(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
2020年3月12日(12.03.2020)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2020/049653 A1

(51) 国際特許分類:
F01L 1/356 (2006.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2018/032863

(22) 国際出願日： 2018年9月5日(05.09.2018)

(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).

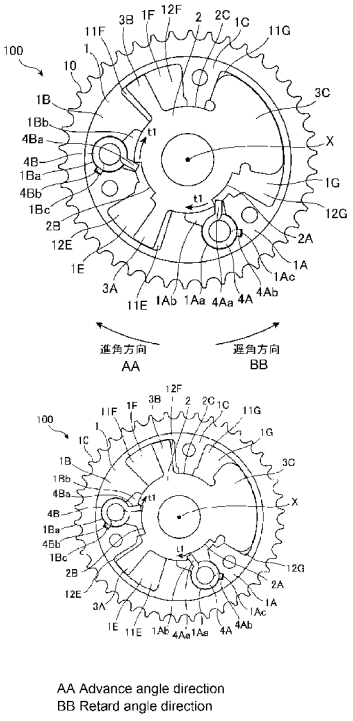
(74) 代理人：田澤 英昭，外(**TAZAWA, Hideaki** et al.); 〒1000014 東京都千代田区永田町二丁目１２番４号 赤坂山王センタービル５階 Tokyo (JP).

(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, 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,

(54) **Title:** VALVE TIMING ADJUSTMENT DEVICE

(54) 発明の名称： バルブタイミング調整装置



AA Advance angle direction
BB Retard angle direction

(57) **Abstract:** First arms (4Aa, 4Ba) of springs (4A, 4B) contact the edges of recessed sections (2A, 2B) of a rotor (2), and second arms (4Ab, 4Bb) are supported by support parts (1Ac, 1Bc) of a case (1) and urge the rotor (2). Spring accommodation parts (1Aa, 1Ba) are provided in the case (1), and have openings (1Ab, 1Bb) that cause the first arms (4Aa, 4Ba) to project toward the recessed sections (2A, 2B), the springs (4A, 4B) being accommodated in a state supporting the second arms (4Ab, 4Bb).

(57) 要約：バネ（４Ａ，４Ｂ）は、第１の腕（４Ａａ，４Ｂａ）がロータ（２）の凹部（２Ａ，２Ｂ）の縁に当接し、第２の腕（４Ａｂ，４Ｂｂ）がケース（１）の支持部（１Ａｃ，１Ｂｃ）に支持されて、ロータ（２）を付勢する。バネ収納部（１Ａａ，１Ｂａ）は、ケース（１）に設けられ、第１の腕（４Ａａ，４Ｂａ）を凹部（２Ａ，２Ｂ）へ突出させる開口部（１Ａｂ，１Ｂｂ）を有し、第２の腕（４Ａｂ，４Ｂｂ）を支持した状態でバネ（４Ａ，４Ｂ）を収納する。

WO 2020/049653 A1

［続葉有］

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)）

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、バルブの開閉タイミングを調整する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]　従来の油圧駆動式バルブタイミング調整装置では、クランクシャフトと同期回転するケース及びカムシャフトと一体回転するロータの外部に、渦巻きバネ又は捩じりコイルバネ（以下、「バネ」と称する）が装着され、ロータにバネの付勢力を作用させる機構が用いられていた（例えば、特許文献１参照）。特にバルブタイミング調整装置のロック位相が最進角位置と最遅角位置との間の位相に存在し、最進角位置又は最遅角位置から上記ロック位相までの限定された範囲のみでバネの付勢力を作用させる場合、ケースとロータの外部に装着される上記バネが必須であった。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開２０１１－６９３１６号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004]　従来のバルブタイミング調整装置は、ケースとロータの外部にバネが装着される構成であるので、バネの分の厚みが増すという課題があった。

[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、ケースとロータの外部にバネの分の厚みを確保する必要がないバルブタイミング調整装置を提供することを目的とする。

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、複数のシューで仕切られた複数の油圧室を有するケースと、カムシャフトが固定される固定部、固定部

の外周面に設けられた凹部、及び固定部の外周面から径方向外側へ突出して複数の油圧室それぞれを進角油圧室と遅角油圧室とに仕切る複数のベーンを有し、ケースに対して相対回転するロータと、第１の腕が凹部の縁に当接し、第２の腕がケースに支持されてロータを付勢するバネと、第１の腕を凹部へ突出させる開口部を有し、第２の腕を支持した状態でバネを収納する、ケースに設けられたバネ収納部とを備えるものである。

発明の効果

[0007] この発明によれば、ケースとロータの外部にバネの分の厚みを確保する必要がないバルブタイミング調整装置を提供することができる。

図面の簡単な説明

[0008] [図1A]実施の形態１に係るバルブタイミング調整装置においてロータが最遅角位相のときの平面図である。

[図1B]実施の形態１に係るバルブタイミング調整装置においてロータが最進角位相のときの平面図である。

[図2]実施の形態１において、バネによる進角方向の付勢トルクとロータの回転位相との関係を示すグラフである。

[図3A]実施の形態２に係るバルブタイミング調整装置においてロータが最遅角位相のときの平面図である。

[図3B]実施の形態２に係るバルブタイミング調整装置においてロータがロック位相のときの平面図である。

[図3C]実施の形態２に係るバルブタイミング調整装置においてロータが最進角位相のときの平面図である。

[図4]実施の形態２において、バネによる進角方向の付勢トルクとロータの回転位相との関係を示すグラフである。

[図5A]実施の形態３に係るバルブタイミング調整装置においてロータが最遅角位相のときの平面図である。

[図5B]実施の形態３に係るバルブタイミング調整装置においてロータがロック位相のときの平面図である。

[図5C]実施の形態３に係るバルブタイミング調整装置においてロータが最進角位相のときの平面図である。

[図6]実施の形態３において、バネによる遅角方向の付勢トルクとロータの回転位相との関係を示すグラフである。

[図7A]実施の形態４に係るバルブタイミング調整装置においてロータが最遅角位相のときの平面図である。

[図7B]実施の形態４に係るバルブタイミング調整装置においてロータがロック位相のときの平面図である。

[図7C]実施の形態４に係るバルブタイミング調整装置においてロータが最進角位相のときの平面図である。

[図8]図８Ａは、実施の形態５に係るバルブタイミング調整装置の平面図である。図８Ｂは、図８Ａに示す切断線Ａ－Ａに基づく断面図である。

[図9]図９Ａは、実施の形態５に係るバルブタイミング調整装置の平面図である。図９Ｂは、図９Ａに示す切断線Ｂ－Ｂに基づく断面図である。

[図10]図１０Ａは、実施の形態５に係るバルブタイミング調整装置の変形例を示す平面図である。図１０Ｂは、図１０Ａに示す切断線Ｃ－Ｃに基づく断面図である。

[図11]実施の形態１～５におけるバネの変形例を示す図である。

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１Ａは、実施の形態１に係るバルブタイミング調整装置１００においてロータ２が最遅角位相のときの平面図である。図１Ｂは、実施の形態１に係るバルブタイミング調整装置１００においてロータ２が最進角位相のときの平面図である。バルブタイミング調整装置１００は、不図示のエンジンの吸気バルブ及び排気バルブの少なくとも一方の開閉タイミングを調整するものである。バルブタイミング調整装置１００は、ケース１、ロータ２、及びバ

ネ４Ａ，４Ｂを備える。

[0010] ケース１は、このケース１の中心部に向けて突出する複数のシュー１Ａ～１Ｃを内部に有する。複数のシュー１Ａ～１Ｃにより、ケース１の内部には、複数の油圧室１Ｅ～１Ｇが形成される。図１Ａ及び図１Ｂは、ケース１が３つのシュー１Ａ～１Ｃ及び３つの油圧室１Ｅ～１Ｇを有する場合を示している。ケース１の外周面には、不図示のエンジンのクランクシャフトからの駆動力を受けるために、スプロケット１０が形成されている。

[0011] ロータ２は、ケース１内に配置される。

ロータ２は、不図示のカムシャフトが固定される円筒形状の固定部２Ｃと、固定部２Ｃの外周面に設けられた凹部２Ａ，２Ｂと、固定部２Ｃの外周面から径方向外側へ突出する複数のベーン３Ａ～３Ｃとを有する。図１Ａ及び図１Ｂは、ロータ２が３つのベーン３Ａ～３Ｃを有する場合を示している。ベーン３Ａ～３Ｃは、油圧室１Ｅ～１Ｇに一対一で対応し、油圧室１Ｅ～１Ｇそれぞれを進角油圧室と遅角油圧室とに仕切っている。つまり、油圧室１Ｅは、ベーン３Ａによって進角油圧室１１Ｅと遅角油圧室１２Ｅとに仕切られる。同様に、油圧室１Ｆは、ベーン３Ｂによって進角油圧室１１Ｆと遅角油圧室１２Ｆとに仕切られ、油圧室１Ｇは、ベーン３Ｃによって進角油圧室１１Ｇと遅角油圧室１２Ｇとに仕切られる。図示例において、ケース１に対してロータ２が相対回転する方向については、図中の時計回りの方向が進角方向、反時計回りの方向が遅角方向となる。

[0012] 固定部２Ｃに固定された不図示のカムシャフトと、ロータ２とは、一体的に回転する。図１Ａ及び図１Ｂ中の軸Ｘは、ロータ２がカムシャフトと一体的に回転するときの回転軸であるロータ回転軸を示している。ケース１も、軸Ｘを回転軸として回転するように配置されている。なお、ロータ２は、カムシャフトと一体的に回転する一方、油圧を受けることでケース１に対して相対回転する。

[0013] ロータ２に固定されるカムシャフトは、エンジンの吸気側又は排気側のカムシャフトである。また、ケース１の内部に形成される油圧室の数及びロー

タ２に形成されるベーンの数は、図示のものに限らない。

[0014] ケース１のシュー１Ａに設けられたバネ収納部１Ａａにバネ４Ａが設置され、シュー１Ｂに設けられたバネ収納部１Ｂａにバネ４Ｂが設置されている。バネ４Ａ，４Ｂは、例えば捩じりコイルバネであり、第１の腕４Ａａ，４Ｂａと第２の腕４Ａｂ，４Ｂｂとを有する。バネ４Ａ，４Ｂが捩じりコイルバネである場合、バネ収納部１Ａａ，１Ｂａは円形状の溝である。この円形状の溝の内周面にバネ４Ａ，４Ｂの外周面を添わせることで、バネ４Ａ，４Ｂの位置が安定し、バネ４Ａ，４Ｂの付勢力も安定する。これらのバネ４Ａ，４Ｂは、進角方向の付勢トルクｔ１を発生させる。

[0015] バネ収納部１Ａａ，１Ｂａは、第１の腕４Ａａ，４Ｂａを凹部２Ａ，２Ｂへ突出させる開口部１Ａｂ，１Ｂｂと、第２の腕４Ａｂ，４Ｂｂを支持する支持部１Ａｃ，１Ｂｃとを有する。開口部１Ａｂ，１Ｂｂの周方向の大きさ及び位置は、ロータ２の回転位相によらず、第１の腕４Ａａ，４Ｂａが開口部１Ａｂ，１Ｂｂの縁に当接しない大きさ及び位置とする。なお、開口部１Ａｂ，１Ｂｂの周方向の大きさ及び位置は、ロータ２が最遅角位相又は最進角位相のときのみ、第１の腕４Ａａ，４Ｂａが開口部１Ａｂ，１Ｂｂの縁に当接する大きさ及び位置であってもよい。このように、開口部１Ａｂ，１Ｂｂは、第１の腕４Ａａ，４Ｂａの周方向の移動を妨げない。

[0016] 固定部２Ｃの外周面には、凹部２Ａ，２Ｂが設けられる。凹部２Ａは、固定部２Ｃの外周面における、ベーン３Ａとベーン３Ｃとの間かつシュー１Ａに対向する位置に設けられる。凹部２Ｂは、固定部２Ｃの外周面における、ベーン３Ａとベーン３Ｂとの間かつシュー１Ｂに対向する位置に設けられる。凹部２Ａ，２Ｂの周方向の大きさ及び位置は、ロータ２の回転位相によらず、常に、第１の腕４Ａａ，４Ｂａが凹部２Ａ，２Ｂの縁に当接する大きさ及び位置とする。第１の腕４Ａａ，４Ｂａが凹部２Ａ，２Ｂの縁に当接することにより、バネ４Ａ，４Ｂの付勢トルクｔ１がロータ２に作用する。

[0017] 図２は、実施の形態１において、バネ４Ａ，４Ｂによる進角方向の付勢トルクとロータ２の回転位相との関係を示すグラフである。バネ４Ａ，４Ｂの

第１の腕４Ａａ，４Ｂａは、ロータ２の回転位相によらず常にロータ２の凹部２Ａ，２Ｂの縁に当接した状態で、凹部２Ａ，２Ｂの縁を進角方向に付勢する。そのため、ロータ２には、回転位相によらず常に進角方向の付勢トルクｔ１が作用する。なお、図１Ａの最遅角位相において、バネ４Ａ，４Ｂのねじりモーメントが相対的に大きいため、相対的に大きな付勢トルクｔ１が生じる。一方、図１Ｂの最進角位相において、バネ４Ａ，４Ｂのねじりモーメントが相対的に小さいため、相対的に小さな付勢トルクｔ１が生じる。

[0018] なお、図２において、ロータ２が最進角位相から最遅角位相の方向へ回転する場合と、最遅角位相から最進角位相の方向へ回転する場合とで付勢トルクに差が生じている。この差が生じる理由は、ロータ２が回転するときに発生する摺動抵抗（又は摩擦抵抗とも言う）によるヒステリシスである。ロータ２が最進角位相から最遅角位相の方向へ回転するときには進角方向の摩擦抵抗が発生するため、バルブタイミング調整装置１００全体として見た際の進角方向の付勢トルクは「バネ４Ａ，４Ｂのトルク＋摩擦抵抗」となる。一方、ロータ２が最遅角位相から最進角位相の方向へ回転するときには遅角方向の摩擦抵抗が発生するため、バルブタイミング調整装置１００全体として見た際の進角方向の付勢トルクは「バネ４Ａ，４Ｂのトルク－摩擦抵抗」となる。そのため、ロータ２が最進角位相から最遅角位相の方向へ回転する場合と、最遅角位相から最進角位相の方向へ回転する場合とでは、摩擦抵抗の分だけ付勢トルクに差が生じる。

実施の形態２以降においても、同様に、摩擦抵抗の分だけ付勢トルクに差が生じる。

[0019] 例えば、ケース１とロータ２との相対回転がロックされる相対回転角度を示すロック位相が最進角位相である場合を想定する。この想定例において、ロータ２の位相が最進角位相にない場合にエンジンが始動すると、バネ４Ａ，４Ｂの進角方向の付勢力によってロータ２の回転位相が素早く最進角位相へ戻る。したがって、エンジンの始動性を高めることが可能となる。

あるいは、ロック位相が最遅角位相と最進角位相との間の位相である場合

を想定する。この想定例において、ロータ２の位相が最遅角位相からロック位相までの間の位相である場合にエンジンが始動すると、バネ４Ａ，４Ｂの進角方向の付勢力によってロータ２の回転位相が素早くロック位相へ戻る。したがって、エンジンの始動性を高めることが可能となる。

ケース１とロータ２との相対回転をロックするための機構には、周知の技術を用いればよいため、図１Ａ及び図１Ｂでは図示を省略する。

[0020] なお、上記例では、バネ４Ａ，４Ｂの付勢方向が進角方向になるように、バネ４Ａ，４Ｂがバネ収納部１Ａａ，１Ｂａに収納されたが、バネ４Ａ，４Ｂの付勢方向が遅角方向になるように、バネ４Ａ，４Ｂがバネ収納部１Ａａ，１Ｂａに収納されてもよい。後述する実施の形態３に、バネ４Ａ，４Ｂの付勢方向が遅角方向である場合の例を示す。

例えば、ロック位相が最遅角位相である場合を想定する。この想定例において、ロータ２の位相が最遅角位相にない場合にエンジンが始動すると、バネ４Ａ，４Ｂの遅角方向の付勢力によってロータ２の回転位相が素早く最遅角位相へ戻る。したがって、エンジンの始動性を高めることが可能となる。

あるいは、ロック位相が最遅角位相と最進角位相との間の位相である場合を想定する。この想定例において、ロータ２の位相が最進角位相からロック位相までの間の位相である場合にエンジンが始動すると、バネ４Ａ，４Ｂの遅角方向の付勢力によってロータ２の回転位相が素早くロック位相へと戻る。したがって、エンジンの始動性を高めることが可能となる。

[0021] また、バネ４Ａ，４Ｂの数は、１つ又は３つ以上であってもよい。ケース１の内部に形成されるバネ収納部等の数及びロータ２に形成される凹部の数は、バネの数に応じて変更される。

[0022] 以上のように、実施の形態１に係るバルブタイミング調整装置１００は、ケース１と、ロータ２と、バネ４Ａ，４Ｂと、バネ収納部１Ａａ，１Ｂａとを備える。ケース１は、複数のシュー１Ａ～１Ｃで仕切られた複数の油圧室１Ｅ～１Ｇを有する。ロータ２は、カムシャフトが固定される固定部２Ｃと、固定部２Ｃの外周面に設けられた凹部２Ａ，２Ｂと、固定部２Ｃの外周面

から径方向外側へ突出して油圧室１Ｅ～１Ｇそれぞれを進角油圧室１１Ｅ～１１Ｇと遅角油圧室１２Ｅ～１２Ｇとに仕切る複数のベーン３Ａ～３Ｃとを有し、ケース１に対して相対回転する。バネ４Ａ，４Ｂは、第１の腕４Ａａ，４Ｂａが凹部２Ａ，２Ｂの縁に当接し、第２の腕４Ａｂ，４Ｂｂがケース１の支持部１Ａｃ，１Ｂｃに支持されてロータ２を付勢する。バネ収納部１Ａａ，１Ｂａは、ケース１に設けられ、第１の腕４Ａａ，４Ｂａを凹部２Ａ，２Ｂへ突出させる開口部１Ａｂ，１Ｂｂを有し、第２の腕４Ａｂ，４Ｂｂを支持した状態でバネ４Ａ，４Ｂを収納する。この構成によれば、バルブタイミング調整装置１００の内部にバネ４Ａ，４Ｂを収納できるため、ケース１とロータ２の外部にバネ４Ａ，４Ｂの分の厚みを確保する必要がないバルブタイミング調整装置１００を提供することができる。したがって、エンジンの小型化が可能となる。

[0023] また、バネ４Ａ，４Ｂに捩じりコイルバネを用いることにより、バネ収納部１Ａａ，１Ｂａの内周面に捩じりコイルバネの外周面を添わせることができる。したがって、バネ４Ａ，４Ｂの位置が安定し、バネ４Ａ，４Ｂの付勢力も安定する。

[0024] 実施の形態２．

実施の形態２では、ケース１とロータ２との相対回転がロックされるロック位相が、最遅角位相と最進角位相との間の位相であるバルブタイミング調整装置１００において、バネ４Ａ，４Ｂの付勢力がロータ２に作用する範囲を、最遅角位相からロック位相までの範囲に限定する例について説明する。

[0025] 図３Ａは、実施の形態２に係るバルブタイミング調整装置１００においてロータ２が最遅角位相のときの平面図である。図３Ｂは、実施の形態２に係るバルブタイミング調整装置１００においてロータ２がロック位相のときの平面図である。図３Ｃは、実施の形態２に係るバルブタイミング調整装置１００においてロータ２が最進角位相のときの平面図である。図３Ａ～図３Ｃにおいて、図１Ａ及び図１Ｂ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。なお、バネ４Ａ，４Ｂの付勢方向は、実施の形態１と同様

に、進角方向である。

[0026] 実施の形態２では、バネ４Ａ，４Ｂの付勢力がロータ２に作用する範囲を、最遅角位相からロック位相までの範囲に限定する。具体的には、開口部１Ａｂ，１Ｂｂの周方向の大きさ及び位置を、ロータ２がロック位相から最進角位相までの範囲のとき第１の腕４Ａａ，４Ｂａが開口部１Ａｂ，１Ｂｂの縁に当接する大きさ及び位置とする。この構成により、開口部１Ａｂ，１Ｂｂは、最遅角位相からロック位相までの範囲において第１の腕４Ａａ，４Ｂａの周方向の移動を妨げず、ロック位相から最進角位相までの範囲において第１の腕４Ａａ，４Ｂａの周方向の移動を規制する。したがって、ロック位相から最進角位相までの範囲において、第１の腕４Ａａ，４Ｂａが凹部２Ａ，２Ｂの縁から離れ、ロータ２を付勢しない。

[0027] 図４は、実施の形態２において、バネ４Ａ，４Ｂによる進角方向の付勢トルクとロータ２の回転位相との関係を示すグラフである。ロック位相から最進角位相までの範囲において、バネ４Ａ，４Ｂが有する第１の腕４Ａａ，４Ｂａが、ロータ２に形成された凹部２Ａ，２Ｂの縁から離れるため、ロータ２には進角方向の付勢トルクが作用しない。ロータ２の位相が最遅角位相からロック位相までの間の位相である場合にエンジンが始動すると、バネ４Ａ，４Ｂの進角方向の付勢力によってロータ２の回転位相が素早くロック位相へと戻る。したがって、エンジンの始動性を高めることが可能となる。

[0028] 以上のように、実施の形態２によれば、ケース１とロータ２との相対回転がロックされるロック位相が最遅角位相と最進角位相との間の位相である場合、第１の腕４Ａａ，４Ｂａは、最遅角位相からロック位相までの範囲において凹部２Ａ，２Ｂの縁に当接する。一方、第１の腕４Ａａ，４Ｂａは、ロック位相から最進角位相までの範囲において、開口部１Ａｂ，１Ｂｂの縁に当接することによって凹部２Ａ，２Ｂの縁から離れる。この構成により、バネ４Ａ，４Ｂの付勢力がロータ２に作用する範囲を、最遅角位相からロック位相までの範囲に限定することができる。また、この構成においてバネ４Ａ，４Ｂの付勢方向が進角方向である場合、ロータ２の位相を素早くロック位

相へ戻すことが可能となる。

[0029] 実施の形態３．

実施の形態３では、ケース１とロータ２との相対回転がロックされるロック位相が、最遅角位相と最進角位相との間の位相である場合のバルブタイミング調整装置１００において、バネ４Ａ，４Ｂの付勢力がロータ２に作用する範囲を、ロック位相から最進角位相までの範囲に限定する例について説明する。

[0030] 図５Ａは、実施の形態３に係るバルブタイミング調整装置１００におけるロータ２が最遅角位相のときの平面図である。図５Ｂは、実施の形態３に係るバルブタイミング調整装置１００におけるロータ２がロック位相のときの平面図である。図５Ｃは、実施の形態３に係るバルブタイミング調整装置１００におけるロータ２が最進角位相のときの平面図である。図５Ａ～図５Ｃにおいて、図１Ａ、図１Ｂ及び図３Ａ～図３Ｃ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。なお、バネ４Ａ，４Ｂの付勢方向は、遅角方向である。

[0031] 実施の形態３では、バネ４Ａ，４Ｂの付勢力がロータ２に作用する範囲を、ロック位相から最進角位相までの範囲に限定する。具体的には、開口部１Ａｂ，１Ｂｂの周方向の大きさ及び位置を、ロータ２がロック位相から最遅角位相までの範囲のとき第１の腕４Ａａ，４Ｂａが開口部１Ａｂ，１Ｂｂの縁に当接する大きさ及び位置とする。この構成により、開口部１Ａｂ，１Ｂｂは、最遅角位相からロック位相までの範囲において第１の腕４Ａａ，４Ｂａの周方向の移動を規制し、ロック位相から最進角位相までの範囲において第１の腕４Ａａ，４Ｂａの周方向の移動を妨げない。したがって、最遅角位相からロック位相までの範囲において、第１の腕４Ａａ，４Ｂａが凹部２Ａ，２Ｂの縁から離れ、ロータ２を付勢しない。

[0032] 図６は、実施の形態３において、バネ４Ａ，４Ｂによる遅角方向の付勢トルクとロータ２の回転位相との関係を示すグラフである。最遅角位相からロック位相までの範囲において、バネ４Ａ，４Ｂが有する第１の腕４Ａａ，４

Ｂａが、ロータ２に形成された凹部２Ａ，２Ｂの縁から離れるため、ロータ２には遅角方向の付勢トルクが作用しない。ロータ２の位相が最進角位相からロック位相までの間の位相である場合にエンジンが始動すると、バネ４Ａ，４Ｂの遅角方向の付勢力によってロータ２の回転位相が素早くロック位相へと戻る。したがって、エンジンの始動性を高めることが可能となる。

[0033] 以上のように、実施の形態３によれば、ケース１とロータ２との相対回転がロックされるロック位相が最遅角位相と最進角位相との間の位相である場合、第１の腕４Ａａ，４Ｂａは、最遅角位相からロック位相までの範囲において開口部１Ａｂ，１Ｂｂの縁に当接することによって凹部２Ａ，２Ｂの縁から離れる。一方、第１の腕４Ａａ，４Ｂａは、ロック位相から最進角位相までの範囲において凹部２Ａ，２Ｂの縁に当接する。この構成により、バネ４Ａ，４Ｂの付勢力がロータ２に作用する範囲を、ロック位相から最進角位相までの範囲に限定することができる。また、この構成においてバネ４Ａ，４Ｂの付勢方向が遅角方向である場合、ロータ２の位相を素早くロック位相へ戻すことが可能となる。

[0034] なお、実施の形態２及び実施の形態３において、バネ４Ａ，４Ｂの数は、１つ又は３つ以上でもよい。バネの数を２つ以上にし、かつ、全てのバネの付勢方向を同一方向にした場合、付勢力が向上する。そのため、ロータ２の位相をより素早くロック位相へ戻すことが可能となる。

[0035] 実施の形態４．

上記実施の形態２及び実施の形態３では、２つのバネ４Ａ，４Ｂの付勢方向が同一方向であった。これに対し、実施の形態４では、２つのバネ４Ａ，４Ｂの付勢方向を互いに逆方向にする。

[0036] 図７Ａは、実施の形態４に係るバルブタイミング調整装置１００におけるロータ２が最遅角位相のときの平面図である。図７Ｂは、実施の形態４に係るバルブタイミング調整装置１００におけるロータ２がロック位相のときの平面図である。図７Ｃは、実施の形態４に係るバルブタイミング調整装置１００におけるロータ２が最進角位相のときの平面図である。図７Ａ～図７Ｃ

において、図１Ａ、図１Ｂ、図３Ａ～図３Ｃ、及び図５Ａ～図５Ｃ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。

[0037] 実施の形態４において、バネ４Ａの付勢方向は、進角方向である。また、このバネ４Ａの付勢力がロータ２に作用する範囲は、最遅角位相からロック位相までの範囲に限定されている。これに対し、バネ４Ｂの付勢方向は、遅角方向である。また、このバネ４Ｂの付勢力がロータ２に作用する範囲は、ロック位相から最進角位相までの範囲に限定されている。したがって、ロータ２の位相が最遅角位相とロック位相との間にある場合、バネ４Ａの進角方向の付勢力によってロータ２が素早くロック位相へ戻る。ロータ２の位相がロック位相と最進角位相との間にある場合、バネ４Ｂの遅角方向の付勢力によってロータ２が素早くロック位相へ戻る。

[0038] 以上のように、実施の形態４によれば、ケース１とロータ２との相対回転がロックされるロック位相が最遅角位相と最進角位相との間の位相である場合、２つのバネ４Ａ，４Ｂのうちの一方のバネ４Ａはロータ２を進角方向に付勢し、他方のバネ４Ｂはロータ２を遅角方向に付勢する。この構成により、ロータ２がどの位相にあったとしても、素早くロック位相へ戻すことが可能となる。

[0039] 実施の形態５．

実施の形態５では、凹部２Ａ，２Ｂが設けられる位置について説明する。

[0040] 図８Ａは、実施の形態５に係るバルブタイミング調整装置１００の平面図である。図８Ｂは、図８Ａに示す切断線Ａ－Ａに基づく断面図である。図８Ａ及び図８Ｂにおいて、図１Ａ、図１Ｂ、図３Ａ～図３Ｃ、図５Ａ～図５Ｃ、及び図７Ａ～図７Ｃ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８Ａに示すように、ロータ２の固定部２Ｃの内部には、進角油路１３Ｅ～１３Ｇと遅角油路１４Ｅ～１４Ｇとが形成されている。進角油路１３Ｅの一端は進角油圧室１１Ｅに連通し、遅角油路１４Ｅの一端は遅角油圧室１２Ｅに連通する。進角油路１３Ｅの他端及び遅角油路１４Ｅの他端は、不図示

のカムシャフト内部に形成された油路に連通する。同様に、進角油路１３Ｆ，１３Ｇの一端は、それぞれ進角油圧室１１Ｆ，１１Ｇに連通し、遅角油路１４Ｆ，１４Ｇの一端は、それぞれ遅角油圧室１２Ｆ，１２Ｇに連通する。また、進角油路１３Ｆ，１３Ｇの他端及び遅角油路１４Ｆ，１４Ｇの他端は、不図示のカムシャフト内部に形成された油路に連通する。

[0042] エンジンオイルが進角油路１３Ｅ～１３Ｇを通って進角油圧室１１Ｅ～１１Ｇへ供給されると共に、遅角油圧室１２Ｅ～１２Ｇのエンジンオイルが遅角油路１４Ｅ～１４Ｇを通って排出されることにより、ロータ２が進角方向に回転する。これに対し、エンジンオイルが遅角油路１４Ｅ～１４Ｇを通って遅角油圧室１２Ｅ～１２Ｇへ供給されると共に、進角油圧室１１Ｅ～１１Ｇのエンジンオイルが進角油路１３Ｅ～１３Ｇを通って排出されることにより、ロータ２が遅角方向に回転する。

[0043] シュー１Ａの先端面と固定部２Ｃの外周面とが対向する部分のうち、開口部１Ａｂ及び凹部２Ａが設けられた部分は、隙間が大きいため、エンジンオイルをシールする機能を有さない。図８Ｂに示すように、開口部１Ａｂ及び凹部２Ａが、ケース１及びロータ２において軸Ｘ方向の全域に設けられている場合、ロータ２が進角方向へ回転するとき、進角油圧室１１Ｅに供給されたエンジンオイルが、流路Ｒ１として示すケース１とロータ２との隙間、開口部１Ａｂ及び凹部２Ａを通って、遅角油路１４Ｇに流れ込み、バルブタイミング調整装置１００の外へ排出されることになる。同様に、進角油圧室１１Ｆに供給されたエンジンオイルも、ケース１とロータ２との隙間、開口部１Ｂｂ及び凹部２Ｂを通って、遅角油路１４Ｅに流れ込み、バルブタイミング調整装置１００の外へ排出されることになる。

[0044] そこで、実施の形態５では、流路Ｒ１を通って漏れるオイル量を削減するために好ましい構成例について説明する。

図９Ａは、実施の形態５に係るバルブタイミング調整装置１００の平面図である。図９Ｂは、図９Ａに示す切断線Ｂ－Ｂに基づく断面図である。図９Ａ及び図９Ｂの例では、凹部２Ａ，２Ｂは、固定部２Ｃの外周面のうち、ロ

一タ回転軸方向、つまり軸Ｘ方向の一方の端部に設けられる。開口部１Ａｂ，１Ｂｂも、シュー１Ａ，１Ｂの先端面のうち、軸Ｘ方向の一方の端部に設けられる。つまり、開口部１Ａｂは凹部２Ａに対向する位置に配置され、開口部１Ｂｂは凹部２Ｂに対向する位置に配置される。なお、図９Ａ及び図９Ｂでは、軸Ｘ方向のうち、図９Ｂの紙面上側の端部に開口部１Ａｂ，１Ｂｂと凹部２Ａ，２Ｂとが設けられているが、紙面下側の端部に設けられてもよい。この構成により、図９Ｂ中の流路Ｒ１が、図８Ｂ中の流路Ｒ１に比べて小さくなり、シールとして機能する面積が大きくなるため、オイル漏れ量が削減される。

[0045] 図１０Ａは、実施の形態５に係るバルブタイミング調整装置１００の変形例を示す平面図である。図１０Ｂは、図１０Ａに示す切断線Ｃ－Ｃに基づく断面図である。図１０Ａ及び図１０Ｂの例では、凹部２Ａ，２Ｂは、固定部２Ｃの外周面のうち、軸Ｘ方向の途中位置に設けられる。開口部１Ａｂ，１Ｂｂも、シュー１Ａ，１Ｂの先端面のうち、軸Ｘ方向の途中位置に設けられる。つまり、開口部１Ａｂは凹部２Ａに対向する位置に配置され、開口部１Ｂｂは凹部２Ｂに対向する位置に配置される。この構成により、図１０Ｂ中の流路Ｒ１が、図８Ｂ中の流路Ｒ１に比べて小さくなり、シールとして機能する面積が大きくなるため、オイル漏れ量が削減される。

[0046] 以上のように、実施の形態５によれば、凹部２Ａ，２Ｂは、固定部２Ｃの外周面のうち、軸Ｘ方向の一方の端部に設けられ、開口部１Ａｂ，１Ｂｂは、凹部２Ａ，２Ｂに対向する位置に配置されていることが好ましい。この構成により、オイル漏れ量の削減が可能となる。

[0047] また、凹部２Ａ，２Ｂは、固定部２Ｃの外周面のうち、軸Ｘ方向の途中位置に設けられ、開口部１Ａｂ，１Ｂｂは、凹部２Ａ，２Ｂに対向する位置に配置されてもよい。この構成によっても、オイル漏れ量の削減が可能となる。

[0048] なお、実施の形態１～５では、バネ４Ａ，４Ｂが捩じりコイルバネであったが、バネ４Ａ，４Ｂの種類は、捩じりコイルバネに限らない。

図１１は、実施の形態１～５におけるバネ４Ａ，４Ｂの変形例を示す図である。図１１に示すバネ４Ａ，４Ｂは、板バネである。板バネであるバネ４Ａ，４Ｂの折れ曲がった部分は、バネ収納部１Ａａ，１Ｂａの内周面に設けられた凹状の支持部１Ａｄ，１Ｂｄによって支持される。バネ４Ａ，４Ｂの第１の腕４Ａａ，４Ｂａは、開口部１Ａｂ，１Ｂｂから凹部２Ａ，２Ｂへ突出し、凹部２Ａ，２Ｂの縁に当接する。また、バネ４Ａ，４Ｂの第２の腕４Ａｂ，４Ｂｂは、支持部１Ａｃ，１Ｂｃによって支持される。

このように、バネ４Ａ，４Ｂが、板バネ又は渦巻きバネ等である場合にも、捩じりコイルバネである場合と同様に、バルブタイミング調整装置１００の内部に収納できるため、ケース１とロータ２の外部にバネ４Ａ，４Ｂの分の厚みを確保する必要がないバルブタイミング調整装置１００を提供することができる。

[0049] また、本願発明はその発明の範囲内において、実施の形態の任意の構成要素の変形、もしくは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

[0050] 以上のように、この発明に係るバルブタイミング調整装置は、ケースとロータの外部にバネの分の厚みを確保する必要がないので、エンジンの小型化が求められる車両に搭載して用いるのに適している。

符号の説明

[0051] １　ケース、１Ａ～１Ｃ　シュー、１Ａａ，１Ｂａ　バネ収納部、１Ａｂ，１Ｂｂ　開口部、１Ａｃ，１Ｂｃ，１Ａｄ，１Ｂｄ　支持部、１Ｅ～１Ｇ　油圧室、２　ロータ、２Ａ，２Ｂ　凹部、２Ｃ　固定部、３Ａ～３Ｃ　ベーン、４Ａ，４Ｂ　バネ、４Ａａ，４Ｂａ　第１の腕、４Ａｂ，４Ｂｂ　第２の腕、１０　スプロケット、１１Ｅ～１１Ｇ　進角油圧室、１２Ｅ～１２Ｇ　遅角油圧室、１３Ｅ～１３Ｇ　進角油路、１４Ｅ～１４Ｇ　遅角油路、１００　バルブタイミング調整装置。

請求の範囲

[請求項1] 複数のシューで仕切られた複数の油圧室を有するケースと、

カムシャフトが固定される固定部、前記固定部の外周面に設けられた凹部、及び前記固定部の外周面から径方向外側へ突出して前記複数の油圧室それぞれを進角油圧室と遅角油圧室とに仕切る複数のベーンを有し、前記ケースに対して相対回転するロータと、

第１の腕が前記凹部の縁に当接し、第２の腕が前記ケースに支持されて前記ロータを付勢するバネと、

前記第１の腕を前記凹部へ突出させる開口部を有し、前記第２の腕を支持した状態で前記バネを収納する、前記ケースに設けられたバネ収納部とを備えるバルブタイミング調整装置。

[請求項2] 前記バネは、捩じりコイルバネであ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] 前記ケースと前記ロータとの相対回転がロックされるロック位相が、最遅角位相と最進角位相との間の位相である場合、

前記第１の腕は、前記最遅角位相から前記ロック位相までの範囲において前記凹部の縁に当接し、前記ロック位相から前記最進角位相までの範囲において前記開口部の縁に当接することによって前記凹部の縁から離れ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] 前記ケースと前記ロータとの相対回転がロックされるロック位相が、最遅角位相と最進角位相との間の位相である場合、

前記第１の腕は、前記最遅角位相から前記ロック位相までの範囲において前記開口部の縁に当接することによって前記凹部の縁から離れ、前記ロック位相から前記最進角位相までの範囲において前記凹部の縁に当接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5] 前記バネは、２つ設けられていることを特徴とする請求項３又は請

求項４記載のバルブタイミング調整装置。

[請求項6] ２つの前記バネは、前記ロータを同じ方向に付勢することを特徴とする請求項５記載のバルブタイミング調整装置。

[請求項7] 前記２つのバネの一方は、前記ロータを進角方向に付勢し、他方は前記ロータを遅角方向に付勢することを特徴とする請求項５記載のバルブタイミング調整装置。

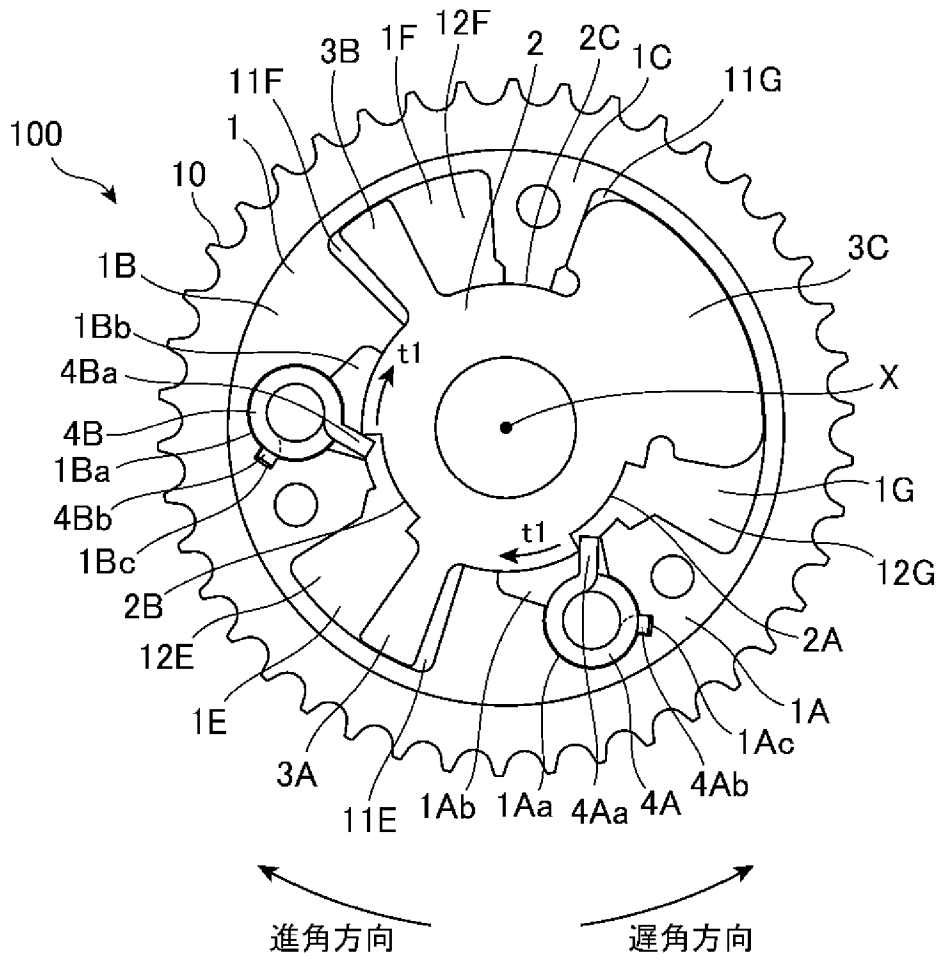
[請求項8] 前記凹部は、前記固定部の外周面のうち、ロータ回転軸方向の一方の端部に設けられ、

前記開口部は、前記凹部に対向する位置に配置されてい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。

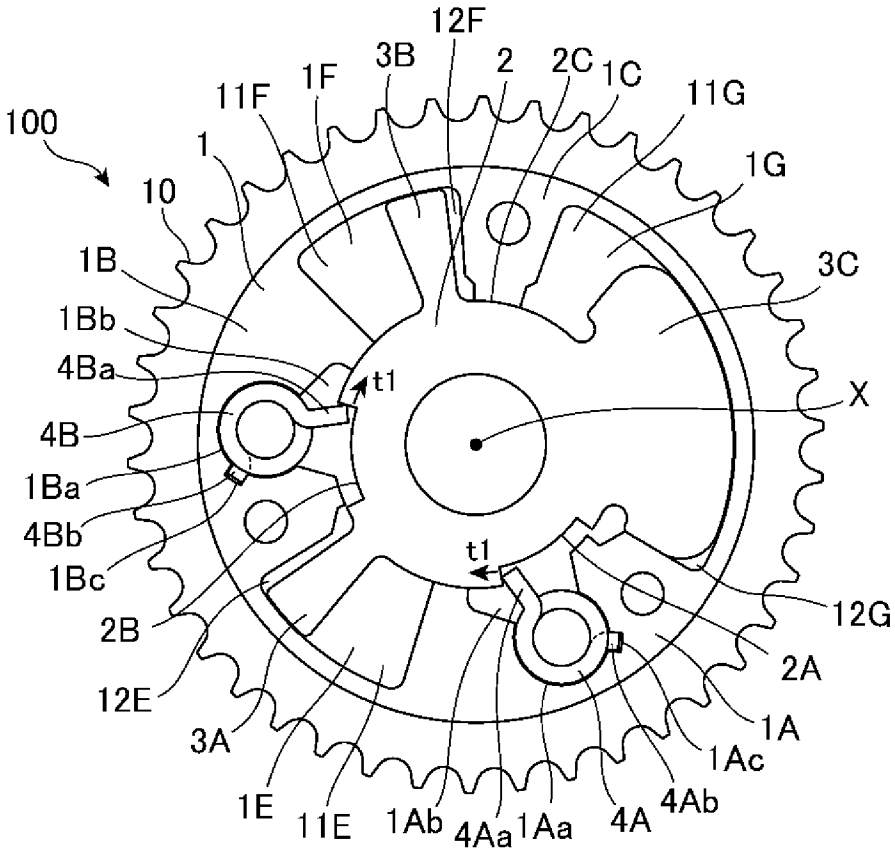
[請求項9] 前記凹部は、前記固定部の外周面のうち、ロータ回転軸方向の途中位置に設けられ、

前記開口部は、前記凹部に対向する位置に配置されてい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。

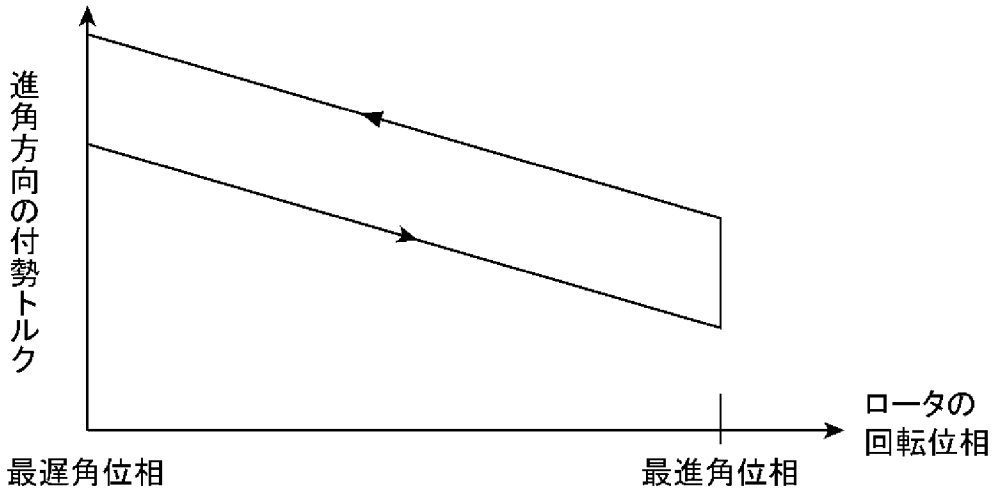
[図1A]


100
10
1
11F
3B
1F
12F
2
2C
1C
11G
3C
X
1G
12G
2A
1A
1Ac
4Ab
4A
4Aa
1Aa
1Ab
11E
3A
1E
12E
2B
1Bc
4Bb
1Ba
4B
4Ba
1Bb
1B
t1
t1
進角方向
遅角方向

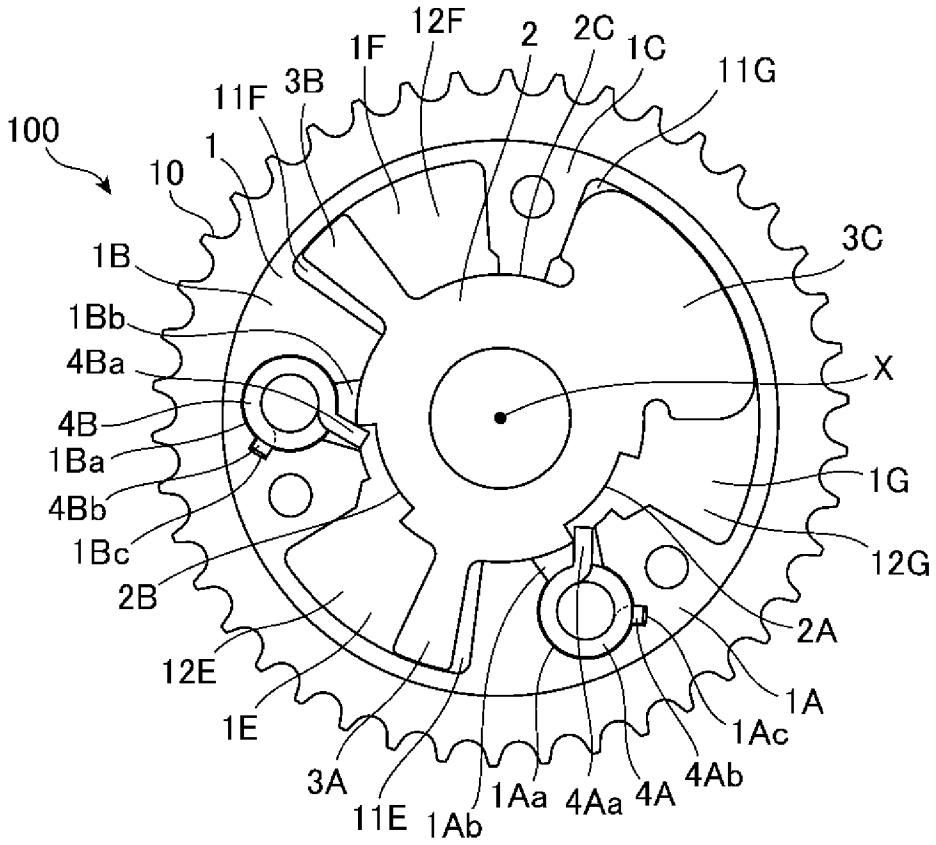
[図1B]


100
10
1
11F
1F
3B
12F
2
2C
1C
11G
1G
3C
X
12G
2A
1A
1Ac
4Ab
4A
1Aa
4Aa
1Ab
11E
1E
3A
12E
2B
1Bc
4Bb
1Ba
4B
4Ba
1Bb
1B
t1
t1

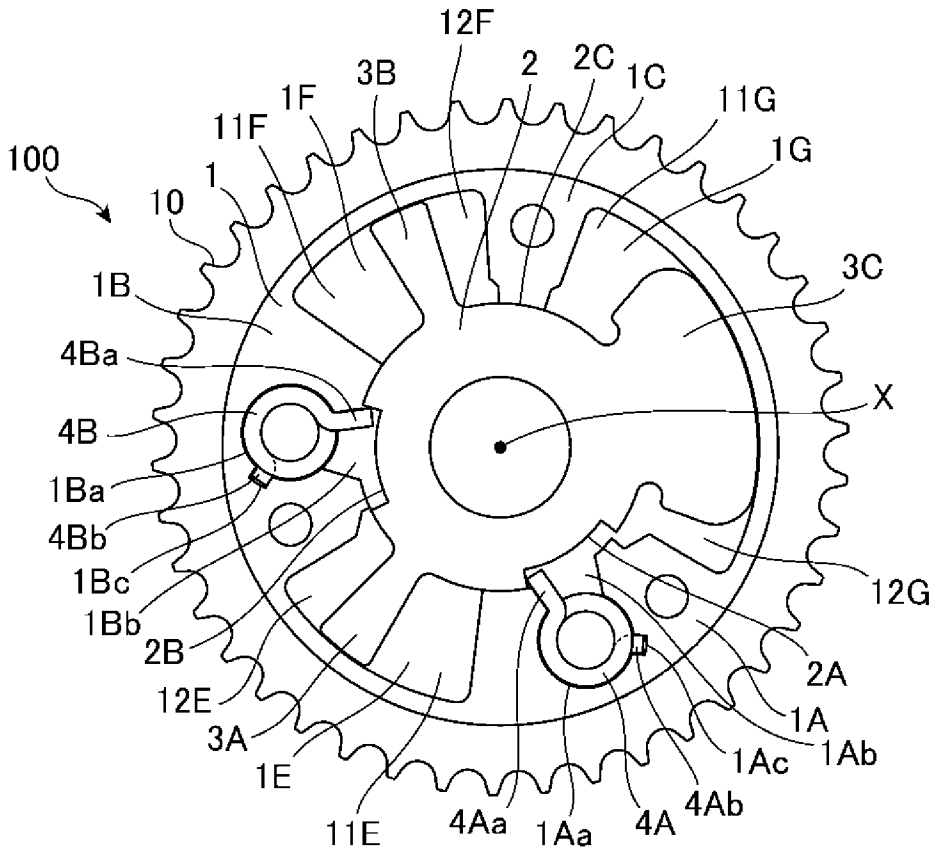
[図2]


進角方向の付勢トルク
ロータの
回転位相
最遅角位相
最進角位相

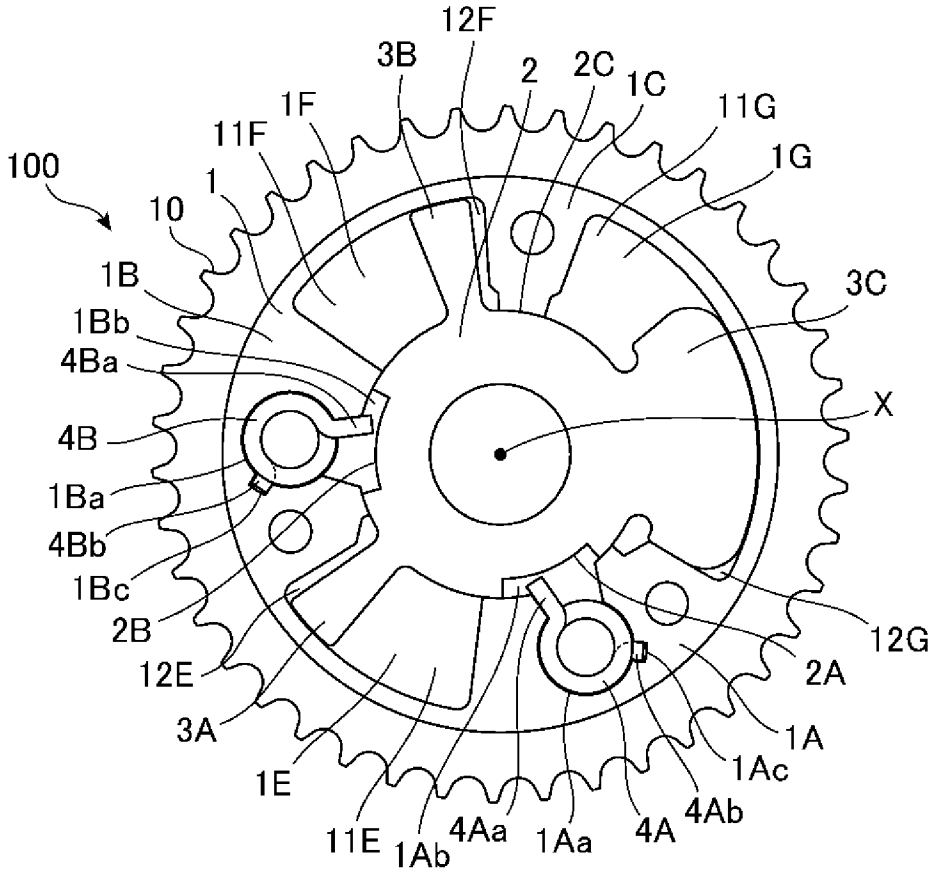
[図3A]


100
10
1
11F
3B
1F
12F
2
2C
1C
11G
3C
X
1G
12G
2A
1A
1Ac
4Ab
4A
4Aa
1Aa
1Ab
11E
3A
1E
12E
2B
1Bc
4Bb
1Ba
4B
4Ba
1Bb
1B

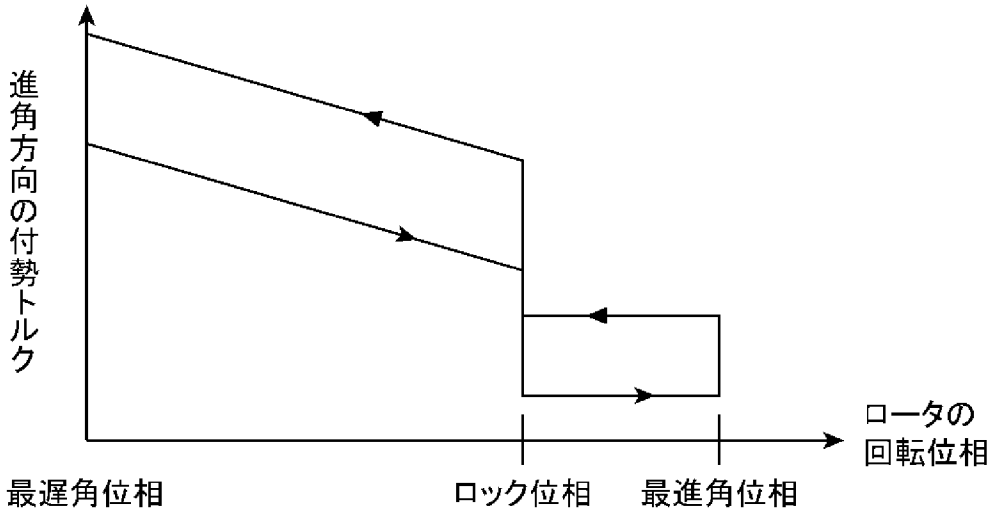
[図3B]


100
10
1
11F
1F
3B
12F
2
2C
1C
11G
1G
3C
X
12G
2A
1A
1Ab
1Ac
4Ab
4A
1Aa
4Aa
11E
1E
3A
12E
2B
1Bb
1Bc
4Bb
1Ba
4B
4Ba
1B

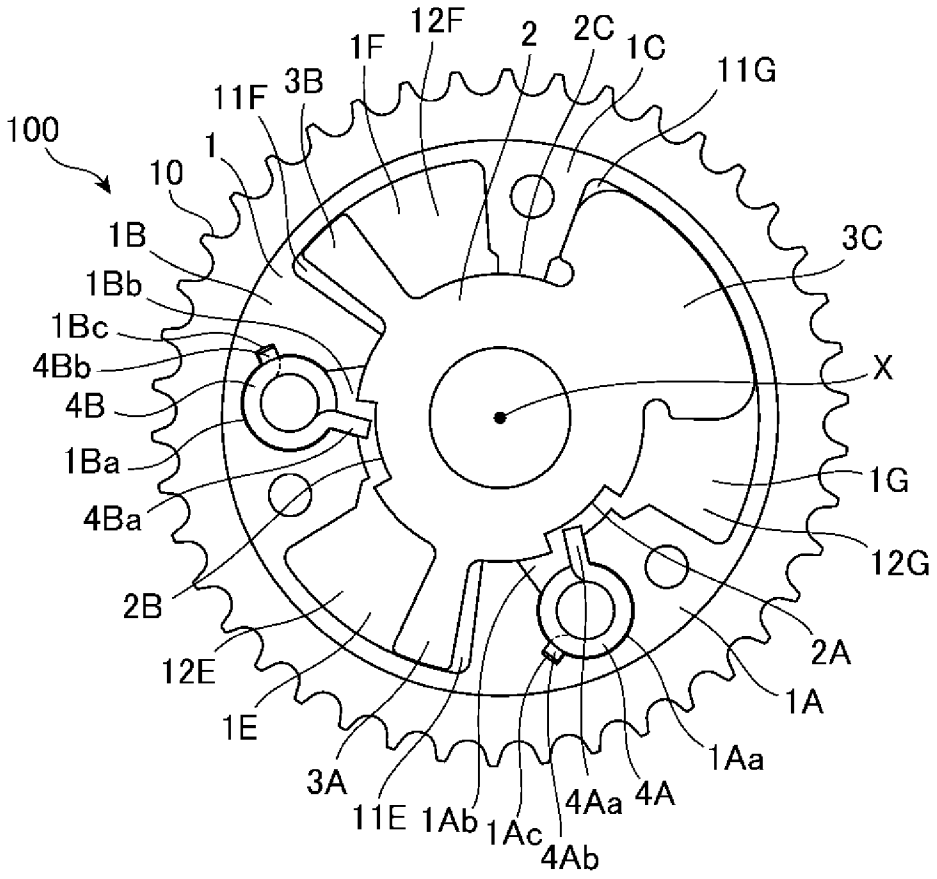
[図3C]


100
10
1
11F
1F
3B
12F
2
2C
1C
11G
1G
3C
X
12G
2A
1A
1Ac
4Ab
4A
1Aa
4Aa
1Ab
11E
1E
3A
12E
2B
1Bc
4Bb
1Ba
4B
4Ba
1Bb
1B

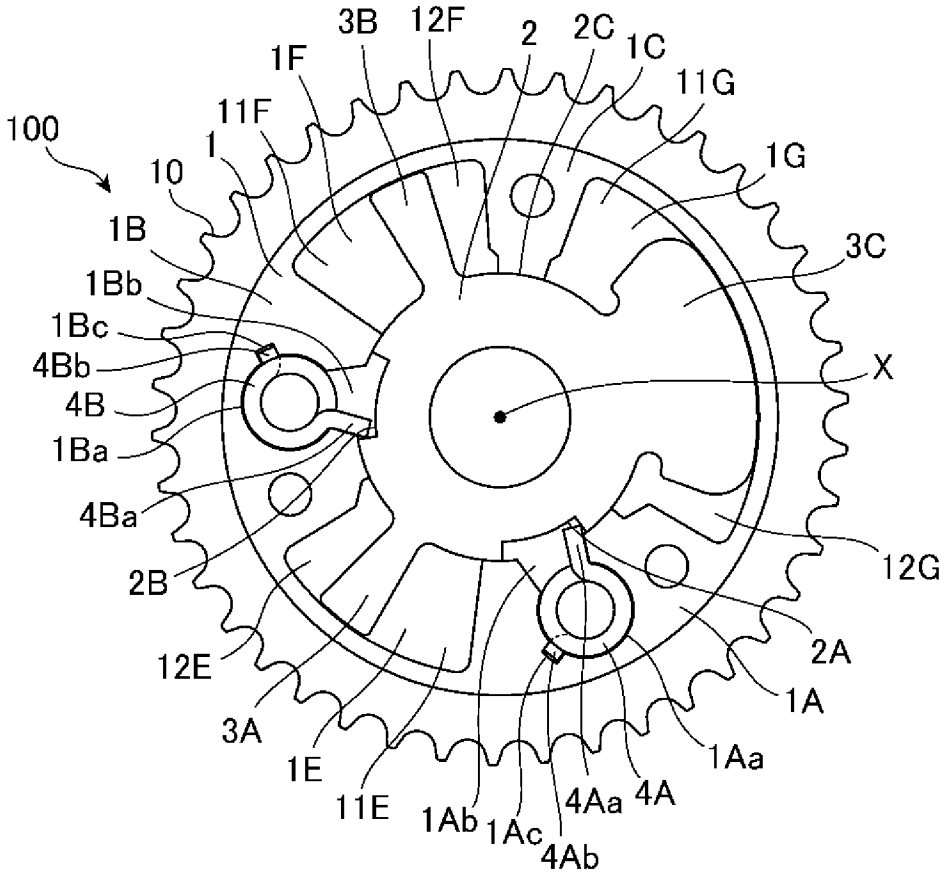
[図4]


進角方向の付勢トルク
ロータの
回転位相
最遅角位相
ロック位相
最進角位相

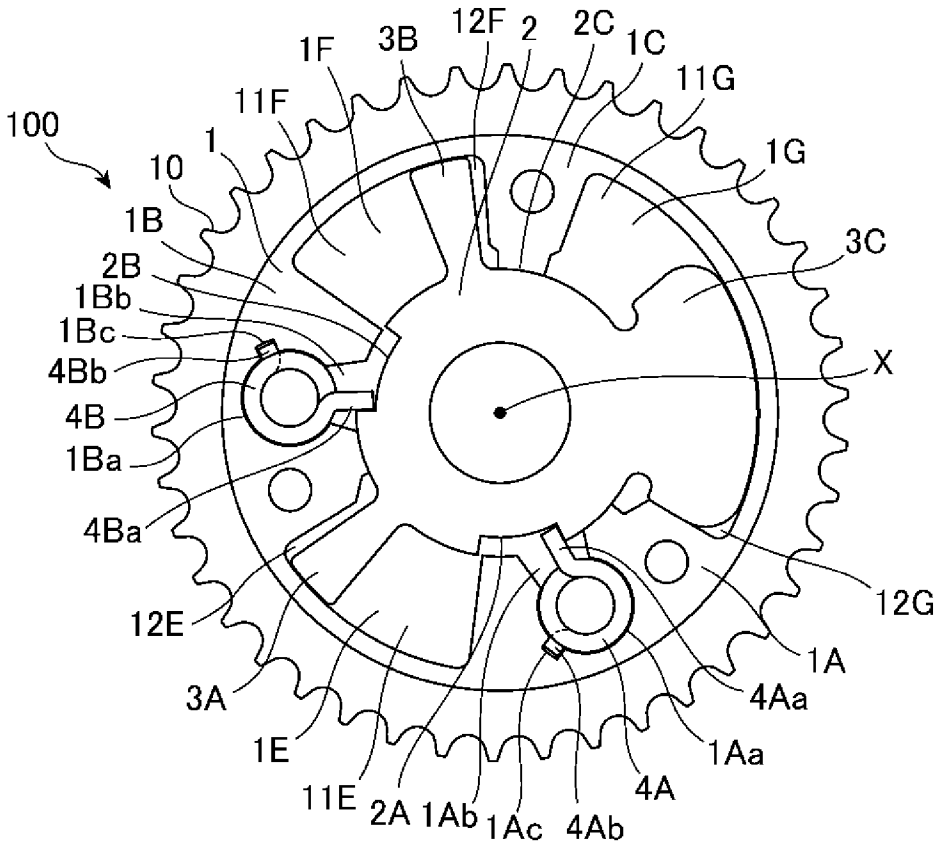
[図5A]


100
10
1
11F
3B
1F
12F
2
2C
1C
11G
3C
X
1G
12G
2A
1A
1Aa
4A
4Aa
4Ab
1Ac
1Ab
11E
3A
1E
12E
2B
4Ba
1Ba
4B
4Bb
1Bc
1Bb
1B

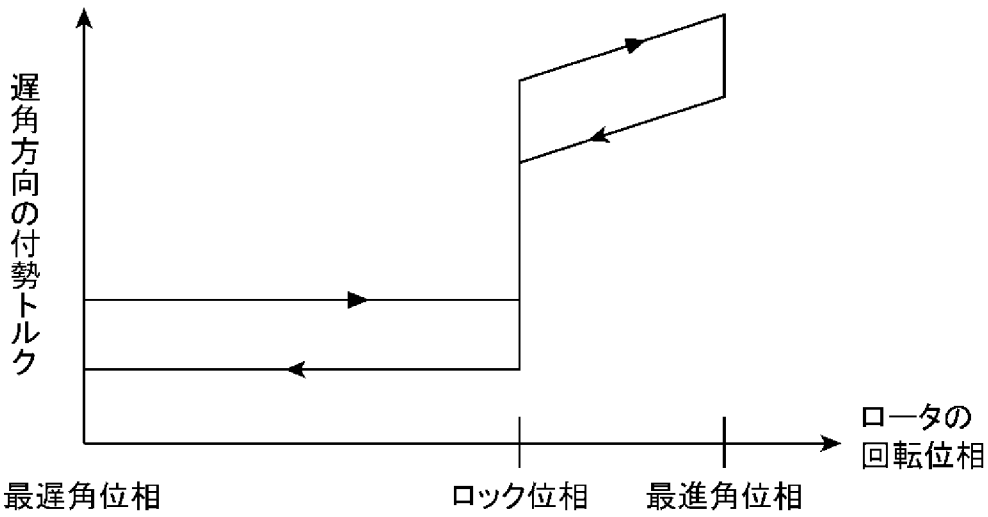
[図5B]


100
10
1
11F
1F
3B
12F
2
2C
1C
11G
1G
3C
X
12G
2A
1A
1Aa
4A
4Aa
4Ab
1Ac
1Ab
11E
1E
3A
12E
2B
4Ba
1Ba
4B
4Bb
1Bc
1Bb
1B

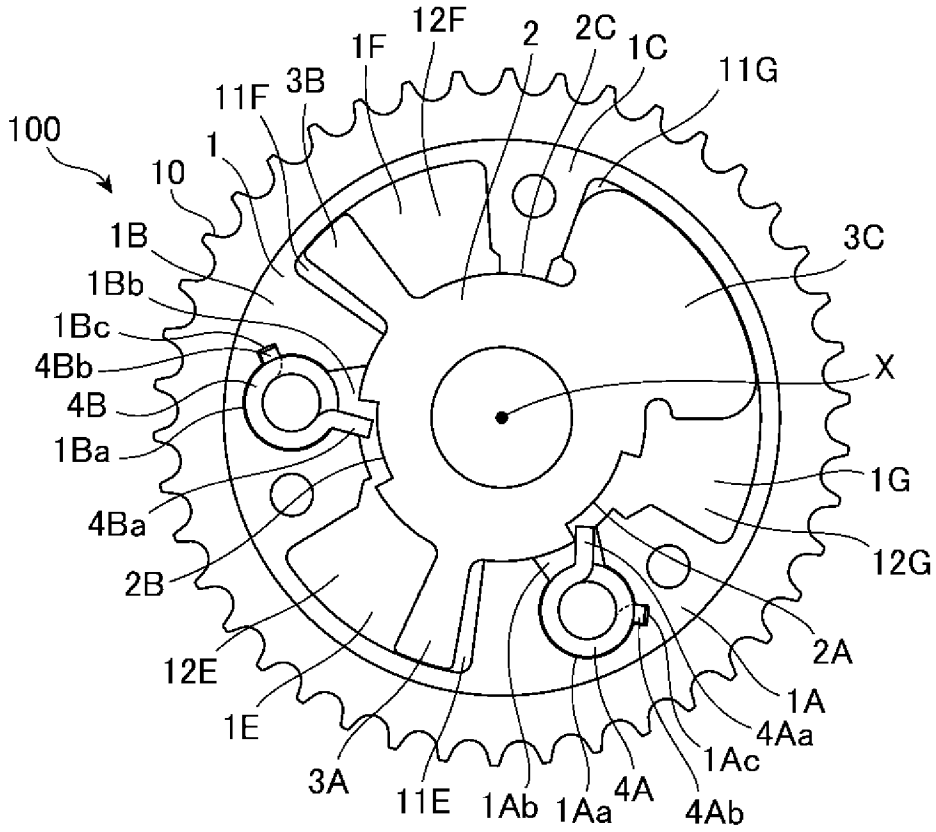
[図5C]


100
10
1
11F
1F
3B
12F
2
2C
1C
11G
1G
3C
X
12G
1A
4Aa
1Aa
4A
4Ab
1Ac
1Ab
2A
11E
1E
3A
12E
4Ba
1Ba
4B
4Bb
1Bc
1Bb
2B
1B

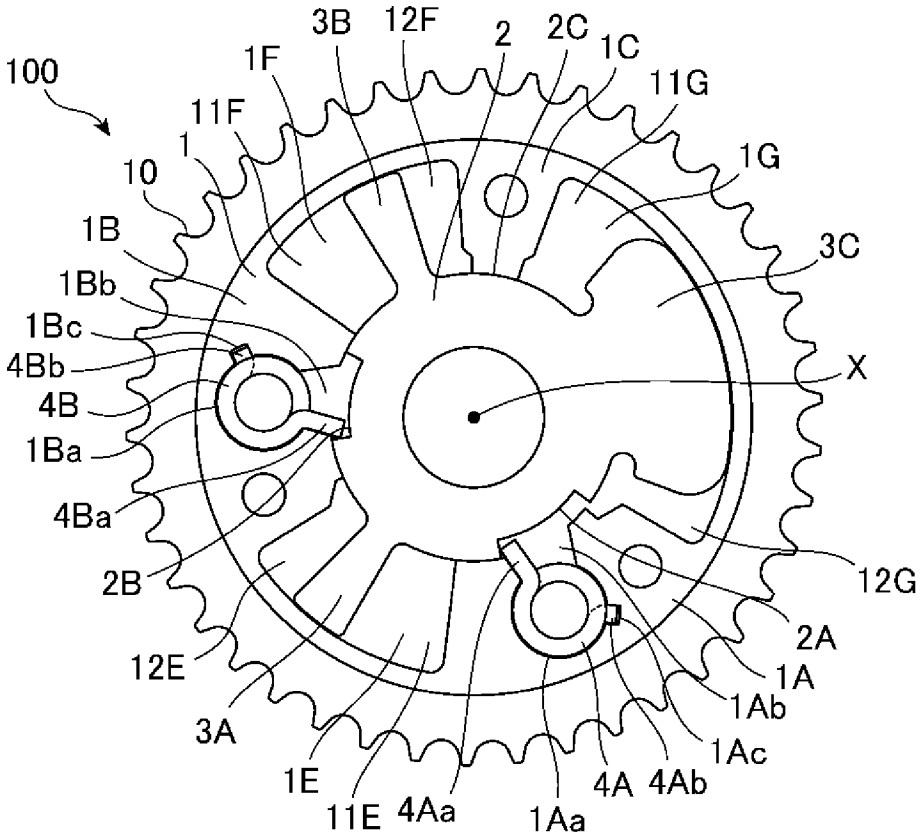
[図6]


遅角方向の付勢トルク
ロータの
回転位相
最遅角位相
ロック位相
最進角位相

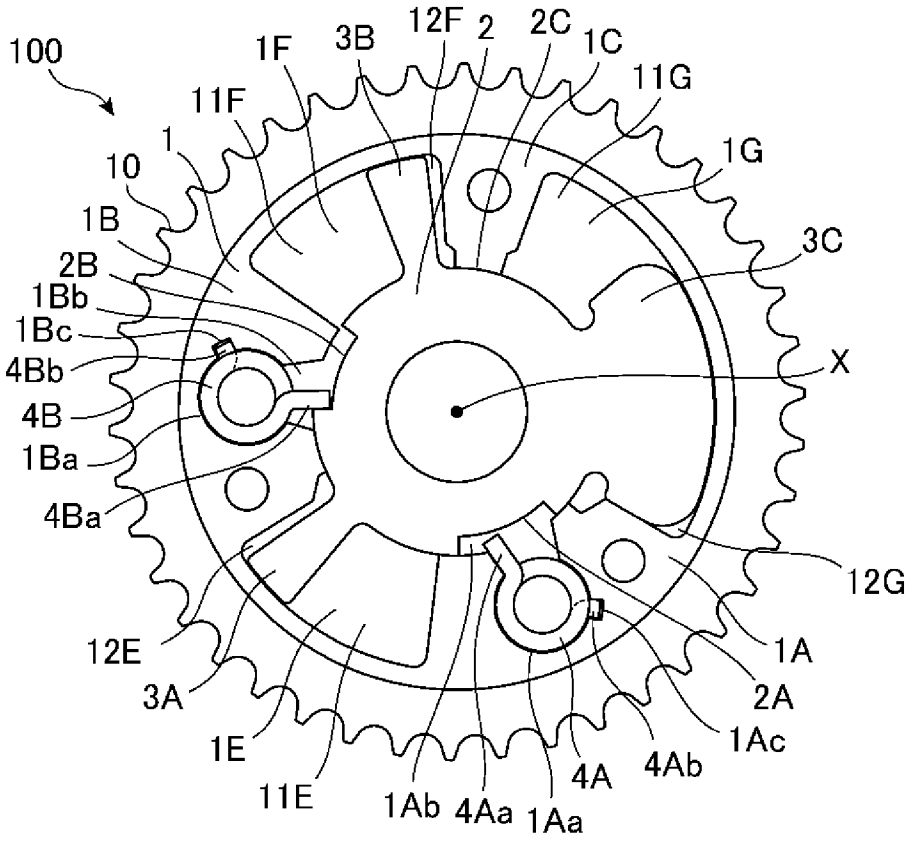
[図7A]


100
10
1
11F
3B
1F
12F
2
2C
1C
11G
3C
X
1G
12G
2A
1A
4Aa
1Ac
4Ab
4A
1Aa
1Ab
11E
3A
1E
12E
2B
4Ba
1Ba
4B
4Bb
1Bc
1Bb
1B

[図7B]


100
10
1
11F
1F
3B
12F
2
2C
1C
11G
1G
3C
X
12G
2A
1A
1Ab
1Ac
4Ab
4A
4Aa
1Aa
11E
1E
3A
12E
2B
4Ba
1Ba
4B
4Bb
1Bc
1Bb
1B

[図7C]


100
1F
3B
12F
2
2C
1C
11G
11F
1
1G
10
1B
3C
2B
1Bb
1Bc
X
4Bb
4B
1Ba
4Ba
12G
12E
1A
3A
2A
1E
1Ac
4Ab
4A
11E
1Ab
4Aa
1Aa

[図8]

図8A

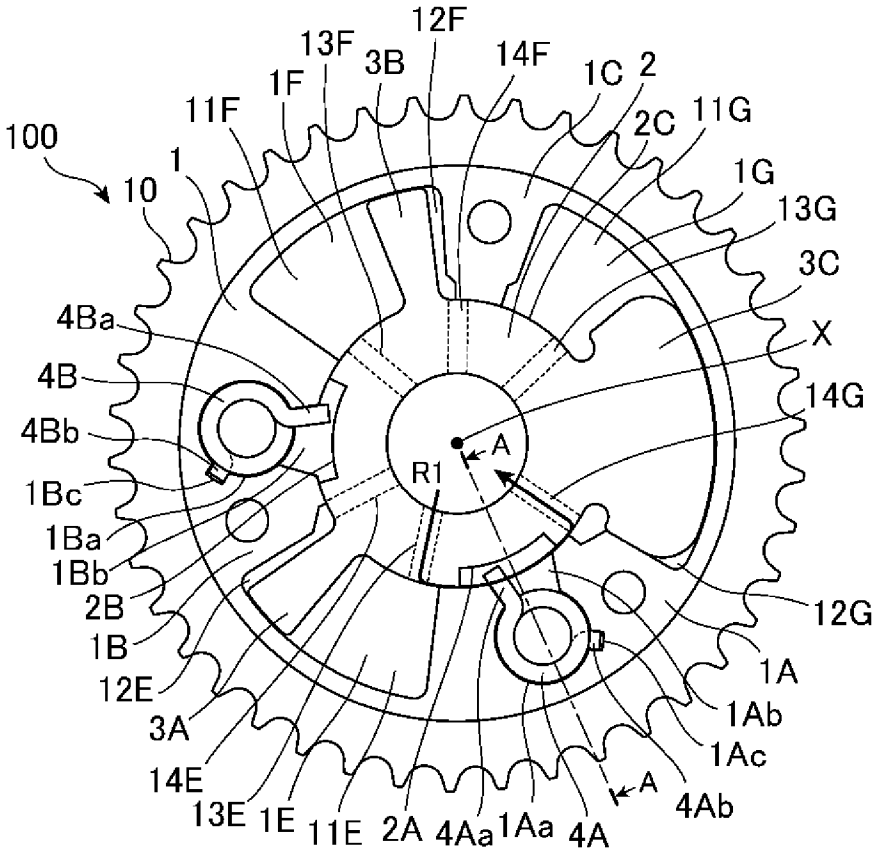
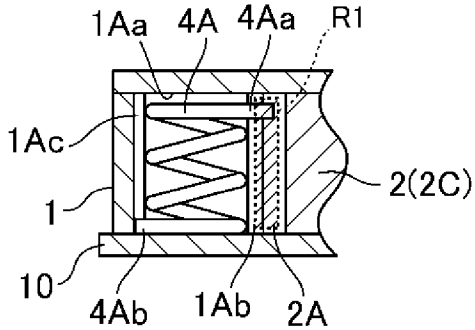

100
10
1
11F
1F
13F
3B
12F
14F
1C
2
2C
11G
1G
13G
3C
X
14G
12G
1A
1Ab
1Ac
4Ab
A
4Ba
4B
4Bb
1Bc
1Ba
1Bb
2B
1B
12E
3A
14E
13E
1E
11E
2A
4Aa
1Aa
4A
R1

図8B


1Aa
4A
4Aa
R1
1Ac
1
10
4Ab
1Ab
2A
2(2C)

[図9]

図9A

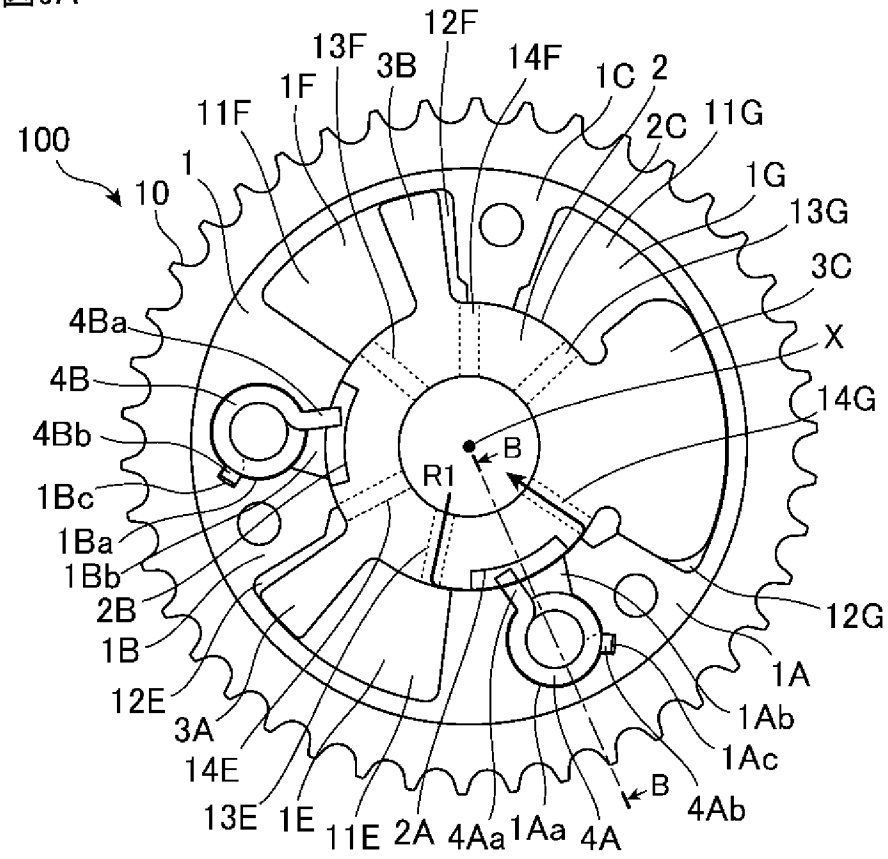
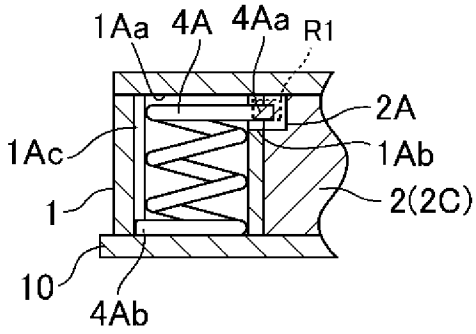

100
10
1
11F
1F
13F
3B
12F
14F
1C
2
2C
11G
1G
13G
3C
X
14G
12G
1A
1Ab
1Ac
4Ab
B
4A
1Aa
4Aa
2A
11E
1E
13E
14E
3A
12E
1B
2B
1Bb
1Ba
1Bc
4Bb
4B
4Ba
R1

図9B


1Aa
4A
4Aa
R1
2A
1Ab
2(2C)
1Ac
1
10
4Ab

[図10]

図10A

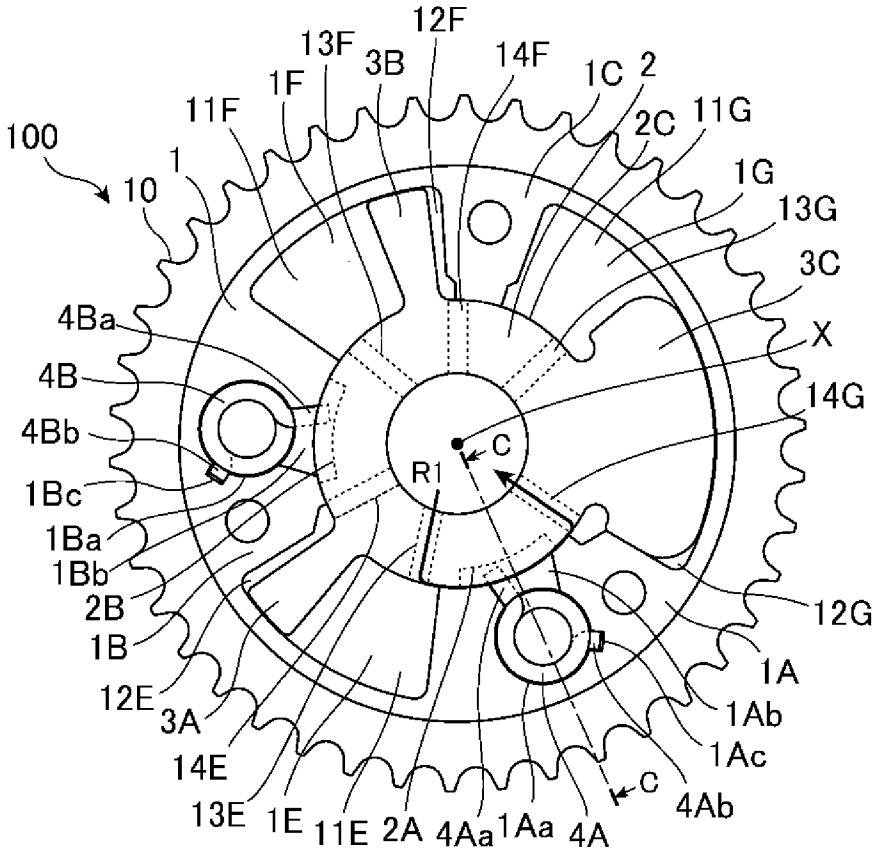
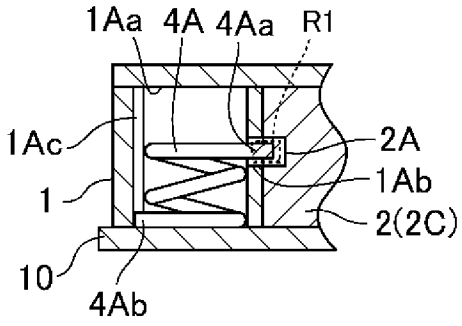
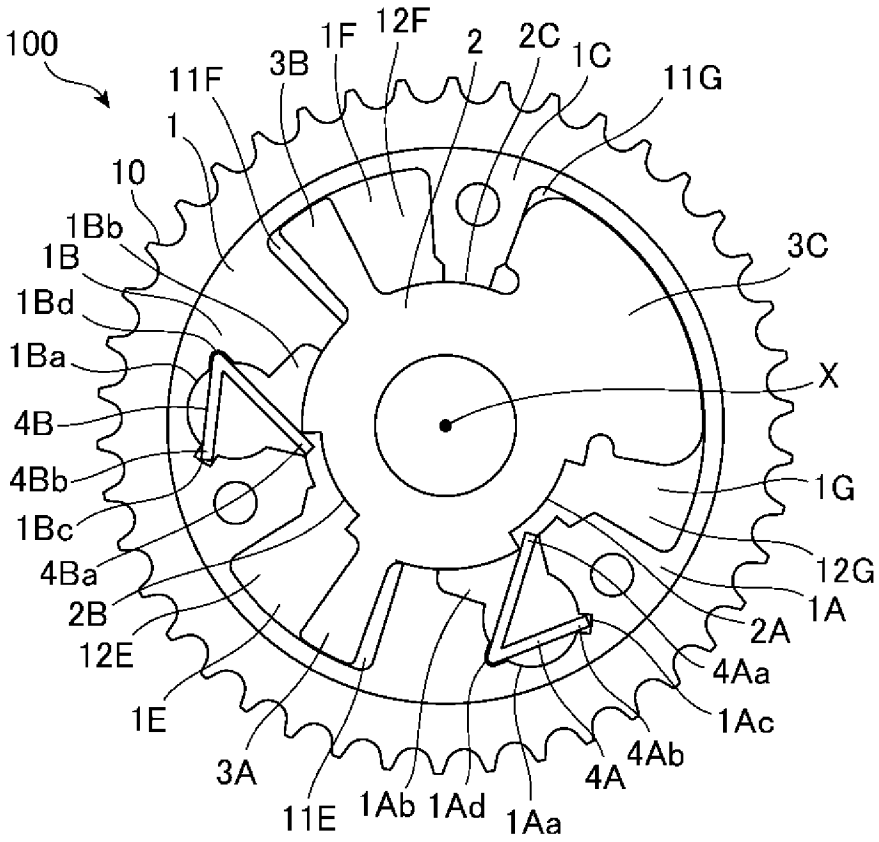


図10B



[図11]


100
11F
3B
1F
12F
2
2C
1C
11G
1
10
1Bb
1B
1Bd
1Ba
4B
4Bb
1Bc
4Ba
2B
12E
1E
3A
11E
1Ab
1Ad
1Aa
4A
4Ab
4Aa
1Ac
2A
1A
12G
1G
X
3C

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2018/032863

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int. Cl. 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)
Int. Cl. F01L1/34-1/356

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 1971-2018
Registered utility model specifications of Japan 1996-2018
Published registered utility model applications of Japan 1994-2018

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 11-210421 A (MITSUBISHI MOTORS CORP.) 03 August 1999, paragraphs [0009]-[0011], [0023], [0024], fig. 2, 6, 7 (Family: none)	1-9
A	DE 102013222826 A1 (SCHAEFFLER TECHNOLOGIES AG & CO. KG) 13 May 2015, paragraphs [0028]-[0031], fig. 2, 3 & WO 2015/067250 A1	1-9
A	JP 2018-109373 A (MIKUNI CORP.) 12 July 2018, paragraphs [0039]-[0042], fig. 1-3 & WO 2018/123683 A1	1-9

☒ 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
29.10.2018	13.11.2018
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/JP2018/032863

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 2011-069316 A (AISIN SEIKI CO., LTD.) 07 April 2011, paragraphs [0049]-[0059], fig. 1, 2, 4 & CN 1002032011 A & EP 2305969 A1 & US 2011/0073056 A1, paragraphs [0044]-[0054], fig. 1, 2, 4	3-4
A	US 2007/0245991 A1 (SCHAEFFLER KG) 25 October 2007, paragraph [0066], fig. 8 & DE 102006004760 A1	7

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１８／０３２８６３

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

Ｂ．　調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　F01L1/34-1/356

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	１９７１－２０１８年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１８年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１８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 11-210421 A（三菱自動車工業株式会社）1999.08.03，段落[0009]-[0011]，段落[0023]-[0024]，図2，図6-7　（ファミリーなし）	1-9
A	DE 102013222826 A1 (SCHAEFFLER TECHNOLOGIES AG & CO. KG) 2015.05.13，段落[0028]-[0031]，図2-3　& WO 2015/067250 A1	1-9
A	JP 2018-109373 A（株式会社ミクニ）2018.07.12，段落[0039]-[0042]，図1-3　& WO 2018/123683 A1	1-9

☑　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 ２９．１０．２０１８	国際調査報告の発送日 １３．１１．２０１８
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　３５０３ 楠永　吉孝 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
A	JP 2011-069316 A（アイシン精機株式会社）2011.04.07，段落[0049]-[0059]，図1-2，図4　& CN 102032011 A　& EP 2305969 A1 & US 2011/0073056 A1，段落[0044]-[0054]，図1-2，図4	3-4
A	US 2007/0245991 A1（SCHAEFFLER KG）2007.10.25，段落[0066]，図8 & DE 102006004760 A1	7