(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
2021年4月29日(29.04.2021)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2021/079396 A1

(51) 国際特許分類:
F01L 1/356 (2006.01) *F16B 37/04* (2006.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2019/041249

(22) 国際出願日： 2019年10月21日(21.10.2019)

(25) 国際出願の言語： 日本語

(26) 国際公開の言語： 日本語

(71) 出願人:三菱電機株式会社(**MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION**) [JP/JP]; 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目７番３号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 松本 卓大 (**MATSUMOTO, Takuhiro**); 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目７番３号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP).

(74) 代理人:田澤 英昭，外(**TAZAWA, Hideaki** et al.); 〒1000014 東京都千代田区永田町二丁目１２番４号 赤坂山王センタービル５階 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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, 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,

(54) Title: VALVE TIMING ADJUSTMENT DEVICE

(54) 発明の名称： バルブタイミング調整装置

図1A

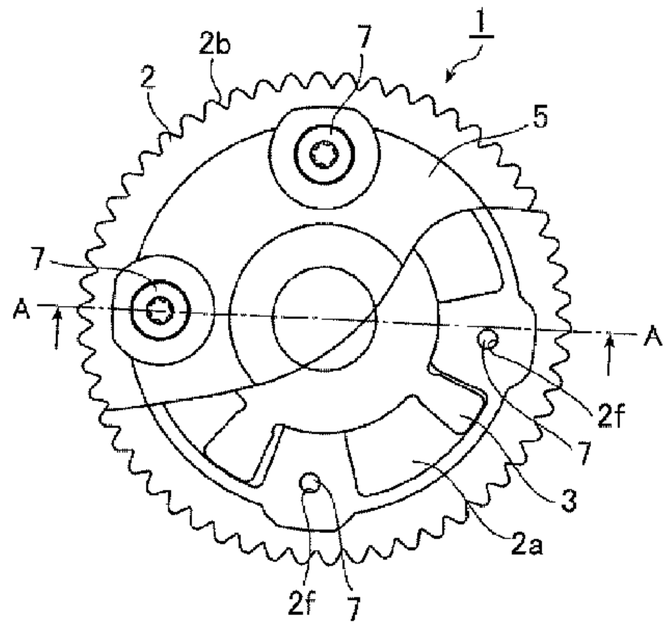


図1B

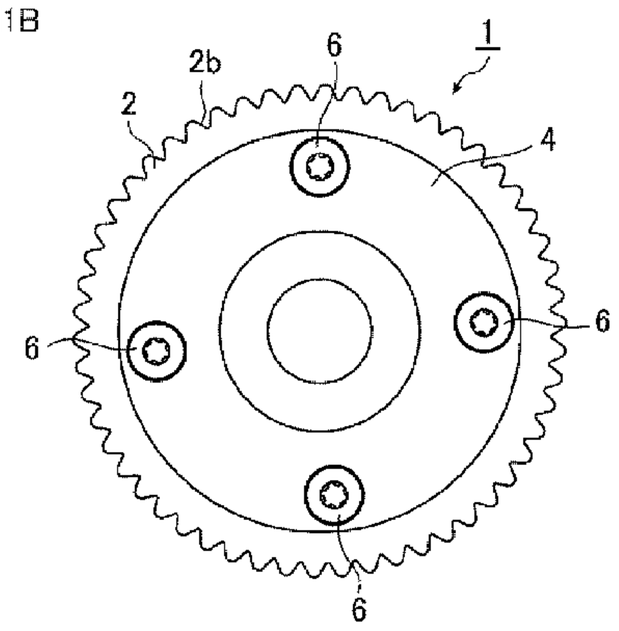


図1C

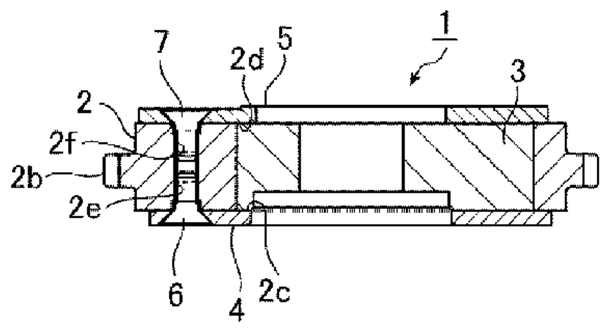
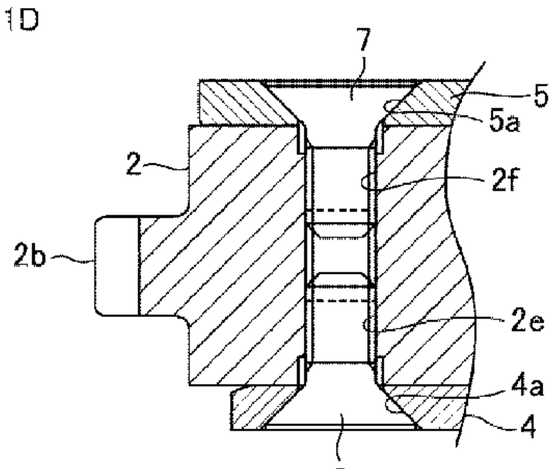


図1D



(57) Abstract: A variable valve timing adjustment device (VVT) (1) comprises: a tubular case (2) that rotates in sync with a crankshaft; a rotor (3) that is housed in the case (2), and rotates in sync with a camshaft; a first cover (4) that has a first through hole (4a), and covers one opening (2c) of the case (2); a second cover (5) that has a second through hole (5a), and covers another opening (2d) of the case (2); a first fastening member (6) that, having penetrated the first through hole (4a), fixes the first cover (4) and the case (2); and a second fastening member (7) that, having penetrated the second

［続葉有］

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))

hole (5a), fixes the second cover (5) and the case (2).

(57) 要約：ＶＶＴ（１）は、クランクシャフトと同期回転する、筒状のケース（２）と、ケース（２）に収納され、カムシャフトと同期回転するロータ（３）と、第１の貫通穴（４ａ）を有し、ケース（２）の一方の開口部（２ｃ）を塞ぐ第１のカバー（４）と、第２の貫通穴（５ａ）を有し、ケース（２）のもう一方の開口部（２ｄ）を塞ぐ第２のカバー（５）と、第１の貫通穴（４ａ）を貫通した状態で第１のカバー（４）とケース（２）とを固定する第１の締結部材（６）と、第２の貫通穴（５ａ）を貫通した状態で第２のカバー（５）とケース（２）とを固定する第２の締結部材（７）とを備える。

明　細　書

発明の名称 ： バルブタイミング調整装置

技術分野

[0001]　この発明は、バルブタイミング調整装置に関するものである。

背景技術

[0002]　バリアブルバルブタイミング調整装置（以下、「ＶＶＴ」と称する）は、車両のエンジンの吸気バルブ又は排気バルブの開閉タイミングを調整する装置であり、クランクシャフトと同期回転する筒状のケースと、カムシャフトと同期回転するロータと、ケースの一方の開口部を塞ぐカバーと、ケースのもう一方の開口部を塞ぐプレートとを備える。従来のＶＶＴは、ロータがケースに収納された状態で、ボルトにより、カバーとプレートがケースに固定されていた（例えば、特許文献１参照）。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開２０１７－１０１６０８号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004]　特許文献１に記載されているような従来のＶＶＴにおいて、ボルトは、プレート側から当該プレートの貫通穴とケースの貫通穴とに挿入され、カバーに形成されたメネジ部に締結されていた。この構造において、カバーに形成されたメネジ部は、ケースとは反対側に突出する形状であるため、メネジ部の厚み分、ＶＶＴの厚みが増加してしまう。一方、メネジ部がケース側に突出する形状である場合、メネジ部がケースに収納されることによりＶＶＴの薄型化が可能となるが、ボルト締結時に生じる軸力がメネジ部を起点としてカバーに作用することによってカバー全体が湾曲し、カバーとケースとの間に隙間が生じ、この隙間を通じたオイル漏れが発生してしまう。

[0005]　この発明は、上記のような課題を解決するためになされたもので、ケース

とは反対側に突出する形状のメネジ部による締結構造の回避、及びオイル漏れの抑制を目的とする。

課題を解決するための手段

[0006] この発明に係るバルブタイミング調整装置は、クランクシャフトと同期回転する、筒状のケースと、ケースに収納され、カムシャフトと同期回転するロータと、第１の貫通穴を有し、ケースの一方の開口部を塞ぐ第１のカバーと、第２の貫通穴を有し、ケースのもう一方の開口部を塞ぐ第２のカバーと、第１の貫通穴を貫通した状態で第１のカバーとケースとを固定する第１の締結部材と、第２の貫通穴を貫通した状態で第２のカバーとケースとを固定する第２の締結部材とを備えるものである。

発明の効果

[0007] この発明によれば、ケースとは反対側に突出する形状のメネジ部を、第１のカバー及び第２のカバーに設けないため、ＶＶＴの薄型化が可能となる。また、ボルト締結時に生じる軸力がメネジ部を起点として第１のカバー及び第２のカバーに作用することが無いため、第１のカバー及び第２のカバーが変形しにくくなり、オイル漏れの抑制が可能となる。

図面の簡単な説明

[0008] [図1]実施の形態１に係るＶＶＴの構成例を示し、図１Ａは正面図、図１Ｂは背面図、図１ＣはＡ－Ａ断面図、図１Ｄは締結構造の拡大図である。

[図2]従来のＶＶＴの一例を示し、図２Ａは正面図、図２ＢはＢ－Ｂ断面図、図２Ｃは締結構造の拡大図である。

[図3]従来のＶＶＴの別の例を示し、図３Ａは正面図、図３ＢはＣ－Ｃ断面図、図３Ｃは締結構造の拡大図である。

[図4]実施の形態２に係るＶＶＴの構成例を示し、図４Ａは正面図、図４ＢはＤ－Ｄ断面図、図４Ｃは締結構造の拡大図である。

[図5]実施の形態３に係るＶＶＴの構成例を示す正面図であり、フランジ部に第１の回転止め部が設けられた例である。

[図6]実施の形態３に係るＶＶＴの別の構成例を示す正面図であり、筒部に第

２の回転止め部が設けられた例である。

[図7]筒部に第２の回転止め部が設けられたナットの外観斜視図である。

[図8]実施の形態４に係るＶＶＴにおける締結構造の拡大図である。

発明を実施するための形態

[0009] 以下、この発明をより詳細に説明するために、この発明を実施するための形態について、添付の図面に従って説明する。

実施の形態１．

図１は、実施の形態１に係るＶＶＴ１の構成例を示す図であり、図１ＡはＶＶＴ１の正面図、図１Ｂは背面図、図１ＣはＡ－Ａ断面図、図１Ｄは締結構造の拡大図である。なお、図１Ａでは、第２のカバー５の一部を省略し、ケース２の内部構造を露出させてある。

[0010] 筒状のケース２の内部には、複数の油圧室２ａが形成されている。複数の油圧室２ａのそれぞれは、ケース２に収納されたロータ３により、進角油圧室と遅角油圧室とに区画される。ケース２の内部にロータ３が収納された状態で、ケース２の第１の開口部２ｃ側に第１のカバー４が固定され、かつ、ケース２の第２の開口部２ｄ側に第２のカバー５が固定される。ケース２の第１の開口部２ｃと第２の開口部２ｄとが塞がれることにより、油圧室２ａが密封される。ケース２の外周面にはスプロケット２ｂが形成されており、スプロケット２ｂに装着される不図示のタイミングベルトにより、エンジンのクランクシャフトの駆動力がケース２に伝達され、ケース２がクランクシャフトと同期回転する。一方、ロータ３は、図示しないカムシャフトに固定され、カムシャフトと同期回転する。油圧室２ａの油圧が変化することで、ケース２に対するロータ３の回転位相が変化する。

[0011] 図１Ｄに示されるように、ケース２、第１のカバー４、及び第２のカバー５は、ボルト６及びボルト７によって一体化される。ボルト６は「第１の締結部材」であり、ボルト７は「第２の締結部材」である。

[0012] 第１のカバー４は、ボルト６を貫通させる第１の貫通穴４ａを有する。ケース２は、第１の貫通穴４ａに対向する位置に設けられた、ボルト６が締結

される第１のネジ穴２ｅを有する。ボルト６は、第１の貫通穴４ａを貫通し、ケース２の第１のネジ穴２ｅに締結する。ボルト６が第１のネジ穴２ｅに締結することにより、第１のカバー４とケース２とを固定する。ボルト６が締結した状態において、ボルト６の頭部は、第１の貫通穴４ａ内に収納されるため、第１のカバー４の外部に突出しない。

[0013] 第２のカバー５は、ボルト７を貫通させる第２の貫通穴５ａを有する。ケース２は、第２の貫通穴５ａに対向する位置に設けられた、ボルト７が締結される第２のネジ穴２ｆを有する。ボルト７は、第２の貫通穴５ａを貫通し、ケース２の第２のネジ穴２ｆに締結する。ボルト７が第２のネジ穴２ｆに締結することにより、第２のカバー５とケース２とを固定する。ボルト７が締結した状態において、ボルト７の頭部は、第２の貫通穴５ａ内に収納されるため、第２のカバー５の外部に突出しない。

[0014] なお、図示例では、ケース２を貫通する１つのネジ穴の一方の端部が第１のネジ穴２ｅを構成し、もう一方の端部が第２のネジ穴２ｆを構成しているが、第１のネジ穴２ｅと第２のネジ穴２ｆとが個別に設けられていてもよい。また、ボルト６及びボルト７の本数は任意でよい。また、図示例では、ボルト６及びボルト７は皿ネジであるが、ボルト６及びボルト７の形状は任意でよい。

[0015] 次に、２つの従来例を参照しながら、実施の形態１の構成により奏される効果を説明する。

図２は、従来のＶＶＴ１ａの一例を示す図であり、図２Ａは正面図、図２ＢはＢ－Ｂ断面図、図２Ｃは締結構造の拡大図である。図２において図１と同一又は相当する部分は、同一の符号を付し説明を省略する。図２Ａでは、第２のカバー５の一部を省略し、ケース２の内部構造を露出させてある。

[0016] 従来のＶＶＴ１ａでは、第２のカバー５に、メネジ部１０が設けられている。このメネジ部１０は、ケース２とは反対側に突出する形状である。ボルト１２は、第１のカバー４に設けられた第１の貫通穴４ａを貫通し、ケース２に設けられた貫通穴１１を貫通し、メネジ部１０に締結する。ボルト１２

がメネジ部１０に締結することにより、第１のカバー４と第２のカバー５とケース２とを固定する。この従来例の場合、メネジ部１０がケース２とは反対側に突出する形状であるため、メネジ部１０の厚み分、ＶＶＴ１ａの厚みが増加してしまう。ＶＶＴ１ａの厚み増加は、エンジンの省スペース化の妨げとなる。

[0017] ただし、図２の従来例の場合、第２のカバー５のケース２側の面を、ケース２の面全体で支えているため、ボルト１２の締結時に生じる軸力が第２のカバー５に作用しても第２のカバー５は湾曲しにくい。そのため、ケース２と第２のカバー５との間に隙間が生じにくくなり、油圧室２ａからＶＶＴ１ａ外へのオイル漏れが抑制可能となる。

[0018] 図３は、従来のＶＶＴ１ｂの別の例を示す図であり、図３Ａは正面図、図３ＢはＣ－Ｃ断面図、図３Ｃは締結構造の拡大図である。図３において図１と同一又は相当する部分は、同一の符号を付し説明を省略する。図３Ａでは、第２のカバー５の一部を省略し、ケース２の内部構造を露出させてある。

[0019] 従来のＶＶＴ１ｂでも、ＶＶＴ１ａと同様に、第２のカバー５にメネジ部１３が設けられている。このメネジ部１３は、ケース２側に突出する形状であり、ケース２の貫通穴１４に収納される。ボルト１２は、第１のカバー４に設けられた第１の貫通穴４ａを貫通し、ケース２に設けられた貫通穴１４を貫通し、メネジ部１３に締結する。ボルト１２がメネジ部１３に締結することにより、第１のカバー４と第２のカバー５とケース２とを固定する。この従来例の場合、ケース２とは反対側に突出する形状のメネジ部１０による締結構造を回避したことにより、ＶＶＴ１ａに比べてＶＶＴ１ｂの薄型化が可能となる。

[0020] ただし、図３の従来例の場合、ボルト１２の締結時に生じる軸力がメネジ部１３を起点として第２のカバー５に作用することによって、第２のカバー５に回転モーメントが発生し、図３Ｃに矢印で示される方向へ第２のカバー５が湾曲する。そのため、ケース２と第２のカバー５との間に隙間が生じ、この隙間を通じて油圧室２ａからＶＶＴ１ｂ外へオイルが漏れる。ＶＶＴ１

ｂを駆動するためには、オイル漏れにより低下した油圧室２ａの油圧を上昇させる必要があり、結果としてエンジンの燃費が悪くなる。

[0021] 実施の形態１に係るＶＶＴ１では、ボルト６，７を締結する第１のネジ穴２ｅと第２のネジ穴２ｆが、ケース２に設けられている。つまり、ケース２とは反対側に突出する形状のメネジ部１０を第１のカバー４及び第２のカバー５に設けないため、ＶＶＴ１ａに比べてＶＶＴ１の薄型化が可能となる。したがって、エンジンの省スペース化が可能となる。また、実施の形態１に係るＶＶＴ１では、第１のカバー４及び第２のカバー５にメネジ部１３を設けないため、ボルト６，７の締結時に生じる軸力が、メネジ部１３を起点として第１のカバー４及び第２のカバー５に作用することは無い。そのため、第１のカバー４及び第２のカバー５が変形しにくくなり、油圧室２ａからＶＶＴ１外へのオイル漏れが抑制可能となる。したがって、エンジンの燃費向上が可能となる。

[0022] 実施の形態２．

図４は、実施の形態２に係るＶＶＴ１の構成例を示す図であり、図４Ａは正面図、図４ＢはＤ－Ｄ断面図、図４Ｃは締結構造の拡大図である。図４において図１と同一又は相当する部分は、同一の符号を付し説明を省略する。図４Ａでは、第２のカバー５の一部を省略し、ケース２の内部構造を露出させてある。

[0023] 実施の形態１では、第１の締結部材及び第２の締結部材がボルト６，７であったが、実施の形態２では、第１の締結部材がボルト６であり、第２の締結部材がナット７ａである。ナット７ａは、筒部７ｂとフランジ部７ｄとを有する。筒部７ｂは、内周面にメネジ７ｃが設けられており、第２のカバー５に設けられた第２の貫通穴５ａを貫通する。フランジ部７ｄは、筒部７ｂの一端側に設けられ、第２の貫通穴５ａの縁部に引っ掛かる。

[0024] 実施の形態２のケース２は、第１のカバー４の第１の貫通穴４ａ及び第２のカバー５の第２の貫通穴５ａに対向する位置に設けられた、第３の貫通穴２ｇを有する。第３の貫通穴２ｇのうち、第１のカバー４側は、ボルト６を

貫通させるボルト貫通部２ｉであり、第２のカバー５側は、ナット７ａの筒部７ｂを収納する筒部収納部２ｈである。ボルト６は、第１のカバー４に設けられた第１の貫通穴４ａを貫通し、ケース２のボルト貫通部２ｉを貫通し、筒部収納部２ｈに収納されている筒部７ｂのメネジ７ｃに締結する。

[0025] このように、実施の形態２では、ボルト６を締結する筒部７ｂが、ケース２に収納される構造であるため、図２に示されたような従来のＶＶＴ１ａに比べてＶＶＴ１の薄型化が可能となる。また、ボルト６の締結時に生じる軸力は、図４Ｃに矢印で示されるように、ナット７ａから垂直に第２のカバー５に伝達されるため、図３Ｃに示された従来のＶＶＴ１ｂのような第２のカバー５の回転モーメントが発生しない。そのため、第２のカバー５は湾曲せず、油圧室２ａからＶＶＴ１外へのオイル漏れが抑制可能となる。

[0026] なお、図４の例では、フランジ部７ｄが第２のカバー５の外部に突出しないように、第２のカバー５における第２の貫通穴５ａの縁部に、凹部５ｂが設けられている。凹部５ｂにフランジ部７ｄが収納されることにより、ＶＶＴ１のさらなる薄型化が可能となる。

[0027] また、図４の例では、ナット７ａの筒部７ｂがケース２に収納される構造であったが、筒部７ｂがケース２とは反対側に突出する構造であってもよい。この構造の場合にも、ボルト６の締結時に生じる軸力によって、第２のカバー５が湾曲しないため、油圧室２ａからＶＶＴ１外へのオイル漏れが抑制可能となる。

[0028] また、図４の例では、第１のカバー４側にボルト６が設置され、第２のカバー５側にナット７ａが設置される構成であったが、反対に、第１のカバー４側にナット７ａが設置され、第２のカバー５側にボルト６が設置される構成であってもよい。

[0029] 実施の形態３．

実施の形態２に係るＶＶＴ１において、ナット７ａの筒部７ｂはケース２に収納されるため、作業者が、ボルト６をナット７ａに締結する際に工具等を用いてナット７ａの回転を止めることは難しい。ボルト６締結時にナット

７ａが回転しないためには、ナット７ａのフランジ部７ｄと第２のカバー５の凹部５ｂとの摩擦力がボルト６の締め付けトルクよりも大きくなる必要がある。そのためには、フランジ部７ｄ又は凹部５ｂに、摩擦係数を増加させるための表面処理（例えば、ショットブラスト）が施されている必要がある。この表面処理はＶＶＴ１のコスト上昇を招く。そこで、実施の形態３では、上記の表面処理に代わる、より安価な回転止め機構をＶＶＴ１に追加する。

[0030] 具体的には、実施の形態３では、実施の形態２に示されたナット７ａのフランジ部７ｄ又は筒部７ｂの少なくとも一方に対して、ボルト６がナット７ａに締結する際にナット７ａの回転を防止する形状の回転止め部が設けられる。

[0031] 図５は、実施の形態３に係るＶＶＴ１の構成例を示す正面図であり、フランジ部７ｄに第１の回転止め部７ｅが設けられた例である。図５において図４と同一又は相当する部分は、同一の符号を付し説明を省略する。図５では、第２のカバー５の一部を省略し、ケース２の内部構造を露出させてある。

[0032] フランジ部７ｄは、ナット７ａの回転を防止する形状の第１の回転止め部７ｅを有する。図５の例では、第１の回転止め部７ｅは、フランジ部７ｄの外周部に設けられた、相対する２つの平面である。なお、第１の回転止め部７ｅの形状は、図５に示される形状に限定されず、フランジ部７ｄの外周部に設けられた１つ以上の平面又はギア形状等であってもよい。

[0033] 他方、第２のカバー５は、フランジ部７ｄの第１の回転止め部７ｅに嵌合する、第１の嵌合部５ｅを有する。図５の例では、第１の嵌合部５ｅは、凹部５ｂの内周部に設けられた、相対する２つの平面である。なお、第１の嵌合部５ｅの形状は、第１の回転止め部７ｅに嵌合してナット７ａの回転を止めることのできる形状であればよく、第１の回転止め部７ｅの形状に合わせた任意の形状に変更可能である。

[0034] このように、図５の例では、フランジ部７ｄが、ナット７ａの回転を防止する形状の第１の回転止め部７ｅを有する。第２のカバー５は、フランジ部

７ｄの第１の回転止め部７ｅに嵌合する第１の嵌合部５ｅを有する。第１の回転止め部７ｅと第１の嵌合部５ｅとによりボルト６締結時のナット７ａの回転を防止することができるため、ＶＶＴ１の生産性が向上する。また、第１の回転止め部７ｅと第１の嵌合部５ｅの追加は、上記の表面処理に比べて安価であるため、ＶＶＴ１のコスト上昇を抑制可能である。

[0035] 図６は、実施の形態３に係るＶＶＴ１の別の構成例を示す正面図であり、筒部７ｂに第２の回転止め部７ｊが設けられた例である。図７は、筒部７ｂに第２の回転止め部７ｊが設けられたナット７ａの外観斜視図である。図６及び図７において図４と同一又は相当する部分は、同一の符号を付し説明を省略する。図６では、第２のカバー５の一部を省略し、ケース２の内部構造を露出させてある。

[0036] 筒部７ｂは、外周面に設けられた、ナット７ａの回転を防止する形状の第２の回転止め部７ｊを有する。図６及び図７の例では、第２の回転止め部７ｊは、筒部７ｂの外周面に設けられた、６つの平面である。なお、第２の回転止め部７ｊの形状は、図６及び図７に示される形状に限定されず、筒部７ｂの外周部に設けられた１つの平面以上の平面又はギア形状等であってもよい。

[0037] 他方、ケース２は、第３の貫通穴２ｇの内周面に設けられた、筒部７ｂの第２の回転止め部７ｊに嵌合する第２の嵌合部２ｊを有する。図６の例では、第２の嵌合部２ｊは、第３の貫通穴２ｇの内周面に設けられた、６つの平面である。なお、第２の嵌合部２ｊの形状は、第２の回転止め部７ｊに嵌合してナット７ａの回転を止めることのできる形状であればよく、第２の回転止め部７ｊの形状に合わせた任意の形状に変更可能である。

[0038] このように、図６及び図７の例では、筒部７ｂが、外周面に設けられた、ナット７ａの回転を防止する形状の第２の回転止め部７ｊを有する。ケース２は、第３の貫通穴２ｇの内周面に設けられた、筒部７ｂの第２の回転止め部７ｊに嵌合する第２の嵌合部２ｊを有する。第２の回転止め部７ｊと第２の嵌合部２ｊとによりボルト６締結時のナット７ａの回転を防止することが

できるため、ＶＶＴ１の生産性が向上する。また、第２の回転止め部７ｊと第２の嵌合部２ｊの追加は、上記の表面処理に比べて安価であるため、ＶＶＴ１のコスト上昇を抑制可能である。

[0039] なお、ＶＶＴ１に対し、第１の回転止め部７ｅと第１の嵌合部５ｅ、及び、第２の回転止め部７ｊと第２の嵌合部２ｊの両方が追加されてもよい。

また、ＶＶＴ１のコスト上昇が許容される場合、第１の回転止め部７ｅと第１の嵌合部５ｅ、及び、第２の回転止め部７ｊと第２の嵌合部２ｊではなく、上記の表面処理が施されていてもよい。

[0040] 実施の形態４．

図８は、実施の形態４に係るＶＶＴ１における締結構造の拡大図である。図８において図４と同一又は相当する部分は、同一の符号を付し説明を省略する。

[0041] 図８に示されるように、ナット７ａの筒部７ｂは、フランジ部７ｄが設けられた一端側とは反対側に、ボルト６を貫通させる大内径部７ｋを有する。この大内径部７ｋの内径φ１は、ケース２に設けられた第３の貫通穴２ｇのうちのボルト貫通部２ｉの内径φ２よりも大きい。φ１＞φ２であることにより、作業者がボルト６を第１のカバー４の第１の貫通穴４ａから挿入して筒部７ｂへ組み付ける際に、筒部７ｂの縁部にボルト６が乗り上げることなく大内径部７ｋに入るようになる。そのため、ボルト６の組み付け性が向上する。

[0042] なお、図８に示される締結構造に対して、実施の形態３に示された第１の回転止め部７ｅ及び第１の嵌合部５ｅ、又は第２の回転止め部７ｊ及び第２の嵌合部２ｊが追加されてもよい。

[0043] 本発明はその発明の範囲内において、各実施の形態の自由な組み合わせ、各実施の形態の任意の構成要素の変形、又は各実施の形態の任意の構成要素の省略が可能である。

産業上の利用可能性

[0044] この発明に係るＶＶＴは、薄型化及びオイル漏れ抑制を実現したので、省

スペース化及び燃費向上が要求されるエンジンに用いるのに適している。

符号の説明

[0045] １，１ａ，１ｂ　ＶＶＴ、２　ケース、２ａ　油圧室、２ｂ　スプロケット、２ｃ　第１の開口部、２ｄ　第２の開口部、２ｅ　第１のネジ穴、２ｆ　第２のネジ穴、２ｇ　第３の貫通穴、２ｈ　筒部収納部、２ｉ　ボルト貫通部、２ｊ　第２の嵌合部、３　ロータ、４　第１のカバー、４ａ　第１の貫通穴、５　第２のカバー、５ａ　第２の貫通穴、５ｂ　凹部、５ｅ　第１の嵌合部、６　ボルト（第１の締結部材）、７　ボルト（第２の締結部材）、７ａ　ナット（第２の締結部材）、７ｂ　筒部、７ｃ　メネジ、７ｄ　フランジ部、７ｅ　第１の回転止め部、７ｊ　第２の回転止め部、７ｋ　大内径部、１０，１３　メネジ部、１１，１４　貫通穴、１２　ボルト、φ１，φ２　内径。

請求の範囲

[請求項1] クランクシャフトと同期回転する、筒状のケースと、

前記ケースに収納され、カムシャフトと同期回転するロータと、

第１の貫通穴を有し、前記ケースの一方の開口部を塞ぐ第１のカバーと、

第２の貫通穴を有し、前記ケースのもう一方の開口部を塞ぐ第２のカバーと、

前記第１の貫通穴を貫通した状態で前記第１のカバーと前記ケースとを固定する第１の締結部材と、

前記第２の貫通穴を貫通した状態で前記第２のカバーと前記ケースとを固定する第２の締結部材とを備えるバルブタイミング調整装置。

[請求項2] 前記第１の締結部材及び前記第２の締結部材は、ボルトであり、

前記ケースは、前記第１の貫通穴に対向する位置に設けられた、前記第１の締結部材が締結される第１のネジ穴と、前記第２の貫通穴に対向する位置に設けられた、前記第２の締結部材が締結される第２のネジ穴とを有することを特徴とする請求項１記載のバルブタイミング調整装置。

[請求項3] 前記第２の締結部材は、内周面にメネジが設けられた、前記第１の貫通穴を貫通する筒部と、前記筒部の一端側に設けられて前記第１の貫通穴の縁部に引っ掛かるフランジ部とを有するナットであり、

前記第１の締結部材は、前記ナットに締結されるボルトであり、

前記ケースは、前記第１の貫通穴及び前記第２の貫通穴に対向する位置に設けられた、前記ナットの前記筒部を収納すると共に前記ボルトを貫通させる第３の貫通穴を有することを特徴とする請求項１記載のバルブタイミング調整装置。

[請求項4] 前記フランジ部は、前記ナットの回転を防止する形状の第１の回転止め部を有し、

前記第２のカバーは、前記フランジ部の前記第１の回転止め部に嵌

合する第１の嵌合部を有することを特徴とする請求項３記載のバルブタイミング調整装置。

[請求項5] 前記筒部は、外周面に設けられた、前記ナットの回転を防止する形状の第２の回転止め部を有し、

前記ケースは、前記第３の貫通穴の内周面に設けられた、前記筒部の前記第２の回転止め部に嵌合する第２の嵌合部を有することを特徴とする請求項３記載のバルブタイミング調整装置。

[請求項6] 前記筒部は、前記フランジ部が設けられた一端側とは反対側に、前記第３の貫通穴のうちの前記ボルトを貫通させる部位の内径よりも大きい内径の、前記ボルトを貫通させる大内径部を有することを特徴とする請求項３記載のバルブタイミング調整装置。

[図1]

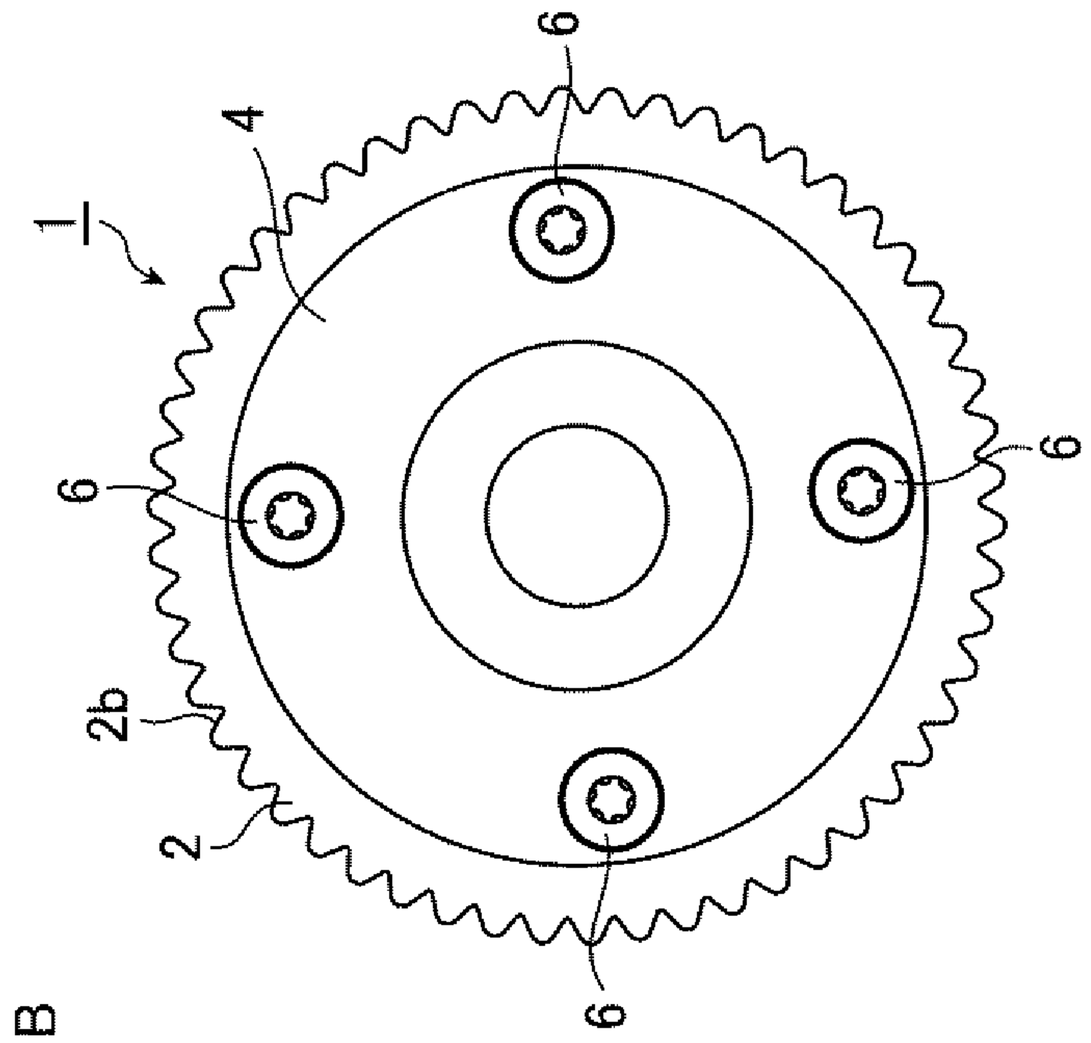


図1B

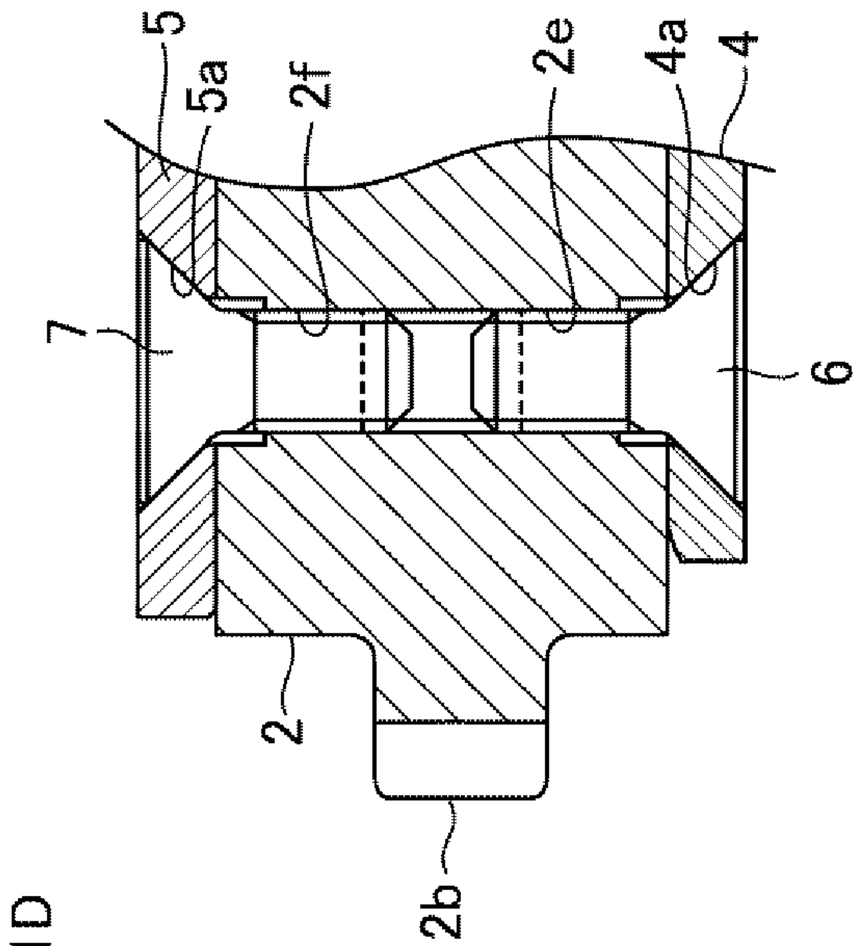


図1D

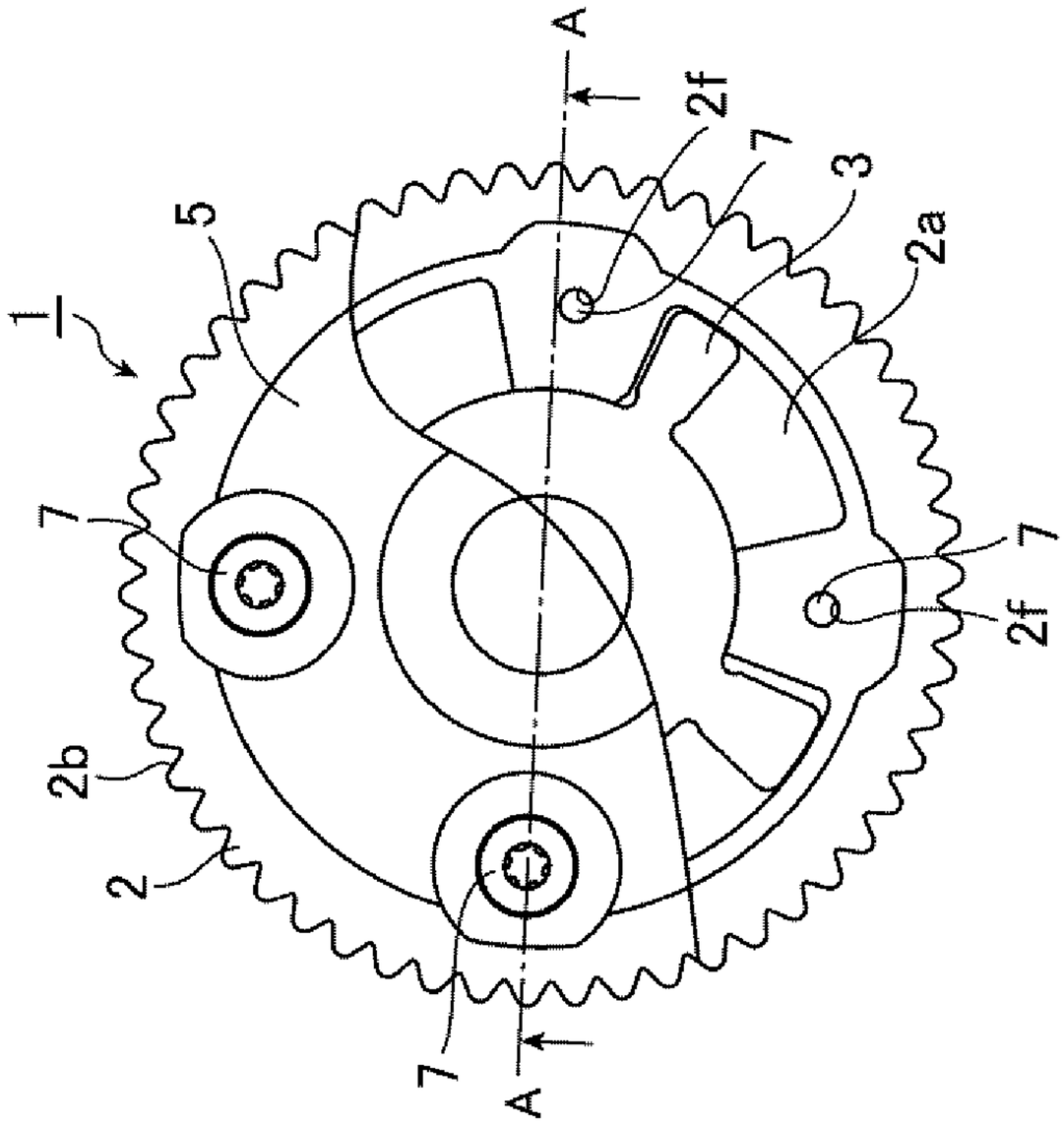


図1A

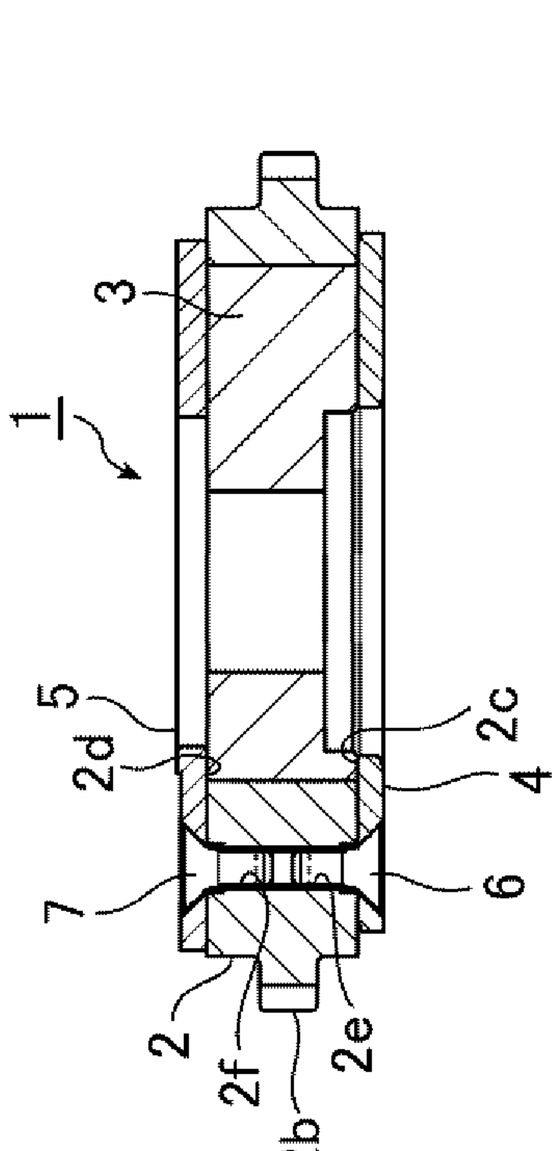


図1C

[図2]

図2A

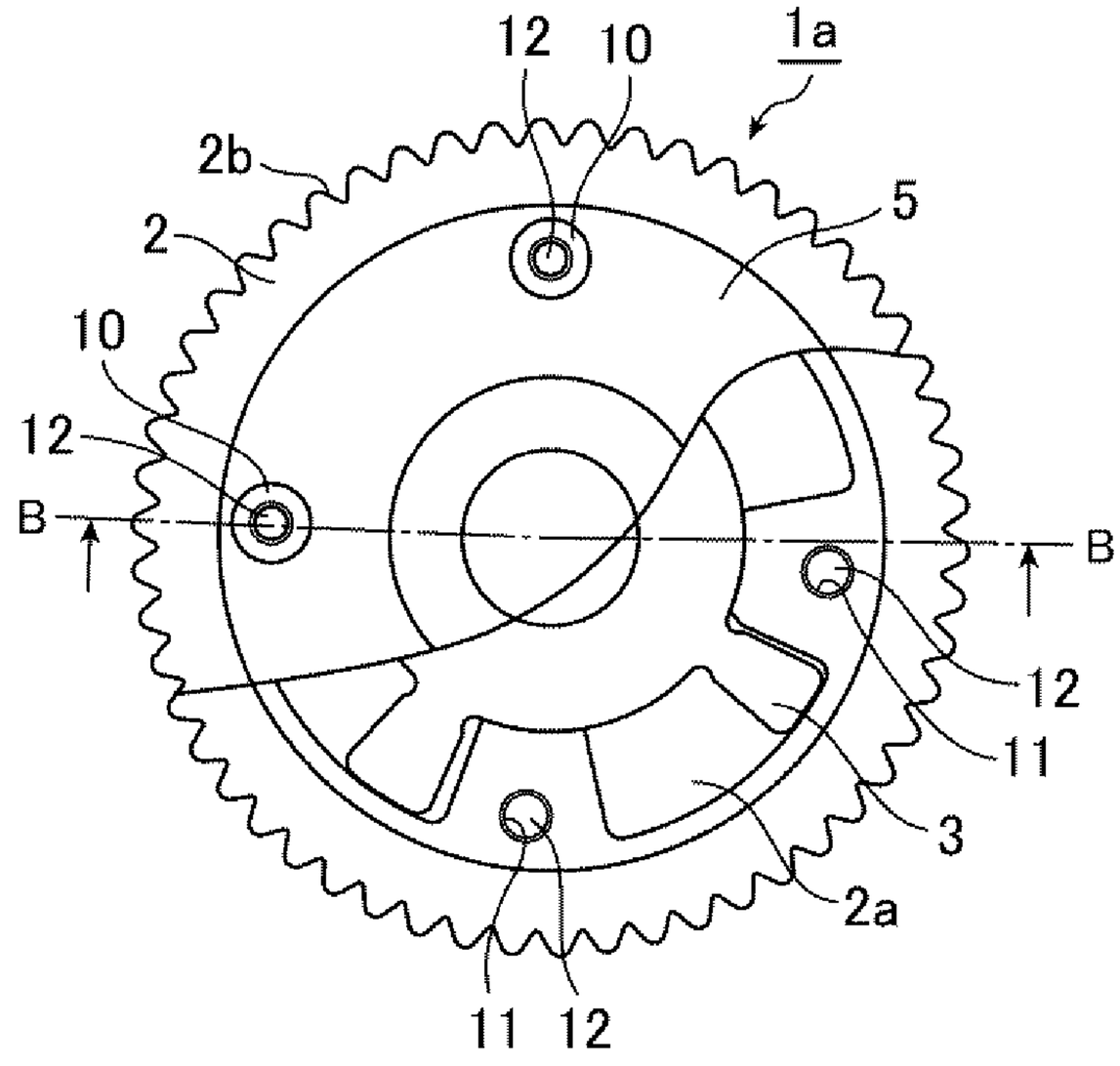


図2B

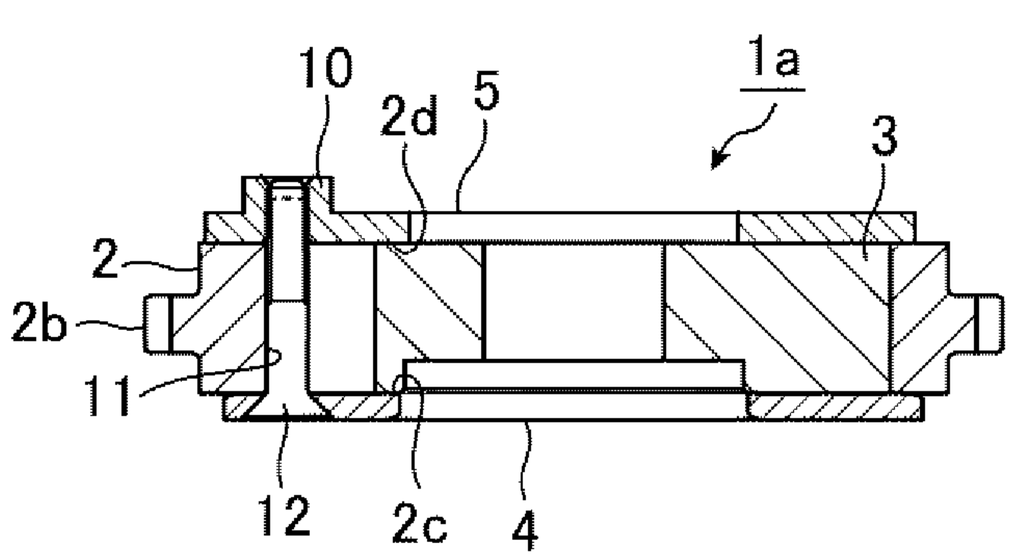
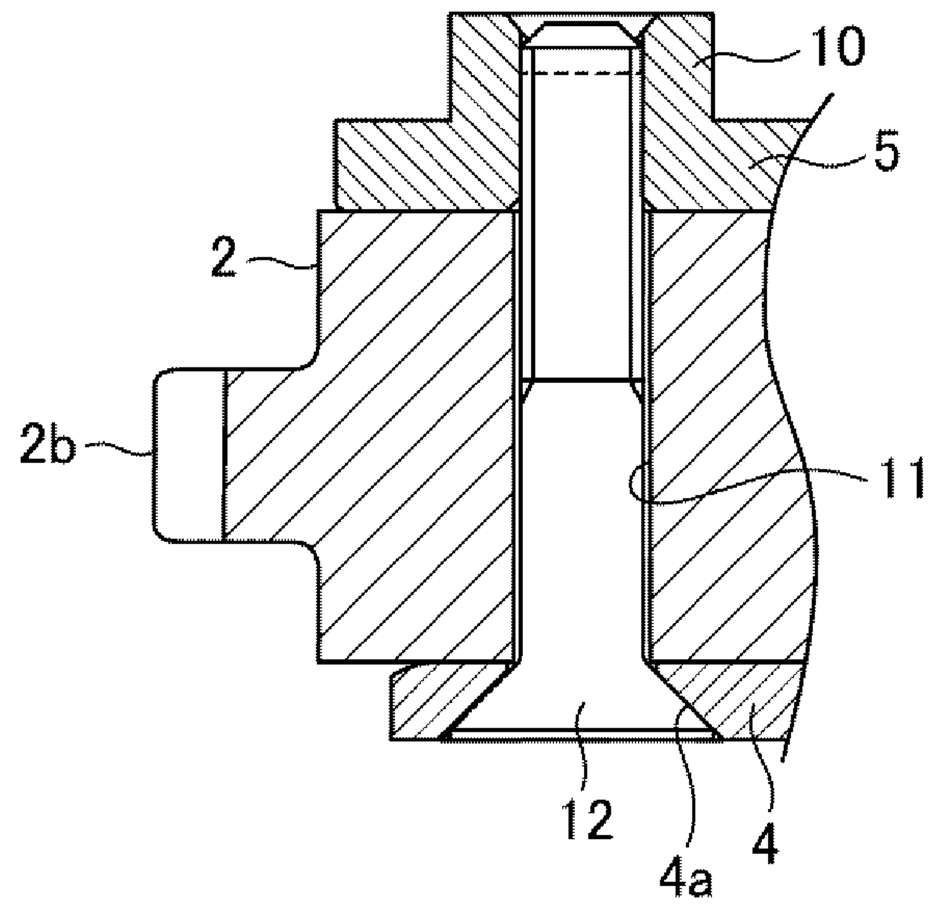


図2C



[図3]

図3A

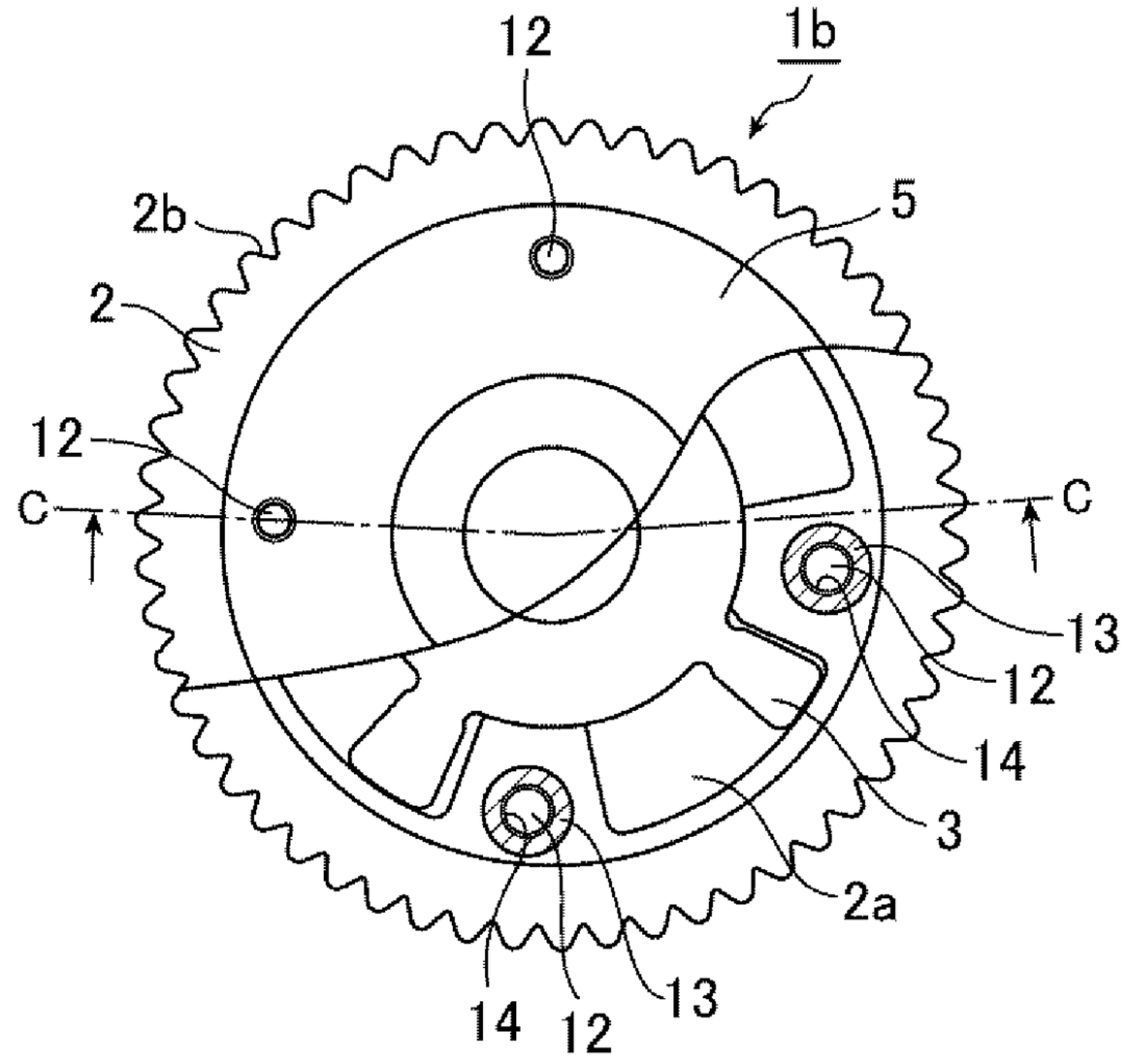


図3B

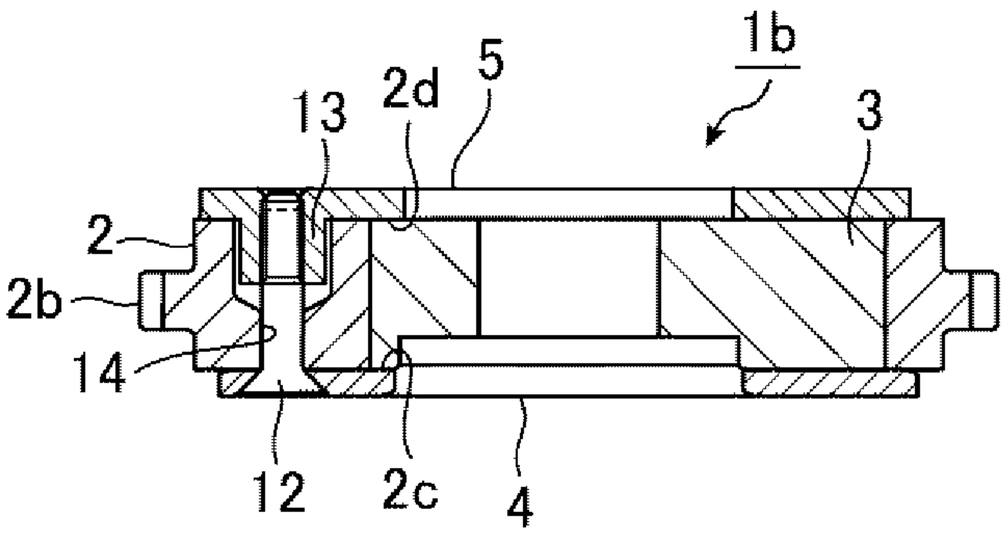
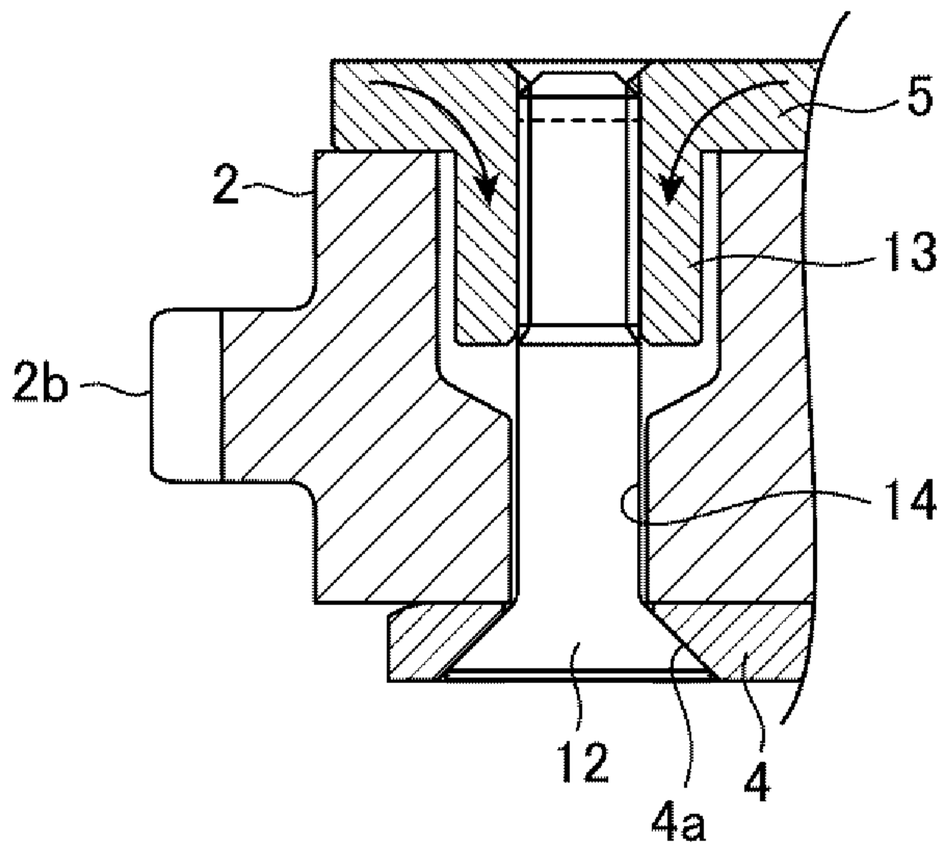


図3C



[図4]

図4A

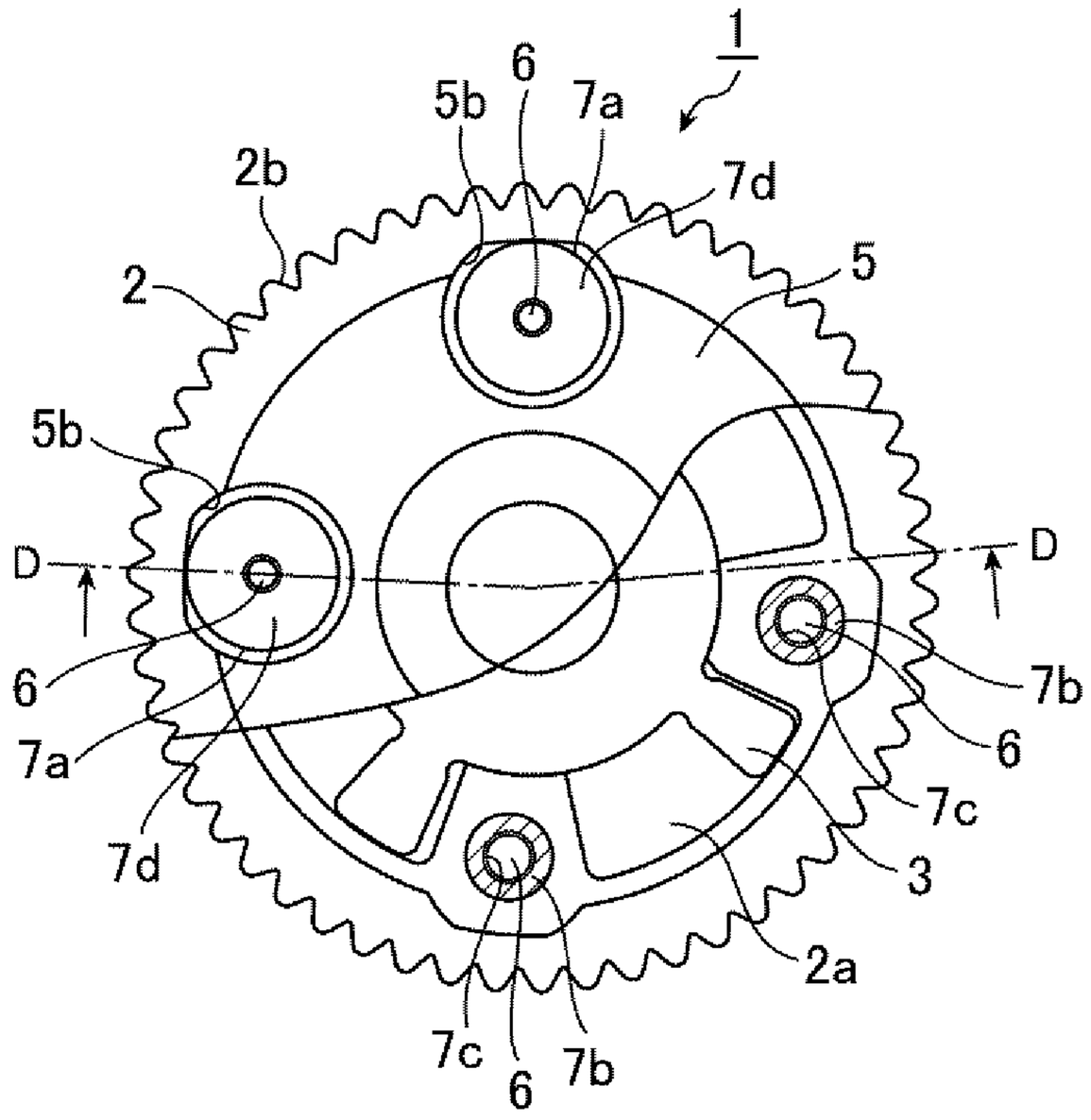


図4B

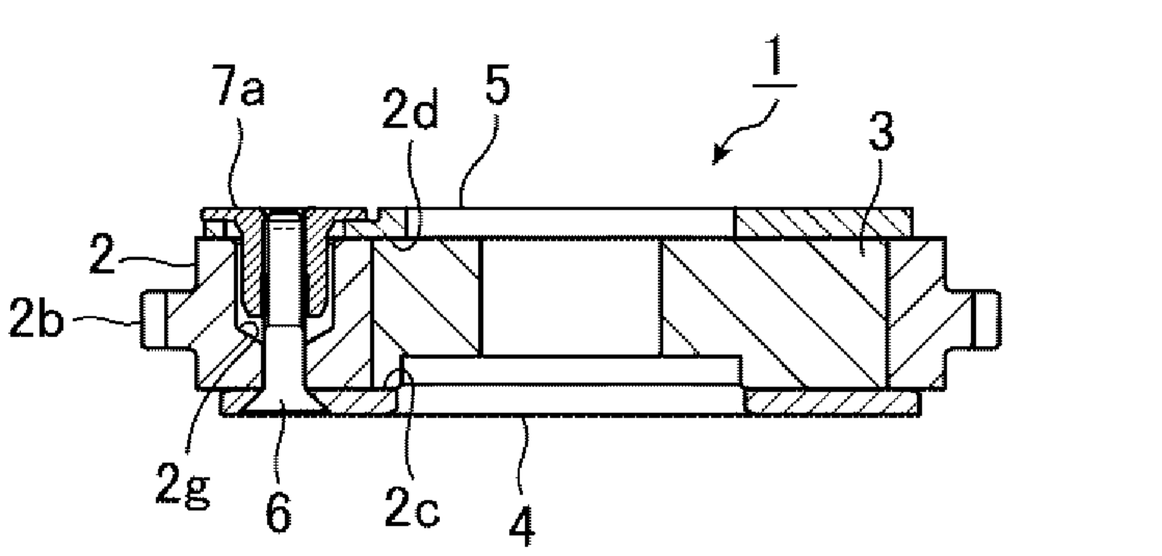
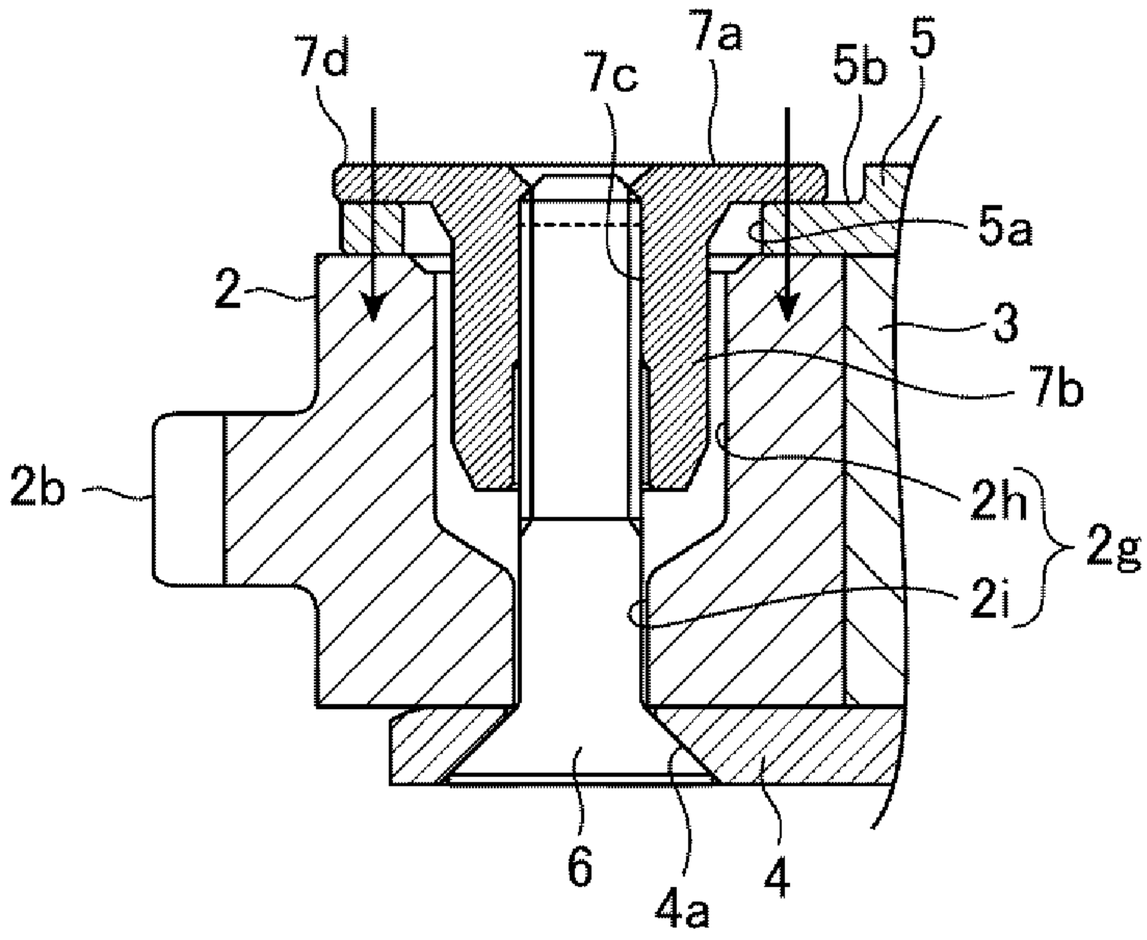
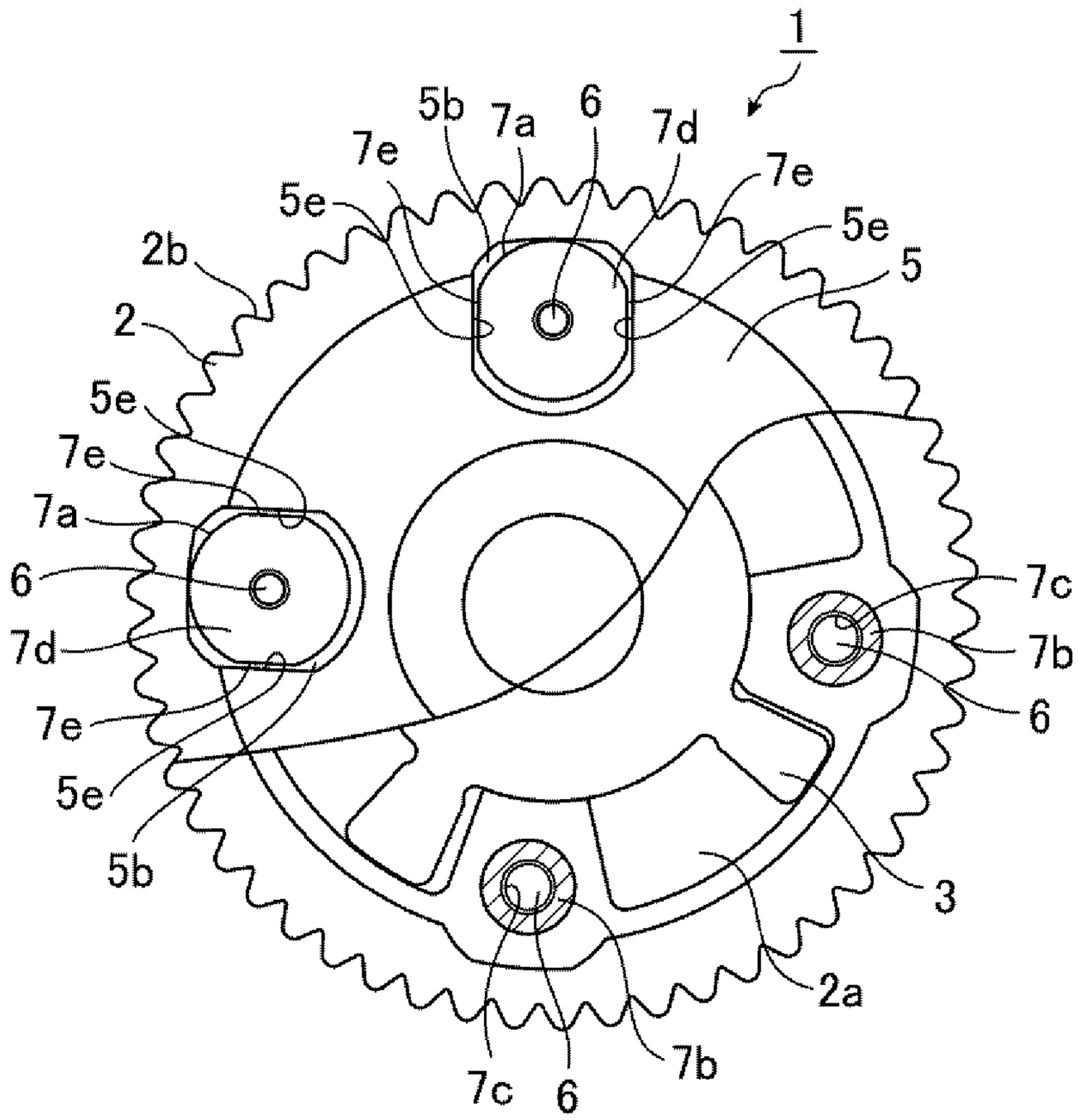


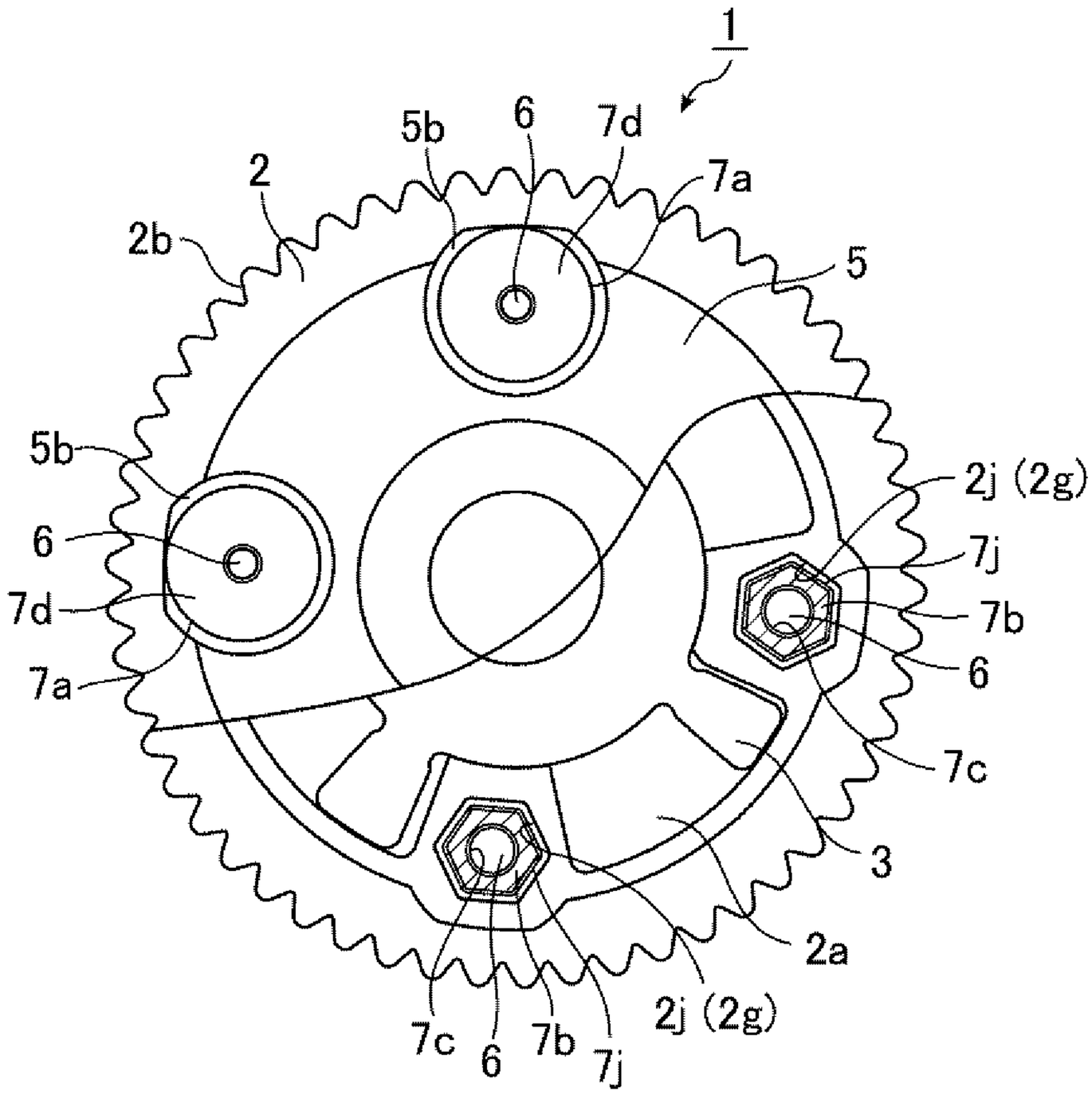
図4C



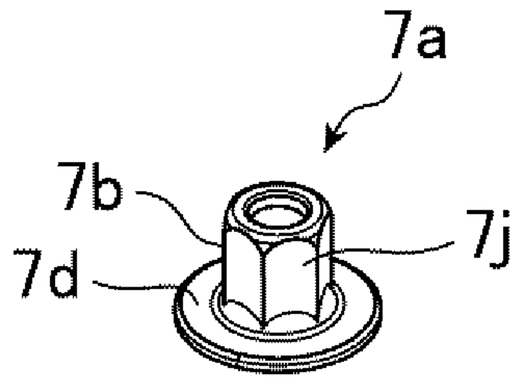
[図5]


1
5b
7a
6
7d
7e
5e
7e
5e
2b
5
2
5e
7e
7a
6
7c
7d
7b
7e
6
5e
3
5b
2a
7c
6
7b

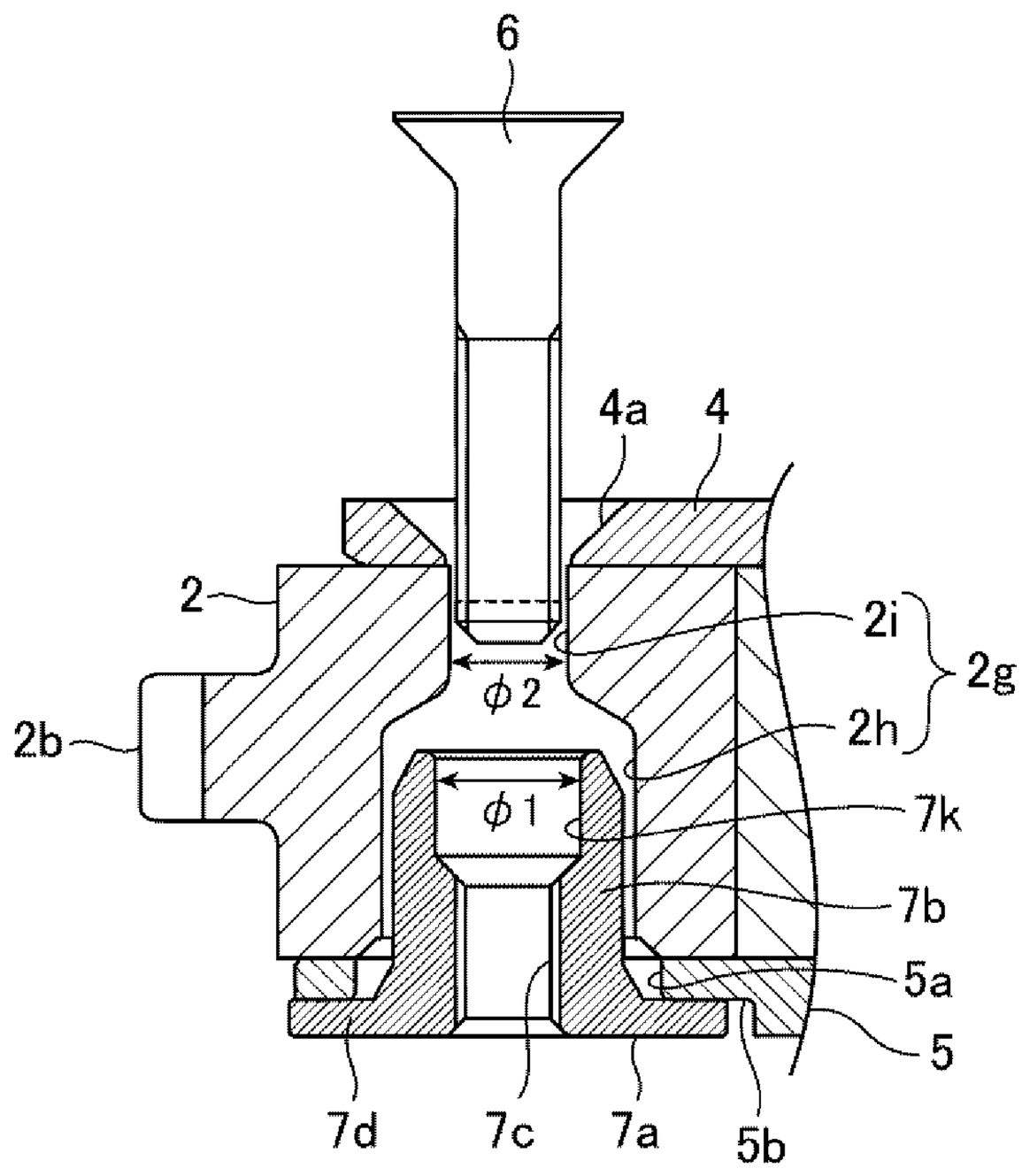
[図6]


1
5b
6
7d
2
7a
2b
5
5b
2j (2g)
6
7j
7d
7b
7a
6
7c
3
2a
7c
6
7b
7j
2j (2g)

[図7]



[図8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2019/041249

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl. F01L1/356(2006.01)i, F16B37/04(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)
Int.Cl. F01L1/356, F16B37/04

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Published examined utility model applications of Japan	1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan	1971-2019
Registered utility model specifications of Japan	1996-2019
Published registered utility model applications of Japan	1994-2019

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	JP 2006-328986 A (HITACHI, LTD.) 07 December 2006, paragraphs [0020]-[0028], fig. 1-2 & US 2006/0266318 A1 paragraphs [0025]-[0035],fig. 1-2 & DE 102006018550 A1 & FR 2885948 A1	1-6
Y	JP 2006-138237 A (NITTAN VALVE CO., LTD.) 01 June 2006, paragraphs [0064]-[0065], fig. 8 (Family: none)	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	Date of mailing of the international search report
22 November 2019 (22.11.2019)	03 December 2019 (03.12.2019)

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2019/041249

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2002-61609 A (CKD CORPORATION) 28 February 2002, paragraphs [0002]-[0007], fig. 4-5 (Family: none)	1-6
Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 159473/1984 (Laid-open No. 73911/1986) (NEC CORP.) 19 May 1986, page 4, line 15 to page 6, line 6, fig. 1-2 (Family: none)	3-6
Y	WO 2015/076324 A1 (YAZAKI CORPORATION) 28 May 2015, paragraphs [0023]-[0029], fig. 3 & US 2016/0230800 A1 paragraphs [0032]-[0038], fig. 3	5-6
Y	JP 2016-133163 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP.) 25 July 2016, paragraphs [0050]-[0061], [0089]-[0096], fig. 6, 14 (Family: none)	5-6
Y	JP 2007-64484 A (EJOT GMBH & CO. KG) 15 March 2007, paragraphs [0022], [0024], fig. 8, 10 & US 2007/0048106 A1 paragraphs [0037], [0039], fig. 8, 10 & EP 1760333 A1 & DE 102005041350 A1 & KR 10-2007-0026218 A & CN 1924376 A	6
A	JP 2009-215881 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP.) 24 September 2009, paragraph [0028], fig. 1 & WO 2008/004362 A1	1-6

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１９／０４１２４９

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, F16B37/04(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.　F01L1/356, F16B37/04

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	１９７１－２０１９年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１９年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１９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	JP 2006-328986 A (株式会社日立製作所) 2006.12.07, [0020]-[0028], [図 1]-[図 2] & US 2006/0266318 A1 [0025]-[0035], FIGS. 1-2 & DE 102006018550 A1 & FR 2885948 A1	１－６
Y	JP 2006-138237 A (日鍛バルブ株式会社) 2006.06.01, [0064]-[0065], [図 8] (ファミリーなし)	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 ２２．１１．２０１９	国際調査報告の発送日 ０３．１２．２０１９
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ） 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）　３Ｇ　９３３０ 村山　禎恒 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	JP 2002-61609 A（シーケーディ株式会社）2002.02.28, [0002]-[0007],[図 4]-[図 5]（ファミリーなし）	１－６
Y	日本国実用新案登録出願59-159473号(日本国実用新案登録出願公開61-73911 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（日本電気株式会社）1986.05.19, 第 4 頁第 15 行-第 6 頁第 6 行,第 1-2 図（ファミリーなし）	３－６
Y	WO 2015/076324 A1（矢崎総業株式会社）2015.05.28, [0023]-[0029],[図 3] & US 2016/0230800 A1 [0032]-[0038],Fig.3	５－６
Y	JP 2016-133163 A（三菱電機株式会社）2016.07.25, [0050]-[0061][0089]-[0096],[図 6][図 14]（ファミリーなし）	５－６
Y	JP 2007-64484 A（エー・ヨット・オー・テー・ゲゼルシャフト・ミット・ベシュレンクテル・ハフツング・ウント・コンパニー・コマンディート・ゲゼルシャフト）2007.03.15, [0022][0024],[図 8][図 10] & US 2007/0048106 A1 [0037][0039],Figs.8,10 & EP 1760333 A1 & DE 102005041350 A1 & KR 10-2007-0026218 A & CN 1924376 A	６
A	JP 2009-215881 A（三菱電機株式会社）2009.09.24, [0028],[図 1] & WO 2008/004362 A1	１－６