を挟んだ「複合構造体」として、アウトロータ 10 を構築する場合であっても、高い生産性と高

い耐久性との両立が可能となる。

[0068] 加えて装置 1 によると、皿側嵌合穴 102 及び皿側嵌合部 182 の皿側嵌合箇所 P a は、螺子穴 104 及び螺子部 184 の螺着箇所 P c に対して、螺子側嵌合穴 105 及び螺子側嵌合部 185 の螺子側嵌合箇所 P b よりも離れて位置する。その結果、螺子側嵌合箇所 P b よりも螺着箇所 P c から離れた皿側嵌合箇所 P a では、締結時の軸受プレート 13 に対して皿螺子部材 18 に許容される振れ幅が増大し得る。これによれば、軸受プレート 13 に対して皿螺子部材 18 を大きく振れさせることで、皿側嵌合部 182 を皿側嵌合穴 102 に調心させ易くなる。故に、そうした調心容易性は、生産性を高める上で特に有効となる。

[0069] また加えて装置 1 によると、皿側嵌合穴 102 及び皿側嵌合部 182 の皿側嵌合箇所 P a における嵌合長 L a と、螺子側嵌合穴 105 及び螺子側嵌合部 185 の螺子側嵌合箇所 P b における嵌合長 L b とは、 $L a < L b$ の寸法関係を満たす。その結果、螺子側嵌合箇所 P b よりも螺着箇所 P c から離れた皿側嵌合箇所 P a では、締結時にカバープレート 14 に対しても、皿螺子部材 18 に許容される振れ幅が増大し得る。これによれば、カバープレート 14 及び軸受プレート 13 に対して皿螺子部材 18 を大きく振れさせることができるで、皿側嵌合部 182 を皿側嵌合穴 102 に調心させ易く、且つ当該調心の精度も確保し易くなる。故に、そうした調心容易性及び調心精度は、生産性及び耐久性を共に高める上で、特に有効となる。

[0070] さらに加えて装置 1 によると、クランク軸と連動回転するアウトロータ 10 の内部にて、カム軸 2 と連動回転するインナロータ 20 を相対回転させるために、当該アウトロータ 10 が「複合構造体」として構築される。これによれば、インナロータ 20 を内部に収容させた「複合構造体」としてのアウトロータ 10 を構築する際には、生産性を高めることと両立させて、当該構築後には耐久性を高めることが可能となる。

[0071] (他の実施形態)

一実施形態について説明したが、本開示は、当該実施形態に限定して解釈

されるものではなく、要旨を逸脱しない範囲内において種々の実施形態に適用することができる。

[0072] 具体的に変形例 1 では、図 1 1 に示すように、皿側嵌合穴 1 0 2 及び螺子側嵌合穴 1 0 5 の少なくとも一方を、テーパ穴状に形成してもよい。このとき、テーパ穴状の皿側嵌合穴 1 0 2 については、皿側嵌合部 1 8 2 との直径差のうち皿側嵌合箇所 P a での最小値を、 $\delta \phi a$ として定義する。また、テーパ穴状の螺子側嵌合穴 1 0 5 については、螺子側嵌合部 1 8 5 との直径差のうち螺子側嵌合箇所 P b での最小値を、 $\delta \phi b$ として定義する。尚、図 1 1 では、皿側嵌合穴 1 0 2 及び螺子側嵌合穴 1 0 5 の双方をテーパ穴状に形成した変形例 1 を、示している。

[0073] 図 1 2 に示すように変形例 2 では、皿側嵌合部 1 8 2 及び螺子側嵌合部 1 8 5 の少なくとも一方を、テーパ柱状に形成してもよい。このとき、テーパ柱状の皿側嵌合部 1 8 2 については、皿側嵌合穴 1 0 2 との直径差のうち皿側嵌合箇所 P a での最小値を、 $\delta \phi a$ として定義する。また、テーパ柱状の螺子側嵌合部 1 8 5 については、螺子側嵌合穴 1 0 5 との直径差のうち螺子側嵌合箇所 P b での最小値を、 $\delta \phi b$ として定義する。尚、図 1 2 では、皿側嵌合部 1 8 2 及び螺子側嵌合部 1 8 5 の双方をテーパ穴状に形成した変形例 2 を、示している。

[0074] 変形例 3 では、変形例 1, 2 を組み合わせてもよい。変形例 4 では、皿側嵌合箇所 P a における嵌合長 $L a$ と、螺子側嵌合箇所 P b における嵌合長 $L b$ とを、 $L a > L b$ の寸法関係を満たす値に設定してもよい。

[0075] 図 1 3 に示すように変形例 5 では、タイミングsprocket 1 2 を軸受プレート 1 3 と一体に形成して、遊挿穴 1 0 3 を螺子穴 1 0 4 に変更してもよい。このとき、図 1 3 に示すように接続面部 1 8 3 を設けないことで、皿側嵌合箇所 P a と螺子側嵌合箇所 P b とを、螺着箇所 P c からは同程度の距離に配置してもよい。

[0076] 以上の他に変形例 6 では、「動弁」としての排気弁のバルブタイミングを調整するバルブタイミング調整装置の「複合構造体」としてのアウタロータ

や、バルブタイミング調整装置とは異なる装置の「複合構造体」等に、本開示を適用してもよい。

請求の範囲

- [請求項1] テーパ穴状の皿穴（１０１）と共に、前記皿穴の小径側に設けられる皿側嵌合穴（１０２）を、有する皿穴部材（１４）と、
- 雌螺子状の螺子穴（１０４）と共に、前記螺子穴を挟んで前記皿側嵌合穴とは反対側に設けられる螺子側嵌合穴（１０５）を、有する螺子穴部材（１３）と、
- 前記皿穴に着座するテーパ面状の座面部（１８１）及び前記螺子穴に螺着される雄螺子状の螺子部（１８４，１８４e）と共に、前記皿側嵌合穴及び前記螺子側嵌合穴にそれぞれ個別に嵌合して調心可能な皿側嵌合部（１８２）及び螺子側嵌合部（１８５）を、有する皿螺子部材であって、前記皿側嵌合穴及び前記皿側嵌合部の直径差 $\delta\phi a$ と、前記螺子側嵌合穴及び前記螺子側嵌合部の直径差 $\delta\phi b$ と、前記螺子穴及び前記螺子部の有効径差 $\delta\phi c$ とは、 $\delta\phi a < \delta\phi c$ 且つ $\delta\phi b < \delta\phi c$ の寸法関係を満たす皿螺子部材（１８）とを、備える複合構造体。
- [請求項2] 前記皿側嵌合穴及び前記螺子側嵌合穴は、ストレートな円筒穴状に形成され、
- 前記皿側嵌合部及び前記螺子側嵌合部は、ストレートな円柱状に形成される請求項１に記載の複合構造体。
- [請求項3] 前記皿側嵌合穴及び前記螺子穴の間に設けられる遊挿穴（１０３）を、有する遊挿穴部材（１２）を、備え、
- 前記皿螺子部材は、前記皿側嵌合部及び前記螺子部の間に設けられて前記遊挿穴に遊挿される遊挿部（１８３，１８４d）を、有し、
- 前記螺子穴及び前記螺子部の有効径差 $\delta\phi c$ と、前記遊挿穴及び前記遊挿部の直径差 $\delta\phi d$ とは、 $\delta\phi c < \delta\phi d$ の寸法関係を満たす請求項１又は２に記載の複合構造体。
- [請求項4] 前記皿側嵌合穴及び前記皿側嵌合部の皿側嵌合箇所（Pa）は、前記螺子穴及び前記螺子部の螺着箇所（Pc）に対して、前記螺子側嵌

合穴及び前記螺子側嵌合部の螺子側嵌合箇所（P b）よりも離れて位置する請求項 1 ～ 3 のいずれか一項に記載の複合構造体。

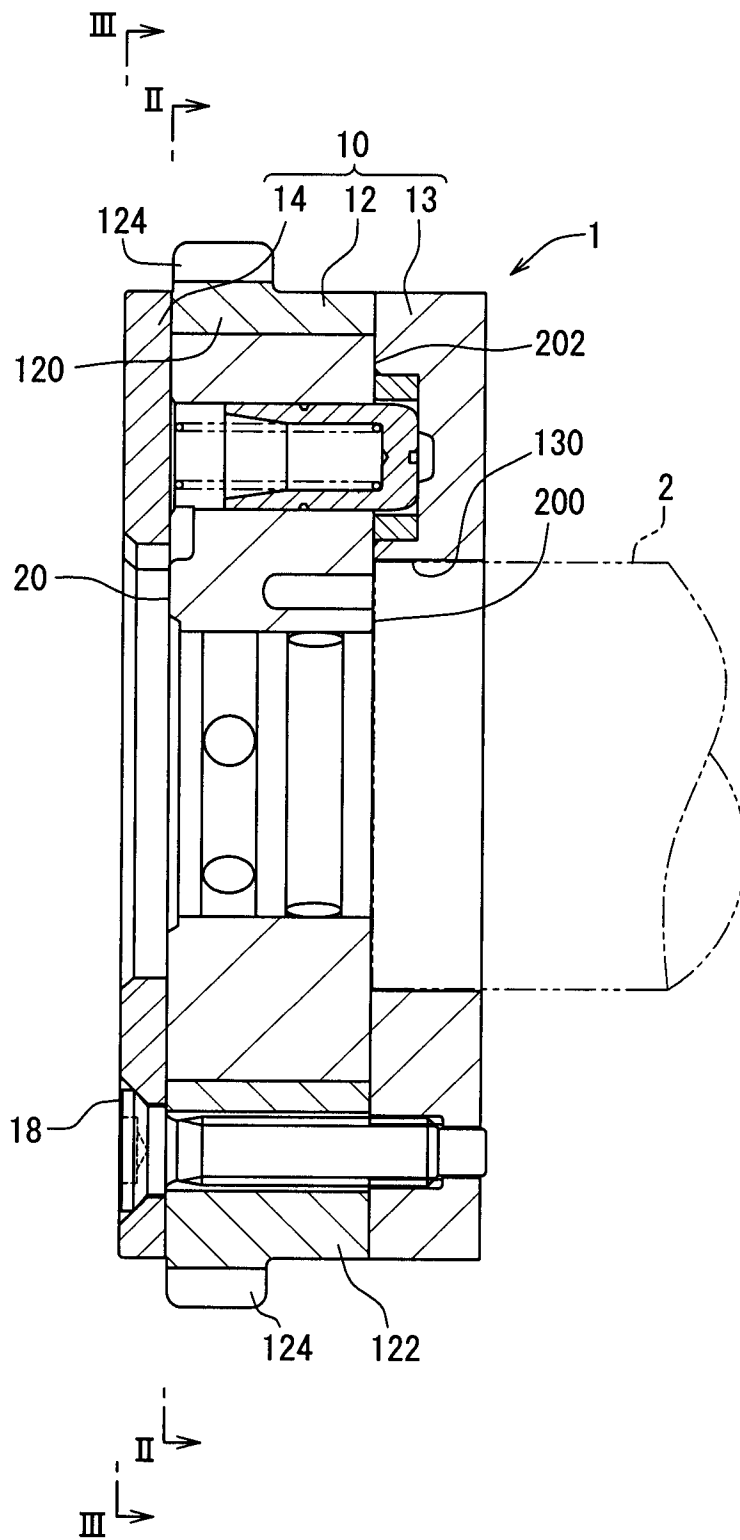
[請求項5] 前記皿側嵌合穴及び前記皿側嵌合部の皿側嵌合箇所（P a）における嵌合長 L_a と、前記螺子側嵌合穴及び前記螺子側嵌合部の螺子側嵌合箇所（P b）における嵌合長 L_b とは、 $L_a < L_b$ の寸法関係を満たす請求項 1 ～ 4 のいずれか一項に記載の複合構造体。

[請求項6] 内燃機関においてクランク軸からのクランクトルクの伝達によりカム軸（2）が開閉する動弁のバルブタイミングを調整するバルブタイミング調整装置（1）であって、

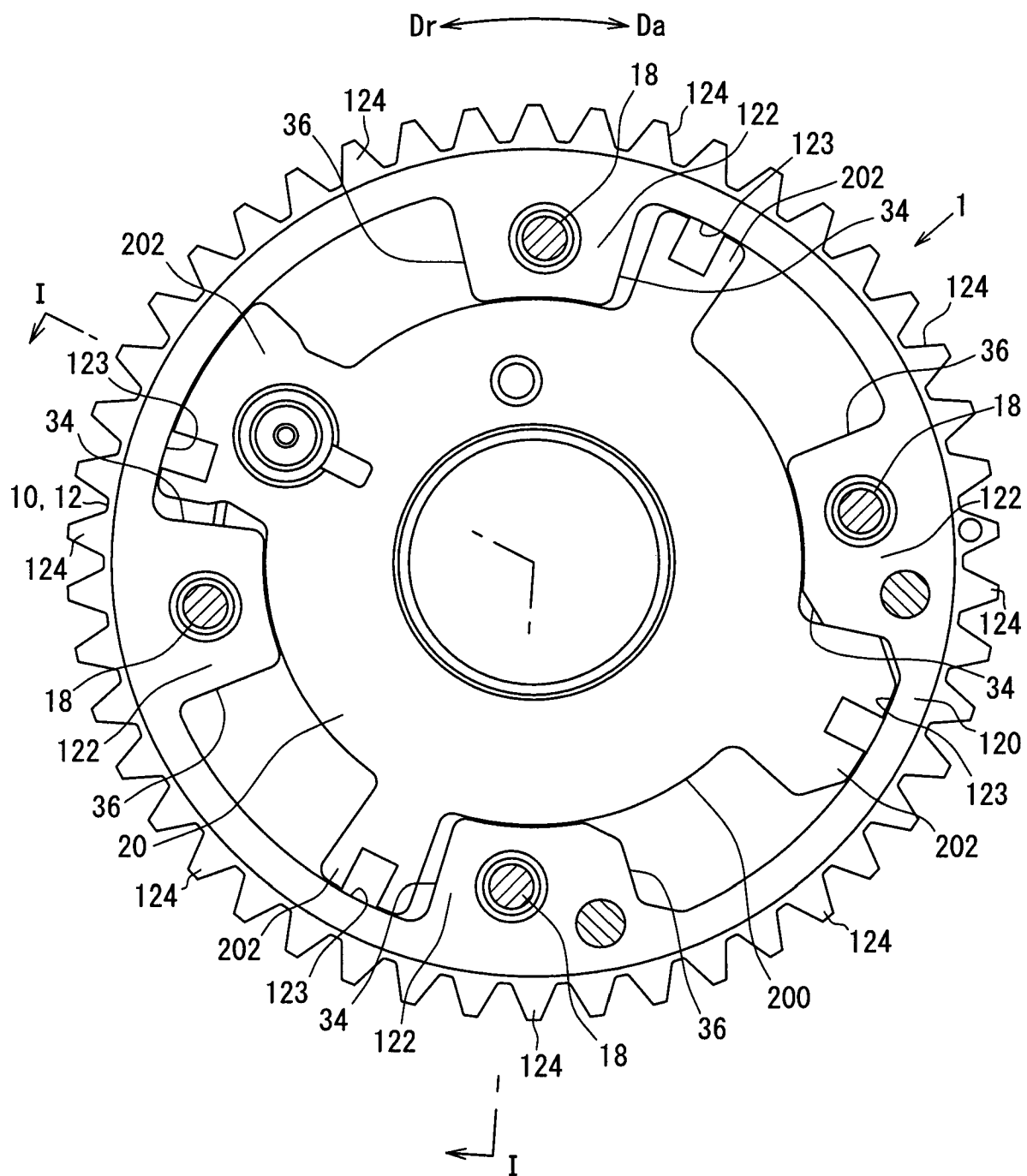
請求項 1 ～ 5 のいずれか一項に記載の複合構造体として構築され、前記クランク軸と連動回転するアウトロータ（10）と、

前記カム軸と連動回転し、前記アウトロータの内部に收容されて相対回転するインナロータ（20）とを、備えるバルブタイミング調整装置。

[図1]

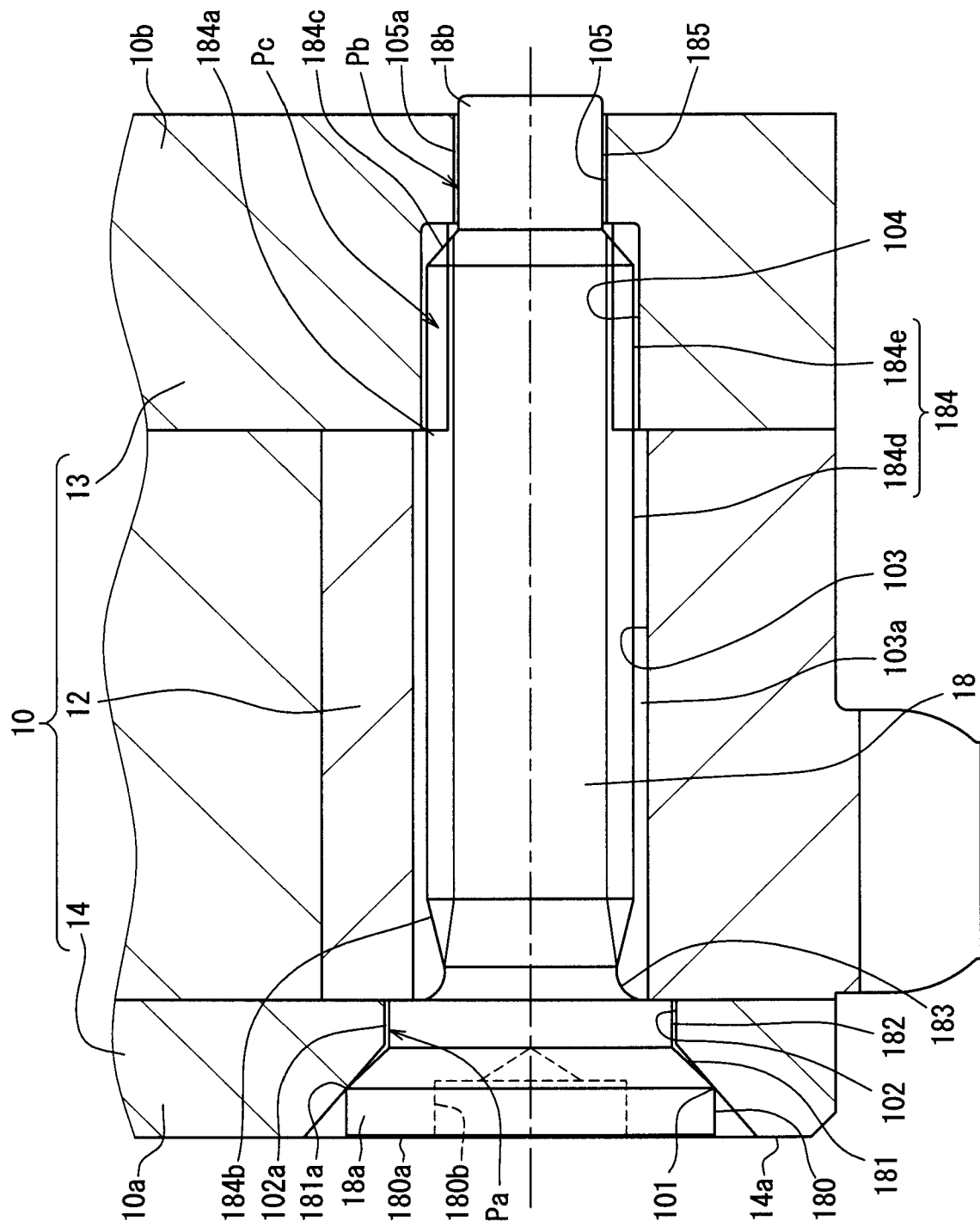


[図2]

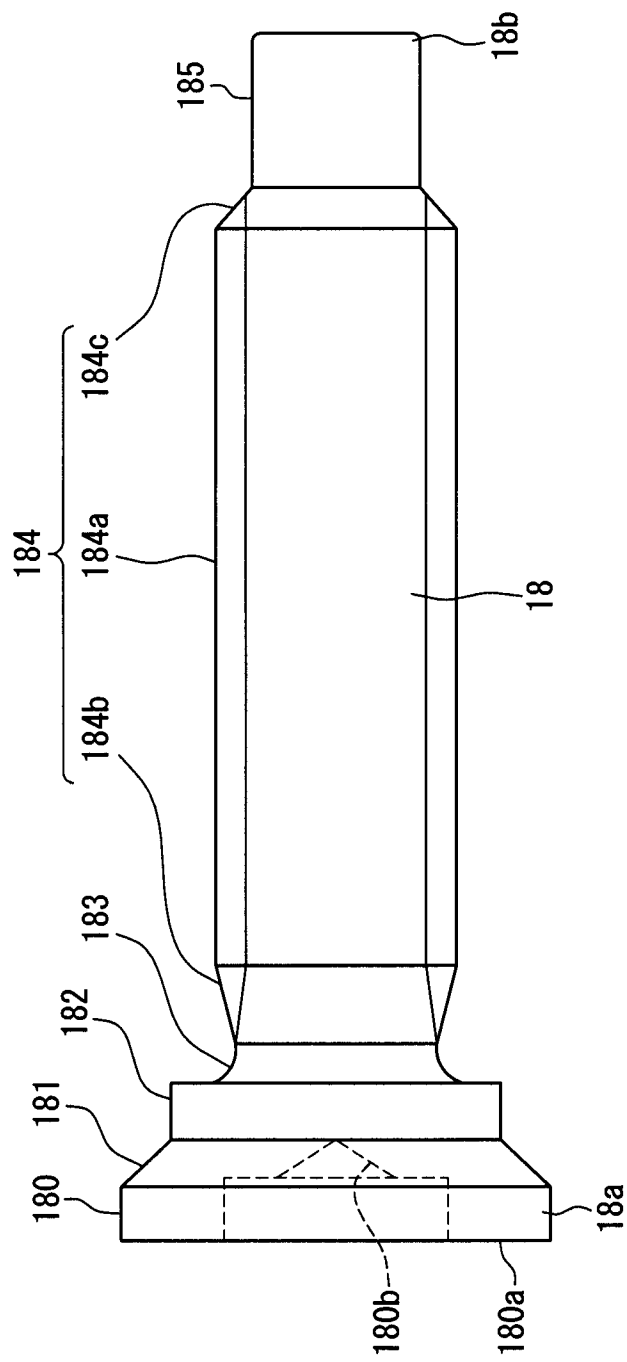


[illegible]

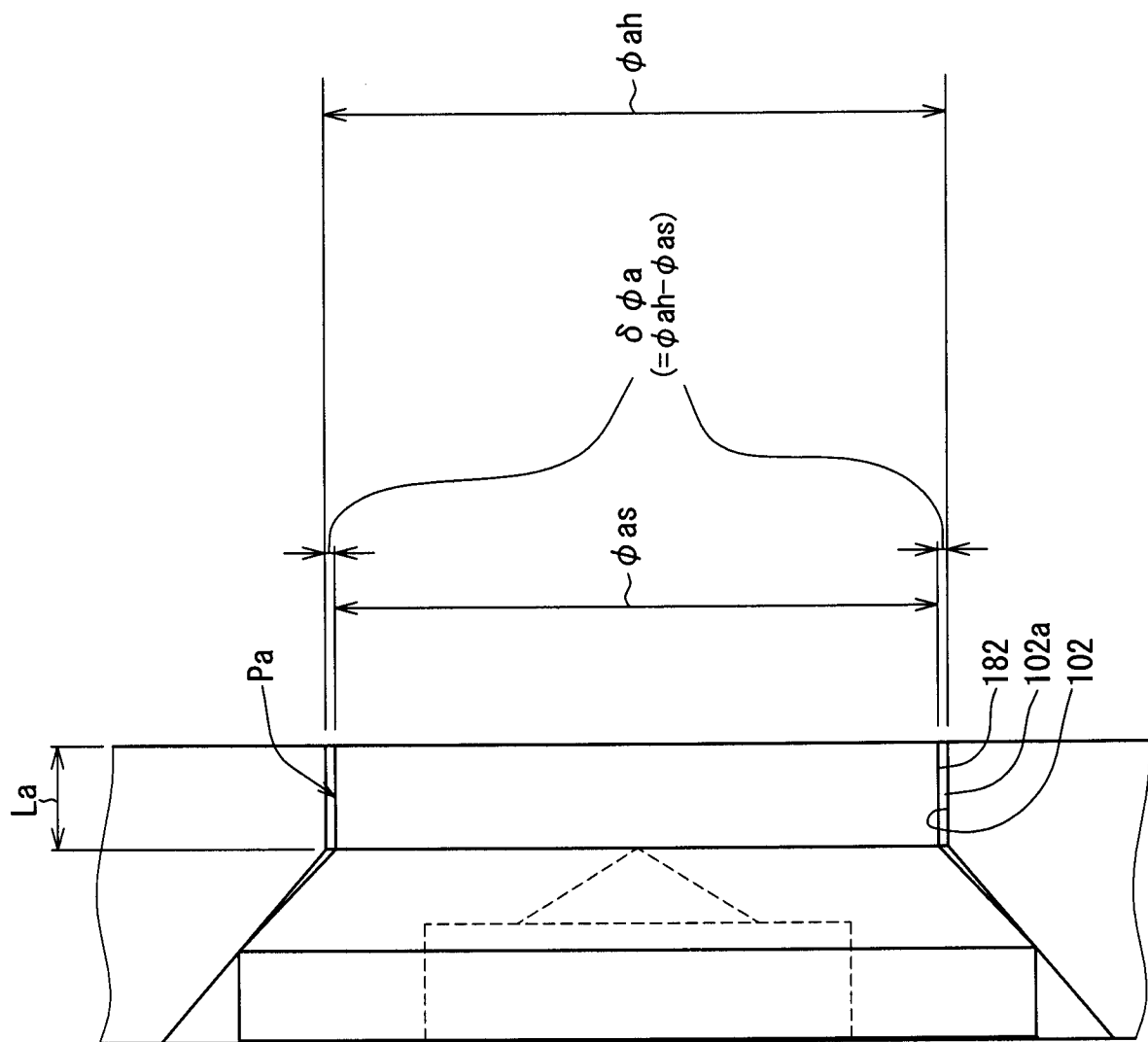
[図4]



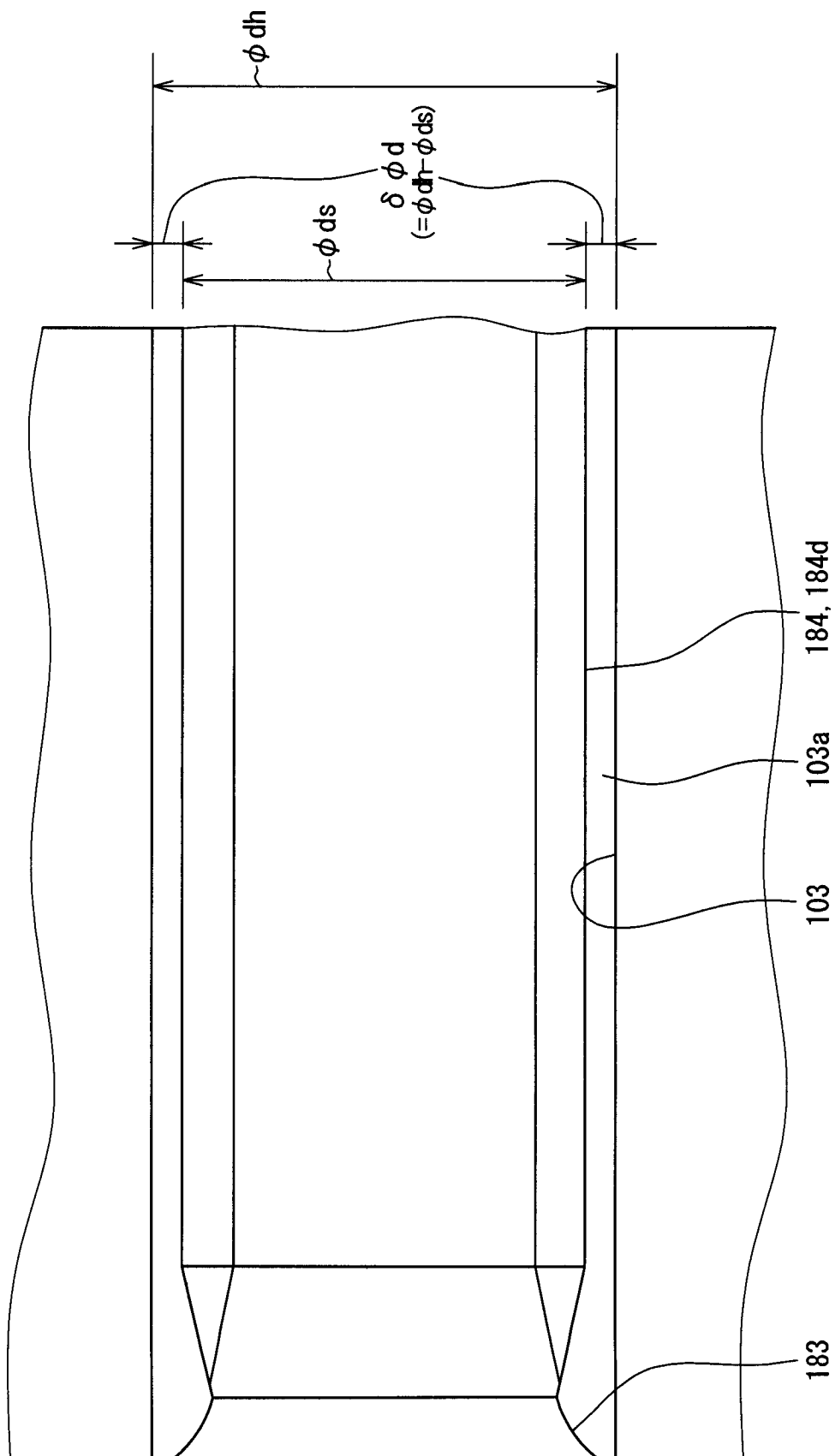
[図5]



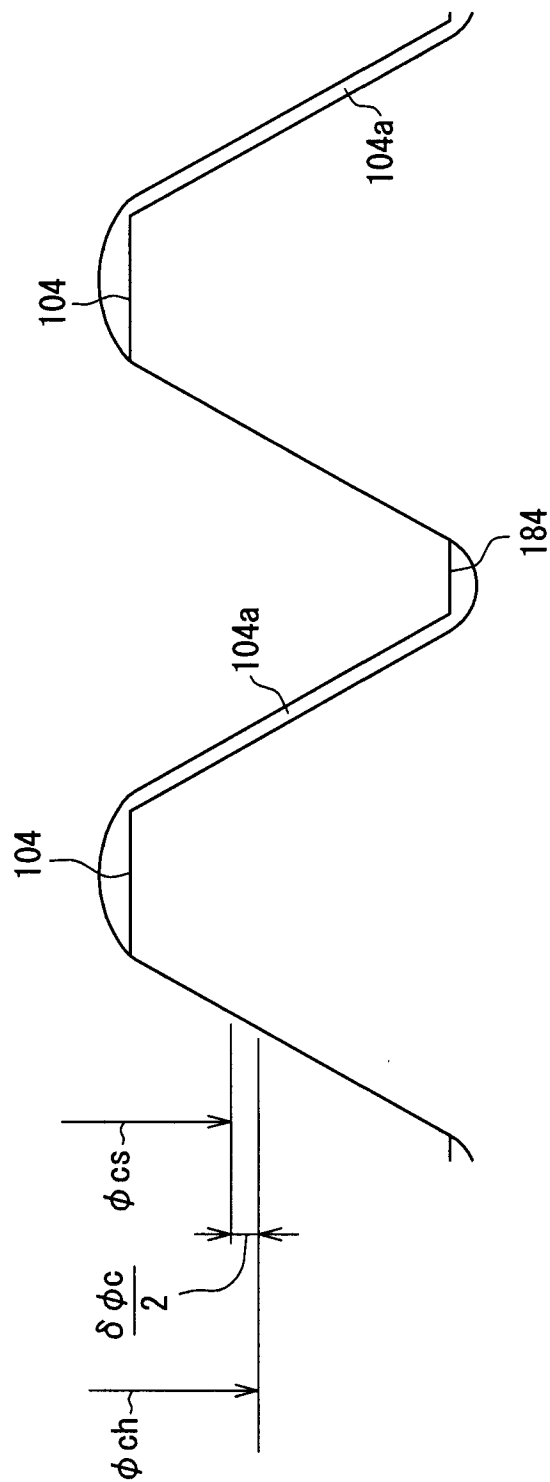
[図6]



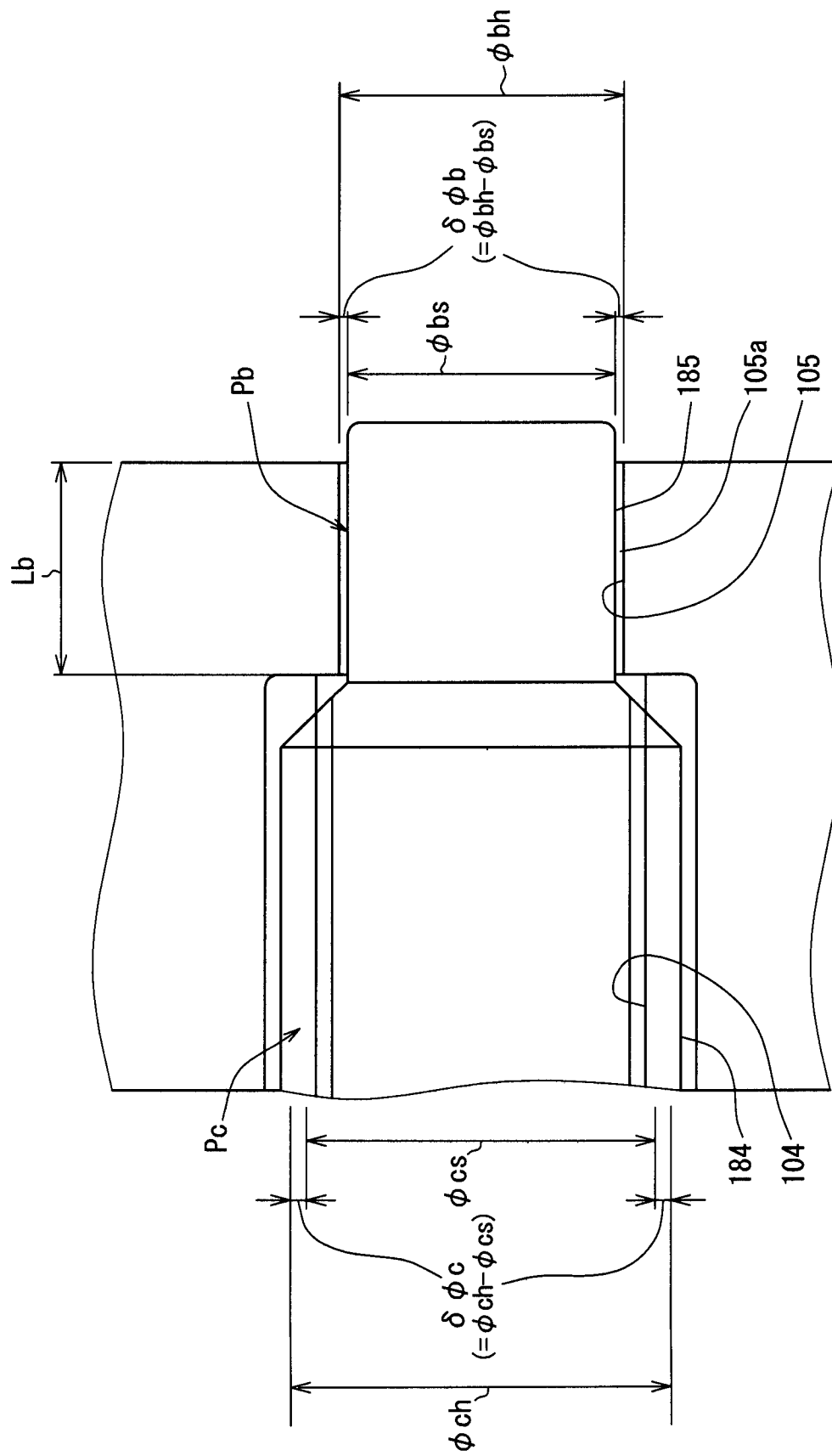
[図7]



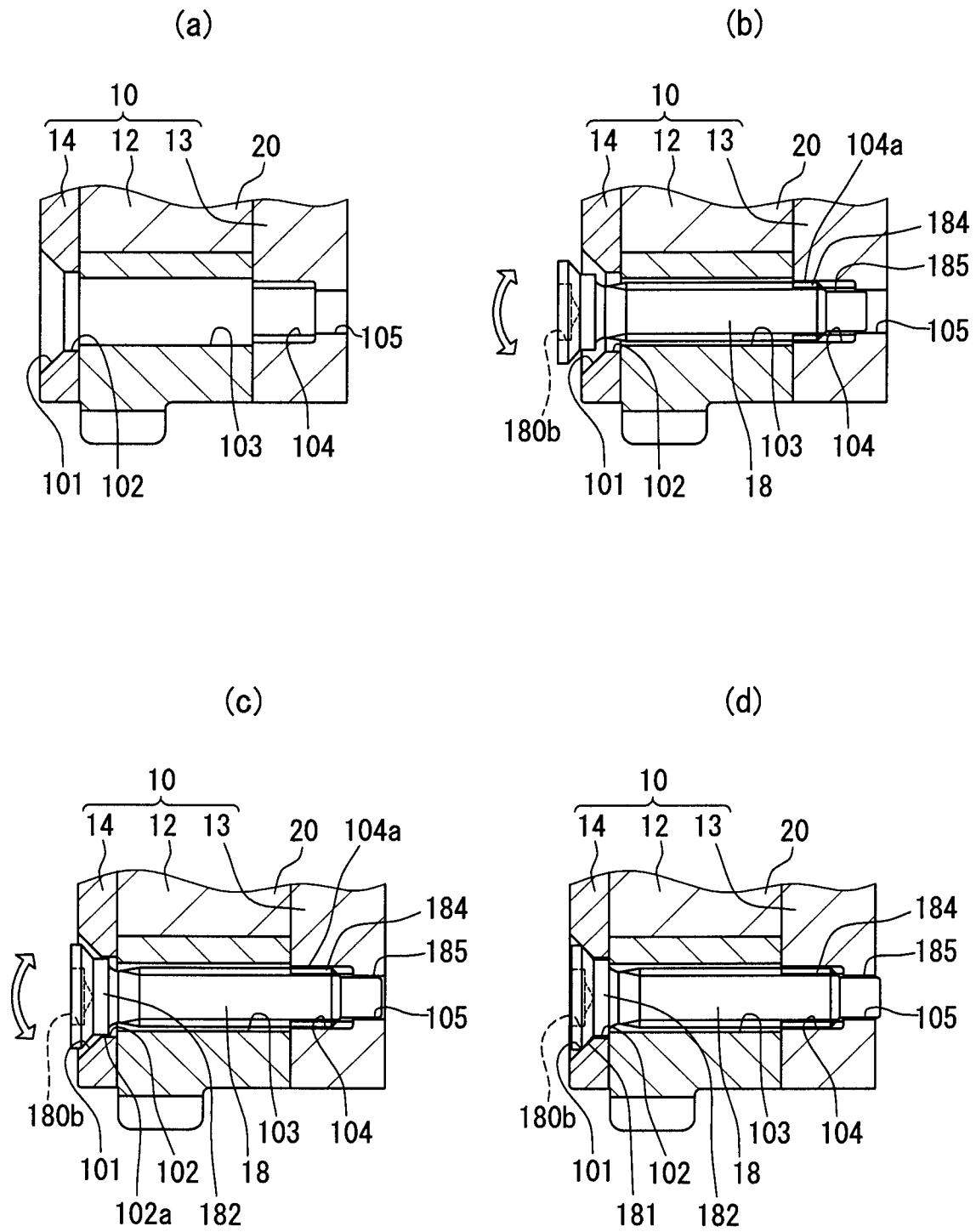
[図8]



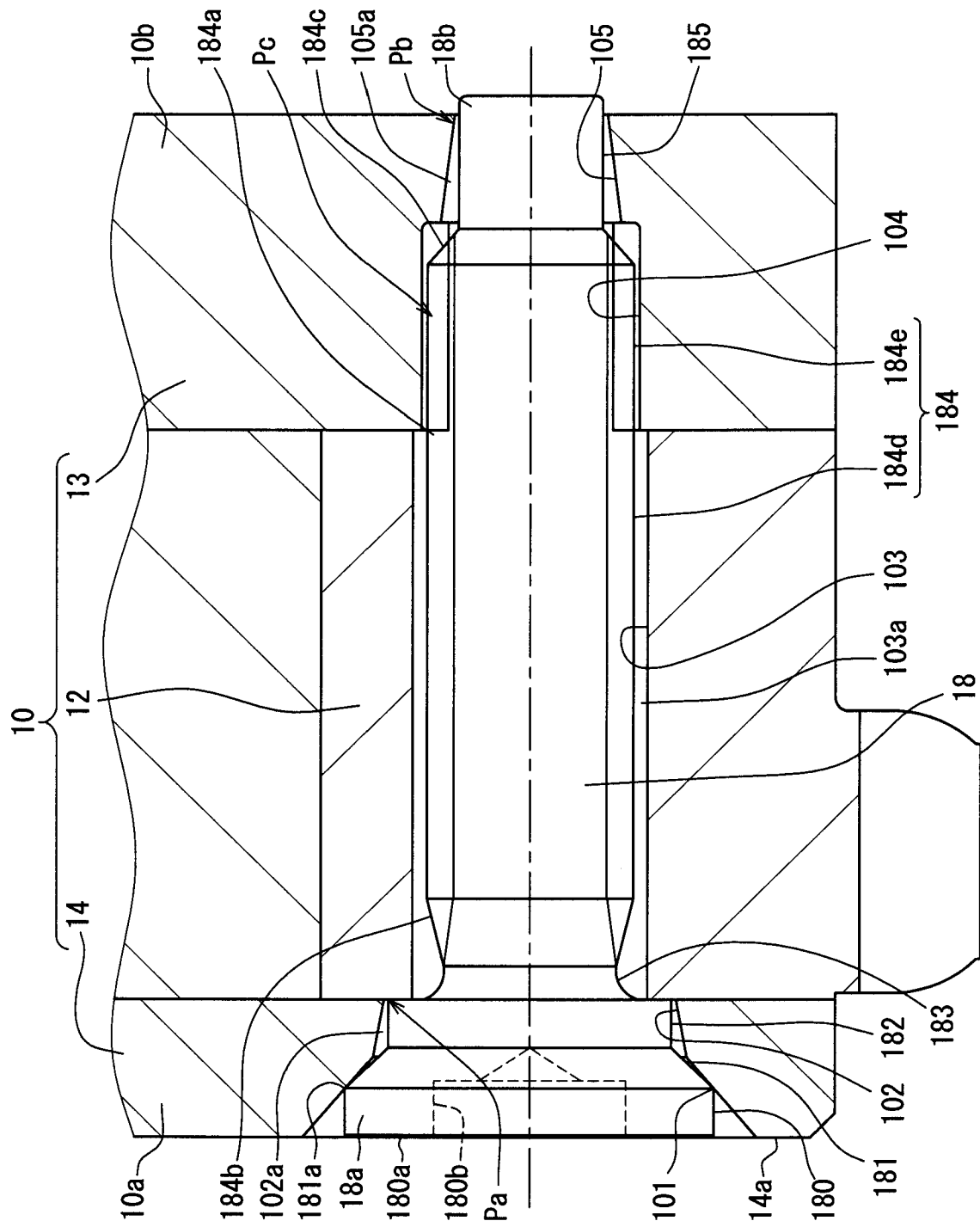
[図9]



[図10]



[図11]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/074316

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F16B5/02(2006.01)i, F01L1/356(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)

F16B5/02, F01L1/356

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 2006-76301 A (Matsumura Mold & Pattern Co., Ltd.), 23 March 2006 (23.03.2006), paragraphs [0044] to [0055]; fig. 1 to 7 (Family: none)	1-6
A	JP 2009-215881 A (Mitsubishi Electric Corp.), 24 September 2009 (24.09.2009), paragraphs [0013] to [0015]; fig. 1 & WO 2008/004362 A1	1-6
A	WO 2007/060737 A1 (Matsumura Mold & Pattern Co., Ltd.), 31 May 2007 (31.05.2007), paragraphs [0093] to [0097] & CN 101341012 A	1-6

☐ 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
25 October 2016 (25.10.16)

Date of mailing of the international search report
08 November 2016 (08.11.16)

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

Authorized officer

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. F16B5/02(2006.01)i, F01L1/356(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. F16B5/02, F01L1/356

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 2006-76301 A（株式会社松村精型）2006.03.23, [0044]-[0055], [図1]-[図7]（ファミリーなし）	1-6
A	JP 2009-215881 A（三菱電機株式会社）2009.09.24, [0013]-[0015], [図1] & WO 2008/004362 A1	1-6
A	WO 2007/060737 A1（株式会社松村精型）2007.05.31, [0093]-[0097] & CN 101341012 A	1-6

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

25.10.2016

国際調査報告の発送日

08.11.2016

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）

村山 禎恒

3W

9330

電話番号 03-3581-1101 内線 3367