

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2016年5月6日(06.05.2016)



(10) 国際公開番号
WO 2016/068180 A1

- (51) 国際特許分類:
F01L 1/356 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/080362
- (22) 国際出願日: 2015年10月28日(28.10.2015)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2014-223317 2014年10月31日(31.10.2014) JP
- (71) 出願人: アイシン精機株式会社(AISIN SEIKI KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒4488650 愛知県刈谷市朝日町二丁目一番地 Aichi (JP).
- (72) 発明者: 濱崎弘之 (HAMASAKI Hiroyuki); 〒4488650 愛知県刈谷市朝日町二丁目一番地 アイシン精機株式会社内 Aichi (JP). 野口祐司 (NOGUCHI Yuji); 〒4488650 愛知県刈谷市朝日町二丁目一番地 アイシン精機株式会社内 Aichi (JP). 朝日丈雄 (ASAHI Takeo); 〒4488650 愛知県刈谷市朝日町二丁目一番地 アイシン精機株式会社内 Aichi (JP). 榊原徹 (SAKAKIBARA Toru); 〒

4488650 愛知県刈谷市朝日町二丁目一番地 アイシン精機株式会社内 Aichi (JP). 梶田知宏 (KAJITA Tomohiro); 〒4488650 愛知県刈谷市朝日町二丁目一番地 アイシン精機株式会社内 Aichi (JP). 菅沼秀行 (SUGANUMA Hideyuki); 〒4488650 愛知県刈谷市朝日町二丁目一番地 アイシン精機株式会社内 Aichi (JP).

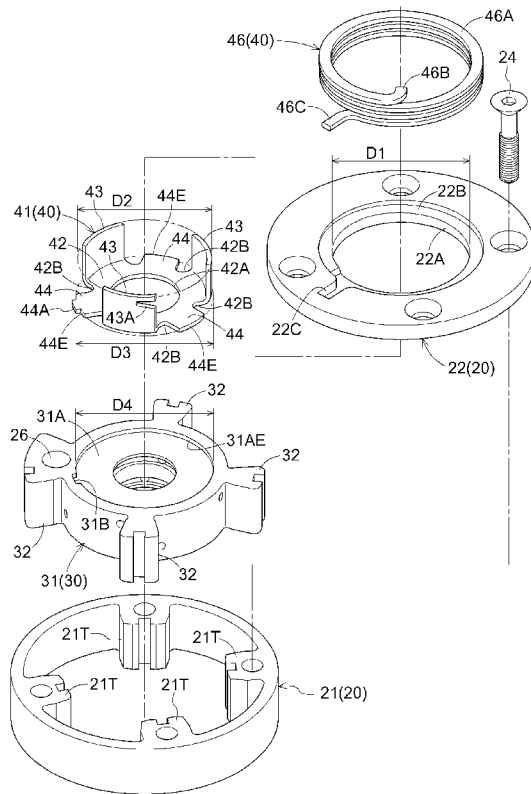
(74) 代理人: 特許業務法人 R & C (R&C IP LAW FIRM); 〒5300005 大阪府大阪市北区中之島三丁目3番3号 Osaka (JP).

(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.

[続葉有]

(54) Title: VALVE OPEN/CLOSE PERIOD CONTROL DEVICE

(54) 発明の名称: 弁開閉時期制御装置



(57) Abstract: A valve open/close period control device that stably supports a torsion spring relative to an external position. The valve open/close period control device supports a spring holder, using a driven-side rotary body, and has a first engagement section to which a first arm of the torsion spring engages, formed in the spring holder. In addition, a spring holding section having a recessed shape in a circumferential area having a rotating shaft center as the center thereof is formed in an outer wall of a drive-side rotary body, in order to fit part of an inside end in a direction following the rotating shaft center in a coil section of the torsion spring.

(57) 要約: 外部位置に対してトーシヨンスプリングを安定的に支持した弁開閉時期制御装置を構成する。弁開閉時期制御装置は、従動側回転体にスプリングホルダを支持しており、トーシヨンスプリングの第1アームに係合する第1係合部がスプリングホルダに形成されている。また、トーシヨンスプリングのコイル部で回転軸芯に沿う方向での内端の一部を嵌め込むため、回転軸芯を中心とする円周領域において凹状となるスプリング保持部が駆動側回転体の外壁に形成されている。

WO 2016/068180 A1



(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))

明 細 書

発明の名称： 弁開閉時期制御装置

技術分野

[0001] 本発明は、駆動側回転体と従動側回転体との回転位相を、付勢力により所定方向に変位させるトーションスプリングを備えている弁開閉時期制御装置に関する。

背景技術

[0002] 上記のように構成された弁開閉時期制御装置として特許文献1には、従動側回転体（文献では内部ロータ）を、駆動側回転体（文献では外部ロータ）に対して進角方向に付勢するトーションスプリングを備えた技術が示されている。

[0003] この特許文献1では、駆動側回転体の前面に固定されるフロントプレートに円筒部が形成され、この円筒部の内部にトーションスプリングを収容すると共に、トーションスプリングの一端をフロントプレートに係合させ、他端を従動側回転体に係合させている。また、円筒部の内面には、トーションスプリングの一巻目が接触するためのスロープ状となる螺旋状の溝が形成されている。

[0004] また、特許文献2には、駆動側回転体（文献ではハウジング）と従動側回転体（文献ではベーン部材）とを備え、従動側回転体に支持部材を備え、この支持部材にトーションスプリングを支持する技術が示されている。

[0005] この特許文献2では、支持部材においてトーションスプリングの倒れを規制するための規制部を、駆動側回転体の前面側のフロントプレートの外側に配置し、規制部とフロントプレートとの間にトーションスプリングを配置し、このトーションスプリングの一端をフロントプレートに支持し、他端を支持部材の規制部に支持している。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：特開2003-247404号公報

特許文献2：特開2007-278305号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] 特許文献1の構成のように、弁開閉時期制御装置の内部に形成した収容空間にトーションスプリングを備えるものでは、収容空間を形成するために加工工程を必要とすることや、この収容空間を形成するために金型が複雑化する。このような理由から、製造コストを上昇させるものとなる。

[0008] 更に、収容空間にトーションスプリングを備えるものでは、作動時にトーションスプリングとの接触によって生ずる摩擦粉が装置内部に侵入しやすい構成となる。

[0009] このような不都合に対し、特許文献2に示されるように、トーションスプリングを支持部材に支持した構成（以下、付勢ユニットと称する）を弁開閉時期制御装置の本体部分（駆動側回転体と従動側回転体）に取り付けることも考えられる。

[0010] このように付勢ユニットを弁開閉時期制御装置の本体部分に取り付ける構成では、本体部分を組み立てる工程と、付勢ユニットを組み立てる工程とを別個に行うことが可能となり、組み立てを容易にする。しかも、弁開閉時期制御装置の内部にトーションスプリングの収容空間の形成が不要となるため、製造コストの低廉化が可能となり、装置内部への摩擦粉の侵入の防止も可能となる。

[0011] 弁開閉時期制御装置の本体部分の外面に付勢ユニットを備える構成では、トーションスプリングの一端を駆動側回転体に係合支持すると共に、回転時の振動を抑制する観点からもトーションスプリングを適正な位置に安定した姿勢で保持することも必要となる。

[0012] ただし、特許文献2に示される構成では、フロントプレートに形成された3つの突起部に対してトーションスプリングの基端部分を巻き付けて支持する構成であるため、フロントプレートが複雑化しやすく改善の余地がある。

[0013] 本発明の目的は、外部位置に対してトーションスプリングを安定的に支持した弁開閉時期制御装置を構成する点にある。

課題を解決するための手段

[0014] 本発明の特徴は、内燃機関のクランクシャフトと同期回転する駆動側回転体と、弁開閉用のカムシャフトと同じ回転軸芯上で一体回転する従動側回転体と、

これら両回転体どうしの相対回転位相を進角方向又は遅角方向に変位させる流体圧式の位相制御機構と、

前記両回転体どうしの間に付勢力を作用させ、前記相対回転位相を所定方向に変位させる付勢機構とを備え、

前記付勢機構が、前記回転軸芯に沿って突出する状態で前記従動側回転体に連結されるスプリングホルダと、当該スプリングホルダと前記駆動側回転体とに亘って付勢力を与えるトーションスプリングとで構成され、

前記トーションスプリングが、巻回されるコイル部と、当該コイル部の一方の端部から延出し前記スプリングホルダに係合する第1アームと、前記コイル部の他方の端部から径方向に延出する第2アームとを備え、

前記駆動側回転体の外壁には、前記トーションスプリングの端部を支持する凹状のスプリング保持部と、前記第2アームを保持する溝状のアーム保持部とが形成されている点にある。

[0015] この構成によると、スプリングホルダを従動側回転体に連結し、スプリングホルダにトーションスプリングのコイル部を配置し、このトーションスプリングの第1アームをスプリングホルダに保持させる。また、トーションスプリングの一部を駆動側回転体の外壁に凹状に形成されたスプリング保持部に嵌め込み、トーションスプリングの第2アームを駆動側回転体の外壁に形成された溝状のアーム保持部に嵌め込む。この保持部は、第2アームを径方向に嵌め込むことができるため、トーションスプリングの保持状態を回転軸芯の方向に沿って短く収めることができる。

その結果、外部位置に対してトーションスプリングを安定的に支持するこ

とが可能な弁開閉時期制御装置が構成された。特に、第2アーム部が径方向に延出するため、例えば、第2アーム部が回転軸芯に沿う方向に突出する構成のように駆動側回転体に第2アーム部を保持するための孔部を形成する必要がなく、駆動側回転体の回転軸芯方向での寸法の拡大を抑制し、結果として装置の小型化を実現する。

[0016] 本発明は、前記スプリング保持部が、前記トーションスプリングの前記コイル部の端部の形状に沿うように螺旋状に形成されても良い。

[0017] これによると、スプリング保持部にトーションスプリングの一部を嵌め込むことにより、このトーションスプリングのコイル部の軸芯を回転軸芯と一致させる姿勢で配置することが可能となる。また、トーションスプリングの回転軸芯方向での突出量の低減も可能となる。その結果、トーションスプリングの重心位置を回転軸芯上に配置し、回転時の振動の抑制が可能となる。更に、トーションスプリングのコイル部をスプリング保持部の傾斜面に対して広い面で接触するため、局所的な接触に起因する摩耗の低減も可能となる。

[0018] 本発明は、前記スプリング保持部が、前記トーションスプリングの端部のうち一巻き分以下の部位を保持する形状であっても良い。

[0019] これによると、回転軸芯を中心として何れの方角へのトーションスプリングの変位も抑制できると共に、トーションスプリングの他の部分を、装置の構成物に接触させないで済むため相対回転位相の変化時における抵抗を低下させ、トーションスプリングとの接触による摩耗も抑制する。

図面の簡単な説明

[0020] [図1]は、弁開閉時期制御装置の断面図である。

[図2]は、図1のII-II線断面図である。

[図3]は、付勢ユニットとフロントプレートとの位置関係を示す図である。

[図4]は、付勢ユニットをフロントプレートとの分解状態の断面図である。

[図5]は、弁開閉時期制御装置の分解斜視図である。

発明を実施するための形態

[0021] 以下、本発明の実施形態を図面に基づいて説明する。

[基本構成]

図1及び図2に示すように、駆動側回転体としての外部ロータ20と、従動側回転体としての内部ロータ30と、外部ロータ20及び内部ロータ30の相対回転位相を進角方向に付勢する付勢機構としての付勢ユニット40と、電磁制御弁50とを備えて弁開閉時期制御装置Aが構成されている。

[0022] 外部ロータ20は、内燃機関としてのエンジンEのクランクシャフト1と同期回転するようにタイミングベルト7を介して連係しており、吸気カムシャフト5の回転軸芯Xと同軸芯上に配置されている。内部ロータ30は、回転軸芯Xと同軸芯上に配置されることで外部ロータ20に内包され、吸気カムシャフト5に対して一体回転するように連結している。

[0023] この弁開閉時期制御装置Aは、内部ロータ30の回転軸芯Xと同軸芯に電磁制御弁50を備えている。弁開閉時期制御装置Aは、電磁制御弁50による作動油の制御により外部ロータ20と内部ロータ30との相対回転位相を変更し、これにより吸気バルブ5Vの開閉時期の制御を行う。尚、外部ロータ20と内部ロータ30とが位相制御機構として機能する。

[0024] エンジンEは、乗用車などの車両に備えられるものである。このエンジンEは、下部にクランクシャフト1を備え、上部のシリンダブロック2に形成されたシリンダボアの内部にピストン3を収容し、このピストン3とクランクシャフト1とをコネクティングロッド4で連結した4サイクル型に構成されている。

[0025] 尚、クランクシャフト1の回転力を弁開閉時期制御装置Aに伝える伝動構成としては、タイミングチェーンを用いて良く、多数のギヤを有するギヤトレインによりクランクシャフト1の駆動力を伝える構成でも良い。

[0026] また、エンジンEの上部には、吸気カムシャフト5と排気カムシャフトとを備え、クランクシャフト1の駆動力で駆動される油圧ポンプPを備えている。吸気カムシャフト5は回転により吸気バルブ5Vを開閉作動させる。油圧ポンプPは、エンジンEのオイルパンに貯留される潤滑油を、供給流路8

を介して作動油として電磁制御弁50に供給する。

[0027] エンジンEのクランクシャフト1に形成した出力プーリ6と、タイミングプーリ23Pとに亘ってタイミングベルト7を巻回することで、外部ロータ20がクランクシャフト1と同期回転する。図面には示していないが、排気側のカムシャフトの前端にもタイミングプーリが備えられ、これにもタイミングベルト7が巻回されている。

[0028] 尚、この実施形態では、吸気カムシャフト5に弁開閉時期制御装置Aを備えているが、弁開閉時期制御装置Aを排気カムシャフトに備えることや、吸気カムシャフト5と排気カムシャフトとの双方に備えても良い。

[0029] 図2に示すように、弁開閉時期制御装置Aは、クランクシャフト1からの駆動力により外部ロータ20が駆動回転方向Sに向けて回転する。また、内部ロータ30が外部ロータ20に対して駆動回転方向Sと同方向に相対回転する方向を進角方向S_aと称し、この逆方向を遅角方向S_bと称する。

[0030] [弁開閉時期制御装置]

弁開閉時期制御装置Aは、図1、図2、図5に示すように外部ロータ20と内部ロータ30とを備えると共に、内部ロータ30と吸気カムシャフト5との間に挟み込まれる位置にブッシュ状のアダプタ37を備えている。

[0031] 外部ロータ20は、外部ロータ本体21と、フロントプレート22と、リヤプレート23とを有しており、これらが複数の締結ボルト24の締結により一体化されている。リヤプレート23の外周にはタイミングプーリ23Pが形成されている。

[0032] フロントプレート22とリヤプレート23とに挟み込まれる位置に内部ロータ30が配置されている。外部ロータ本体21には、回転軸芯Xを基準にして径方向の内側に突出する複数の区画部21Tが一体的に形成されている。

[0033] 内部ロータ30は、外部ロータ本体21の区画部21Tの突出端に密接する円柱状の内部ロータ本体31と、外部ロータ本体21の内周面に接触するように隣接する区画部21Tの間で内部ロータ本体31の外周に突出して備

えた複数（４つ）のベーン部３２とを有している。

[0034] これにより、回転方向で隣接する区画部２１Ｔの中間位置で、内部ロータ本体３１の外周側に複数の流体圧室Ｃが形成される。そして、これらの流体圧室Ｃがベーン部３２で仕切られることにより進角室Ｃ_aと遅角室Ｃ_bとが形成される。

[0035] また、連結ボルト３８にはボルト頭部３８Ｈと雄ネジ部３８Ｓとが形成され、雄ネジ部３８Ｓが吸気カムシャフト５の雌ネジ部に螺合することにより、内部ロータ３０が吸気カムシャフト５に連結される。特に、この連結時には、ボルト頭部３８Ｈと吸気カムシャフト５との間にアダプタ３７と、内部ロータ３０と、スプリングホルダ４１の座部４２とが挟み込まれる状態で一体化する。

[0036] 連結ボルト３８は、回転軸芯Ｘを中心にする筒状に形成され、この内部空間に電磁制御弁５０のスプール５１と、これを突出方向に付勢するスプールスプリング（不図示）とが収容されている。この電磁制御弁５０の構成は後述する。

[0037] この弁開閉時期制御装置Ａでは、位相制御機構としての外部ロータ２０と内部ロータ３０との相対回転位相を最遅角位相にロック（固定）するロック機構Ｌを備えている。このロック機構Ｌは、１つのベーン部３２に対し回転軸芯Ｘに沿う姿勢で形成されたガイド孔２６に出退自在にガイドされるロック部材２５と、このロック部材２５を突出付勢するロックスプリングと、リヤプレート２３に形成したロック凹部とを備えている。

[0038] エンジンＥの稼働時には吸気カムシャフト５から作用する変動トルクが遅角方向Ｓ_bに作用する。このような理由から、この変動トルクの作用を抑制するように付勢ユニット４０による付勢方向を、内部ロータ３０に対して進角方向Ｓ_aに変位させるように設定している。この付勢ユニット４０の構成は後述する。

[0039] 〔弁開閉時期制御装置：油路構成〕

作動油の供給により相対回転位相を進角方向Ｓ_aに変位させる空間が進角

室C aであり、これとは逆に、作動油の供給により相対回転位相を遅角方向S bに変位させる空間が遅角室C bである。ベーン部3 2が進角方向S aの作動端（ベーン部3 2の進角方向S aの作動端の近傍の位相を含む）に達した状態での相対回転位相を最進角位相と称し、ベーン部3 2が遅角方向S bの作動端（ベーン部3 2の遅角方向S bの作動端の近傍の位相を含む）に達した状態での相対回転位相を最遅角位相と称する。

[0040] 内部ロータ本体3 1には遅角室C bに連通する遅角流路3 3と、進角室C aに連通する進角流路3 4とが形成されている。また、ロック凹部に対して進角流路3 4が連通している。

[0041] この弁開閉時期制御装置Aでは、ロック機構Lがロック状態にある状態で進角室C aに作動油が供給される際にロック凹部に対して進角流路3 4から作動油が供給されることにより、ロックスプリングの付勢力に抗してロック部材2 5がロック凹部から離脱し、ロック状態が解除される。

[0042] [電磁制御弁と油路構成]

図1に示すように、電磁制御弁5 0は、スプール5 1と、スプールスプリングと、電磁ソレノイド5 4とで構成されている。つまり、スプール5 1は、連結ボルト3 8の内部空間で回転軸芯Xに沿う方向にスライド移動自在に配置され、連結ボルト3 8にはスプール5 1の外端側の操作位置を決めるため止め輪で成るストッパー5 3が備えられている。また、スプールスプリングは、このスプール5 1を吸気カムシャフト5 から離間する方向（突出方向）に付勢力を作用させる。

[0043] 電磁ソレノイド5 4は、内部のソレノイドに供給された電力に比例した量だけ突出作動するプランジャ5 4 aを備えており、このプランジャ5 4 aの押圧力によりスプール5 1を操作する。また、スプール5 1は、内部ロータ3 0と一体回転し、電磁ソレノイド5 4は、エンジンEに支持されることにより回転不能となる。

[0044] 電磁ソレノイド5 4は、プランジャ5 4 aをスプール5 1の外端に接当可能な位置に配置され、非通電状態では非押圧位置に保持され、スプール5 1

は遅角ポジションに保持される。また、電磁ソレノイド54に所定電力を通电する状態ではプランジャ54aが内端側の押圧位置に達しスプール51は進角ポジションに保持される。更に、電磁ソレノイド54に対して、進角ポジションに設定する電力より低い電力を通电することにより、プランジャ54aの突出量が制限され、スプール51は進角ポジションと遅角ポジションとの中間となる中立ポジションに保持される。

[0045] また、連結ボルト38の内部には、スプール51のポジションにより、油圧ポンプPからの作動油を制御して遅角流路33と進角流路34との何れかに供給するための流路が形成されている。従って、例えば、電磁ソレノイド54によりスプール51が遅角ポジションに操作され、次に、中立ポジションに操作され、更に、進角ポジションに操作された場合には、これに対応して、油圧ポンプPからの作動油を遅角室Cbに供給する状態と、作動油の給排を行わない状態と、進角室Caに作動油を供給する状態とが、この順序で作りに出される。

[0046] [弁開閉時期制御装置：付勢ユニット]

付勢ユニット40は、図1、図3～図5に示すように、スプリングホルダ41と、スプリングホルダ41に支持されるトーションスプリング46とで構成されている。

[0047] スプリングホルダ41は、内部ロータ本体31に連結される座部42と、座部42から回転軸芯Xに沿って突出する姿勢で形成された複数（実施形態では3つ）の突出部43とが一体的に形成されている。尚、スプリングホルダ41は、座部42を備えなくても良い。また、内部ロータ本体31に連結され、回転軸芯Xに沿って突出する部材を突出部43として用いることも可能である。

[0048] 座部42の中心位置には締結ボルト24が挿通する挿通孔42Aが形成されている。座部42の外周のうち周方向で隣接する突出部43の間には、外方に突出する姿勢の調芯部44が形成され、複数（実施形態では3つ）の調芯部44の1つには、更に、外端から外方に突出する回転規制部44Aが

形成されている。

[0049] スプリングホルダ41は、金属板のプレス加工により製造されるものであり、座部42と、複数の調芯部44と、回転規制部44Aとは、回転軸芯Xに対して直交する姿勢となる同一の仮想平面上に配置される。また、複数の突出部43は各々が設定幅に形成され、その外周面が回転軸芯Xを中心とする円周上に配置されるように円弧状に成形されている。更に、プレス加工において突出部43の折曲げを容易にするため、突出部43の基端部と、調芯部44の基端部との境界部分を座部42の方向に切り欠いた切込部42Bが形成されている。

[0050] 複数の突出部43の1つの側縁には、周方向に切り込んだ凹状となる第1係合部43A（係合支持部の一例）が形成されている。内部ロータ本体31の嵌合凹部31Aの内部に複数の調芯部44が嵌り込んだ状態で、各々の調芯部44の外端縁44Eが嵌合凹部31Aの円形の内周面31AEに当接して位置決めを行う。この位置決めを実現するため、各々の外端縁44Eを結ぶ仮想外周円が回転軸芯Xを中心とする円の円周に沿う円弧状に成形されている。後述するように、仮想外周円の直径が外端径D3となる。尚、この構成では、嵌合凹部31Aに調芯部44が嵌り込んだ状態では、各々の相対回転が許される程度の嵌合状態であり、規制凹部31Bに回転規制部44Aが嵌め込まれることにより、各々の回転が規制される。

[0051] トーションスプリング46は、スプリングホルダ41を取り囲む領域に配置され、巻回されるコイル部46Aと、コイル部46Aで回転軸芯Xに沿う方向の外端位置から径方向内方に延出する第1アーム46B（一端）と、内端位置から径方向外方に延出する第2アーム46C（他端）と、を備えている。尚、コイル部46Aは突出部43によって区画される空間内部に配置されても良い。

[0052] 図5に示すように、フロントプレート22の中央位置には、複数の突出部43の外周径D2より僅かに大径となる内径で回転軸芯Xを中心とする孔径D1（内径）となる貫通孔22Aが形成されている。回転軸芯Xに沿う方向

視で複数の突出部43の外周を結ぶ仮想外周縁が外周径D2となる。尚、トーシヨンスプリング46のコイル部46Aの内径は外周径D2より十分に大きい値に設定されている。

[0053] 回転軸芯Xに沿う方向視で複数の調芯部44の外端を結ぶ仮想外周縁の外端径D3は孔径D1より大きく設定されている。また、内部ロータ本体31の嵌合凹部31Aの内周径D4が外端径D3より僅かに大きい値に設定されている。これにより、外周径D2の突出部43が、孔径D1の貫通孔22Aに挿通可能となる。また、貫通孔22Aの孔径D1より外端径D3が大きい調芯部44が、フロントプレート22に対して抜け止め状態で保持される。更に、この外端径D3の調芯部44が、内周径D4の嵌合凹部31Aに嵌め込み可能となる。

[0054] フロントプレート22の外壁で貫通孔22Aを取り囲む円周領域にはトーシヨンスプリング46のコイル部46Aの内端位置の一部が嵌り込む凹状のスプリング保持部22Bが形成されている。スプリング保持部22Bに連なる位置には、このスプリング保持部22Bから外方に向けて溝状に連なる第2係合部22C（アーム保持部の一例）が形成されている。

[0055] 図4に示すように、スプリング保持部22Bは、トーシヨンスプリング46のコイル部46Aの端部形状に沿うように螺旋状に形成されている。つまり、スプリング保持部22Bは、回転軸芯Xに直交する仮想平面に対して傾斜する傾斜面に形成されている。このようにスプリング保持部22Bが傾斜姿勢で形成されることにより、スプリング保持部22Bの深さ（回転軸芯Xに沿う方向での値）は一定の値ではないが、このスプリング保持部22Bは、トーシヨンスプリング46の一巻き分を収容できる深さに設定されている。

[0056] このようにスプリング保持部22Bの深さを制限することにより、フロントプレート22の厚みの増大を制限し、弁開閉時期制御装置Aの大型化を抑制する。尚、トーシヨンスプリング46として、断面形状が円形となる線材を用いることも可能である。

[0057] 内部ロータ本体 31 のうちフロントプレート側となる外端面に対して、回転軸芯 X を中心とする領域を窪ませる形態で嵌合凹部 31 A が形成されている。嵌合凹部 31 A は回転軸芯 X を中心とした内周面 31 A E を有する円形に形成されている。この嵌合凹部 31 A の内周径 D 4 は、前述したように、複数の調芯部 44 の外端を結ぶ仮想外周縁の外端径 D 3 より僅かに大きい値に設定され、その外周一部に凹状となる規制凹部 31 B が形成されている（図 5 参照）。

[0058] この嵌合凹部 31 A には、スプリングホルダ 41 の座部 42 と調芯部 44 が嵌め込まれ、規制凹部 31 B には回転規制部 44 A が嵌め込まれる。そして、嵌合凹部 31 A と、規制凹部 31 B との深さは、スプリングホルダ 41 の調芯部 44 の厚さと一致する値に設定されている。これにより、複数の締結ボルト 24 によりフロントプレート 22 を外部ロータ本体 21 に連結した場合に、スプリングホルダ 41 の調芯部 44 をフロントプレート 22 の貫通孔 22 A の外周が押さえ込み、抜け止め状態にする。

[0059] 尚、規制凹部 31 B は、嵌合凹部 31 A の複数箇所に形成されても良い。また、スプリングホルダ 41 と内部ロータ 30 との相対回転を規制するために、調芯部 44 の外周の凹部を形成し、これに嵌合する凸部を嵌合凹部 31 A の内周に形成しても良い。このように規制凹部 31 B が径方向に形成されているため、例えば、回転軸芯 X に沿う孔状に形成されるものと比較して、内部ロータ 30 の厚さを増大させることもない。

[0060] [付勢ユニットの組み立て]

外部ロータ本体 21 の背部にリヤプレート 23 を配置し、内部に内部ロータ本体 31 を嵌め込み、また、連結ボルト 38 の内部にスプール 51 等を収容する。

[0061] 次に、フロントプレート 22 の貫通孔 22 A に対し裏面側からスプリングホルダ 41 の突出部 43 を挿通し、複数の突出部 43 を取り囲むように表面側からトーシヨンスプリング 46 を配置する。

[0062] このようにトーシヨンスプリング 46 を配置する場合に、コイル部 46 A

の一部をフロントプレート22のスプリング保持部22Bに嵌め込み、第2係合部22Cにトーションスプリング46の第2アーム46Cを嵌め込む。更に、トーションスプリング46の第1アーム46Bを突出部43の第1係合部43Aに係合して保持する。

[0063] 次に、スプリングホルダ41の調芯部44を、内部ロータ本体31の嵌合凹部31Aに嵌め込み、回転規制部44Aを規制凹部31Bに嵌め込む。これにより、嵌合凹部31Aの円周状の内周面31AEに、複数の調芯部44の外端縁44Eが接触し、スプリングホルダ41の重心位置を回転軸芯Xの位置に保持するように位置決めが行われる。これにより、内部ロータ本体31とスプリングホルダ41とが一体回転可能な状態に達する。

[0064] 次に、フロントプレート22を外部ロータ本体21に重ね合わせ、締結ボルト24により連結する。更に、スプリングホルダ41の座部42の挿通孔42Aに連結ボルト38を挿通し、この連結ボルト38の雄ネジ部38Sを吸気カムシャフト5の雌ネジ部に螺合させて締結を行う。

[0065] これにより、吸気カムシャフト5と、内部ロータ30と、スプリングホルダ41とが一体化し、弁開閉時期制御装置Aが完成する。この完成状態では、スプリングホルダ41の調芯部44をフロントプレート22の貫通孔22Aの外周が押さえ込み、スプリングホルダ41の浮き上がりが阻止される。

[0066] この完成状態では、付勢ユニット40のトーションスプリング46が、外部ロータ20に対して内部ロータ30を進角方向Saに変位させる付勢力を作用させる。また、トーションスプリング46のコイル部46Aのうち、フロントプレート22に隣接する部位が、傾斜姿勢のスプリング保持部22Bに嵌り込むことにより、トーションスプリング46のコイル部46Aの軸芯を、回転軸芯Xと一致させた状態でトーションスプリング46を支持できる。更に、トーションスプリング46のコイル部46Aの内周が突出部43の外周から離間した位置に配置されるため、相対回転位相の変化時に、これらの中で抵抗を作用させることがなく、突出部43の外周を摩耗させることもない。

[0067] 〔実施形態の作用及び効果〕

付勢ユニット40が、弁開閉時期制御装置Aの本体部分（位相制御機構）から突出する構成では、回転時に付勢ユニット40の重心位置を、回転軸芯Xに一致させることが重要である。この課題に対し、本発明のようにスプリングホルダ41を内部ロータ本体31に装着する場合には、内部ロータ本体31の嵌合凹部31Aに対して、調芯部44を嵌め込んで位置決めを行うことによりスプリングホルダ41の重心位置を、回転軸芯Xと同軸芯上に配置することが可能となる。また、スプリングホルダ41の回転規制部44Aを嵌め込むだけで、スプリングホルダ41を内部ロータ30と一体回転させることが可能となる。

[0068] スプリングホルダ41を内部ロータ30に対して圧入により固定するものと比較すると、内部ロータ30に変形がなく、この圧入時の変形に伴う摺動抵抗の増大もない。更に、例えば、トーションスプリング46の一端を外部ロータ20、あるいは、内部ロータ30に対して直接的に係合させるものでは、係合部分に強度を高める必要がある。これに対してスプリングホルダ41を用いることで両ロータの何れにも強度を高める必要がなく、スプリングが係合する部位の摩耗もない。

[0069] 本発明のようにトーションスプリング46のコイル部46Aの回転軸芯Xの方向での内端側をフロントプレート22の傾斜姿勢のスプリング保持部22Bに嵌め込む形態で支持する。これにより、トーションスプリング46のコイル部46Aの軸芯位置を、回転軸芯Xと一致させ、回転時にトーションスプリング46を振動させることもない。更に、トーションスプリング46のコイル部46Aの一部がスプリング保持部22Bの傾斜面に対して広い面で接触するため、局所的な接触に起因する摩耗の低減も実現する。

[0070] フロントプレート22の貫通孔22Aの孔径D1を、複数の調芯部44の外端径D3より小さくしているため、フロントプレート22でスプリングホルダ41を押さえ込み、スプリングホルダ41の浮き上がりを防止する。

[0071] この構成の弁開閉時期制御装置Aでは、外部ロータ20と内部ロータ30

との間で作動油がリークするものであり、このようにリークした作動油をフロントプレート 2 2 の貫通孔 2 2 A から外部に流し出すことにより、作動油をトーションスプリング 4 6 とスプリング保持部 2 2 B との間に供給し、スプリング保持部 2 2 B の摩耗の抑制できる。

産業上の利用可能性

[0072] 本発明は、駆動側回転体と従動側回転体との相対回転位相を所定の方向に付勢する機構を備えている弁開閉時期制御装置に利用することができる。

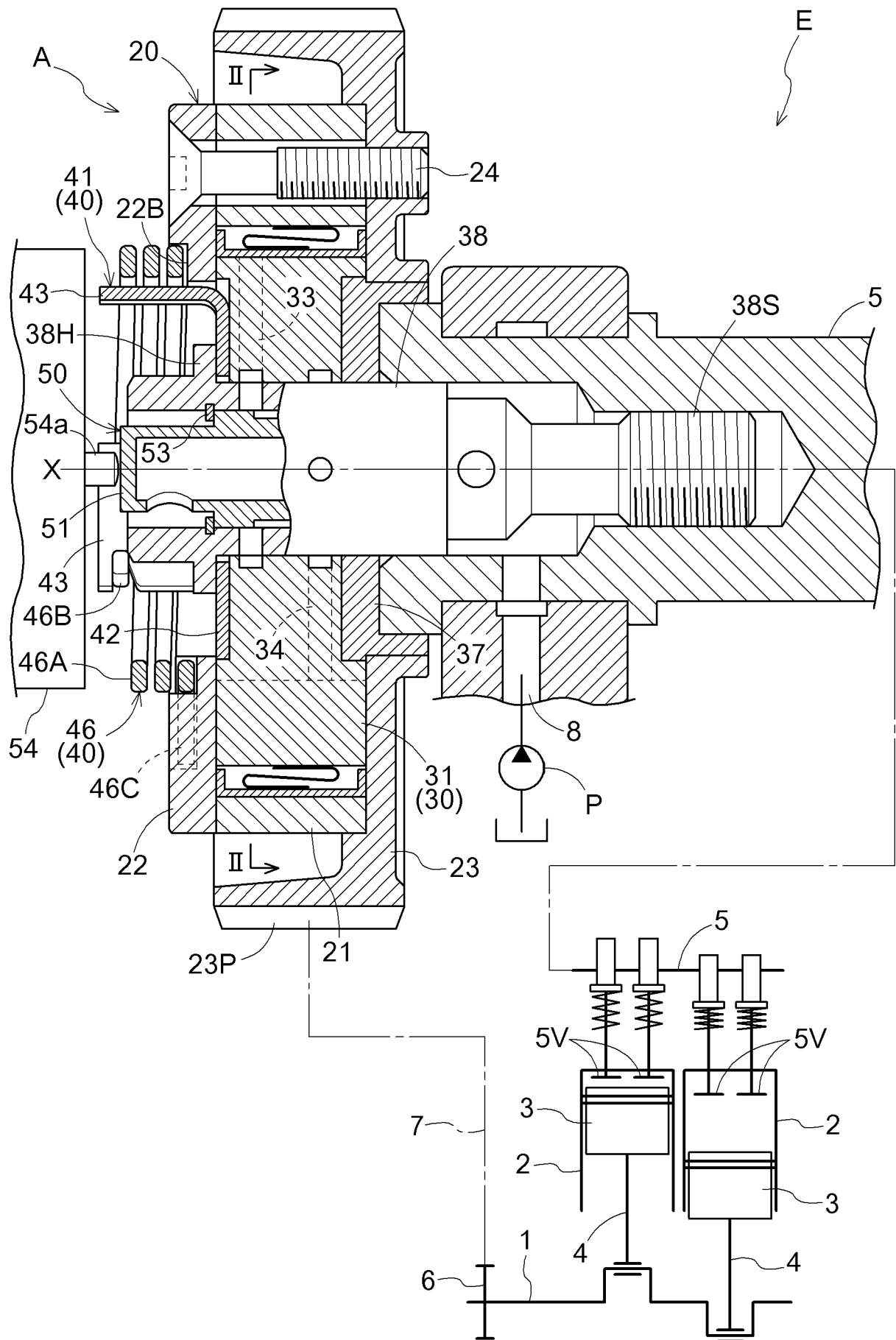
符号の説明

[0073]	1	クランクシャフト
	5	カムシャフト（吸気カムシャフト）
	2 0	駆動側回転体（外部ロータ）
	2 2 B	スプリング保持部
	2 2 C	アーム保持部（第 2 係合部）
	3 0	従動側回転体（内部ロータ）
	4 0	付勢機構（付勢ユニット）
	4 1	スプリングホルダ
	4 3 A	第 1 係合部
	4 6	トーションスプリング
	4 6 A	コイル部
	4 6 B	第 1 アーム
	4 6 C	第 2 アーム
	E	内燃機関（エンジン）
	S a	進角方向
	S b	遅角方向
	X	回転軸芯

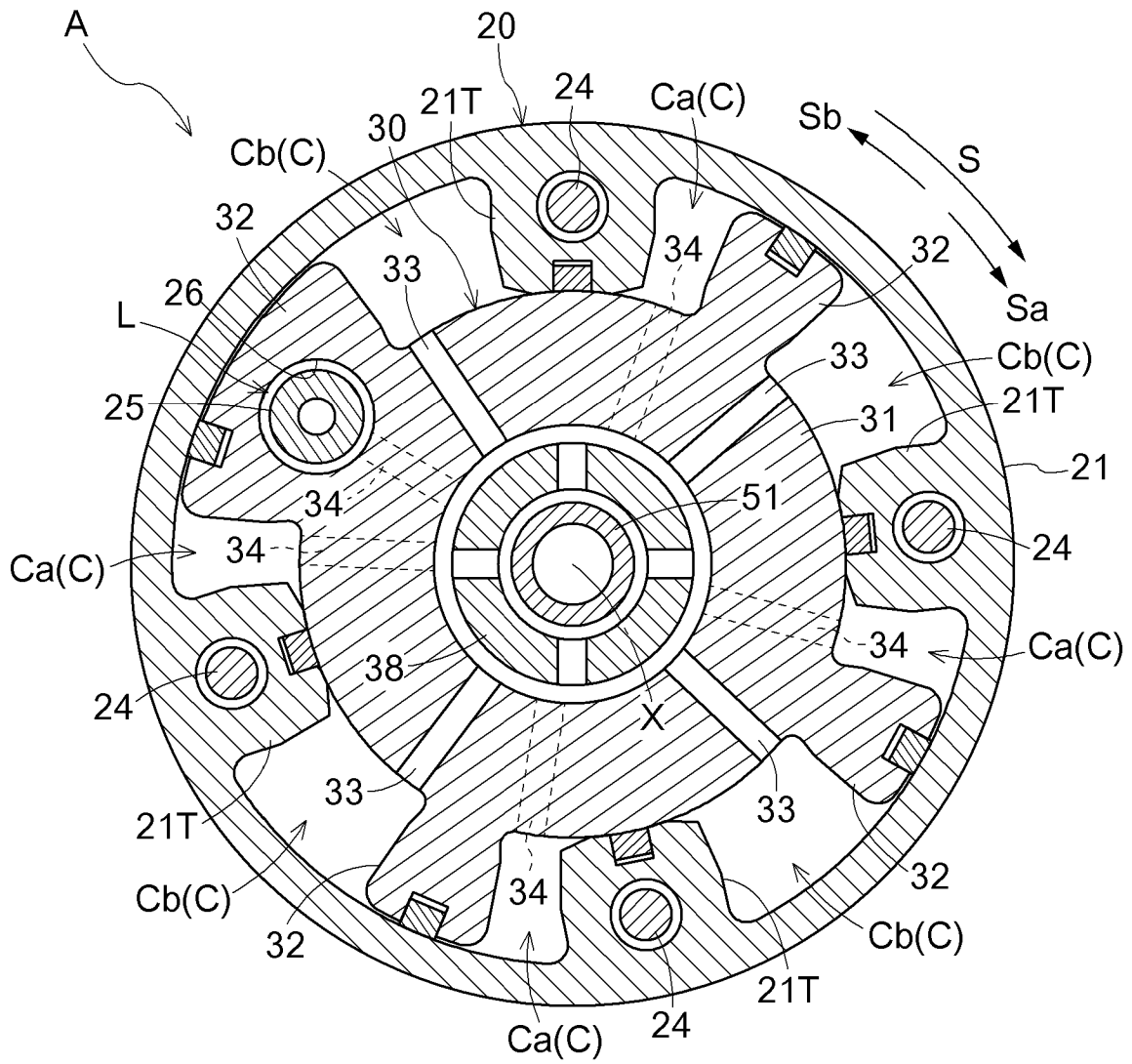
請求の範囲

- [請求項1] 内燃機関のクランクシャフトと同期回転する駆動側回転体と、弁開閉用のカムシャフトと同じ回転軸芯上で一体回転する従動側回転体と、
- 、
- これら両回転体どうしの相対回転位相を進角方向又は遅角方向に変位させる流体圧式の位相制御機構と、
- 前記両回転体どうしの中に付勢力を作用させ、前記相対回転位相を所定方向に変位させる付勢機構とを備え、
- 前記付勢機構が、前記回転軸芯に沿って突出する状態で前記従動側回転体に連結されるスプリングホルダと、当該スプリングホルダと前記駆動側回転体とに亘って付勢力を与えるトーシヨンスプリングとで構成され、
- 前記トーシヨンスプリングが、巻回されるコイル部と、当該コイル部の一方の端部から延出し前記スプリングホルダに係合する第1アームと、前記コイル部の他方の端部から径方向に延出する第2アームとを備え、
- 前記駆動側回転体の外壁には、前記トーシヨンスプリングの端部を支持する凹状のスプリング保持部と、前記第2アームを保持する溝状のアーム保持部とが形成されている弁開閉時期制御装置。
- [請求項2] 前記スプリング保持部が、前記トーシヨンスプリングの前記コイル部の端部の形状に沿うように螺旋状に形成されている請求項1記載の弁開閉時期制御装置。
- [請求項3] 前記スプリング保持部が、前記トーシヨンスプリングの端部のうち一巻き分以下の部位を保持する形状である請求項1又は2記載の弁開閉時期制御装置。

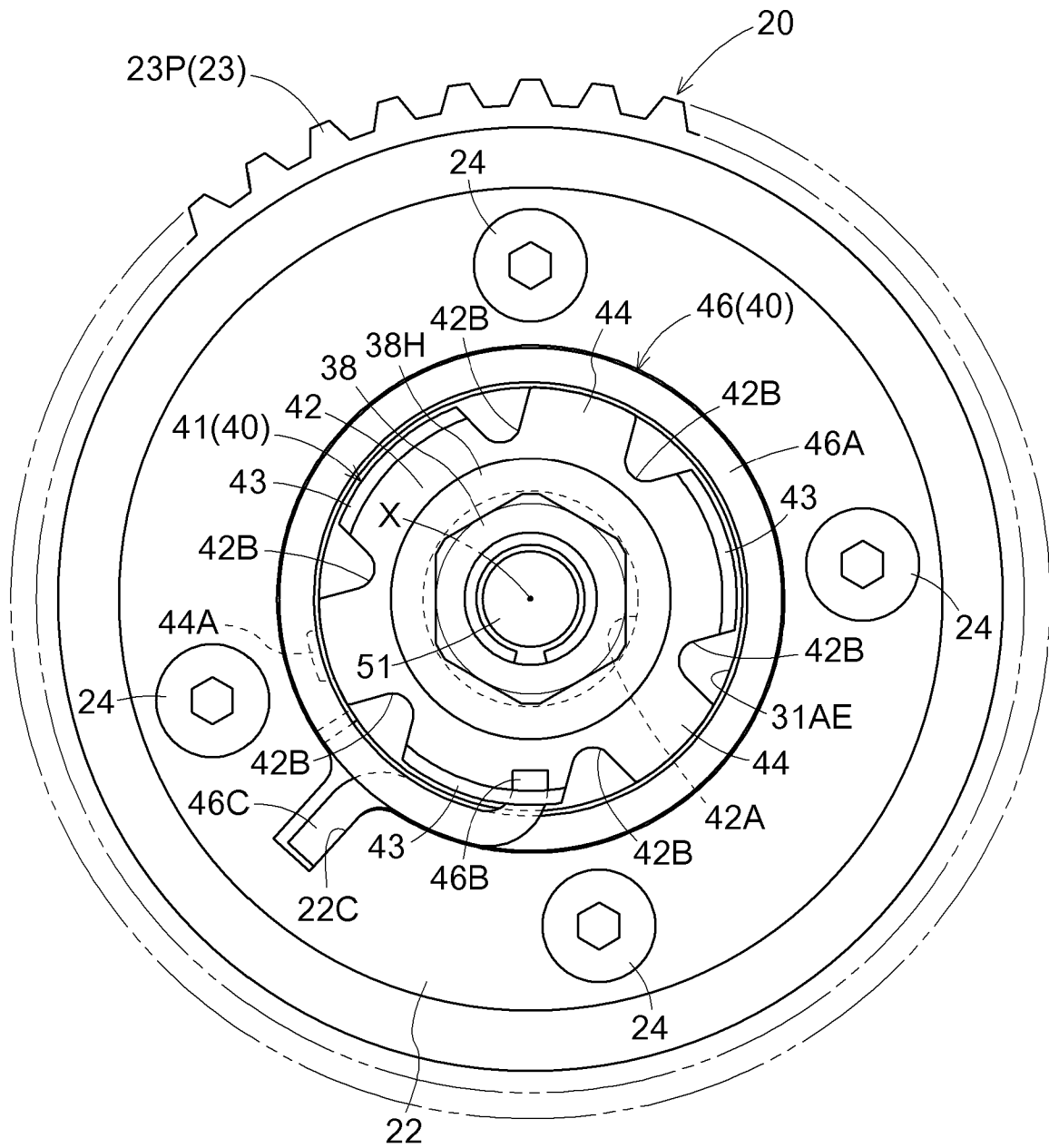
[図1]



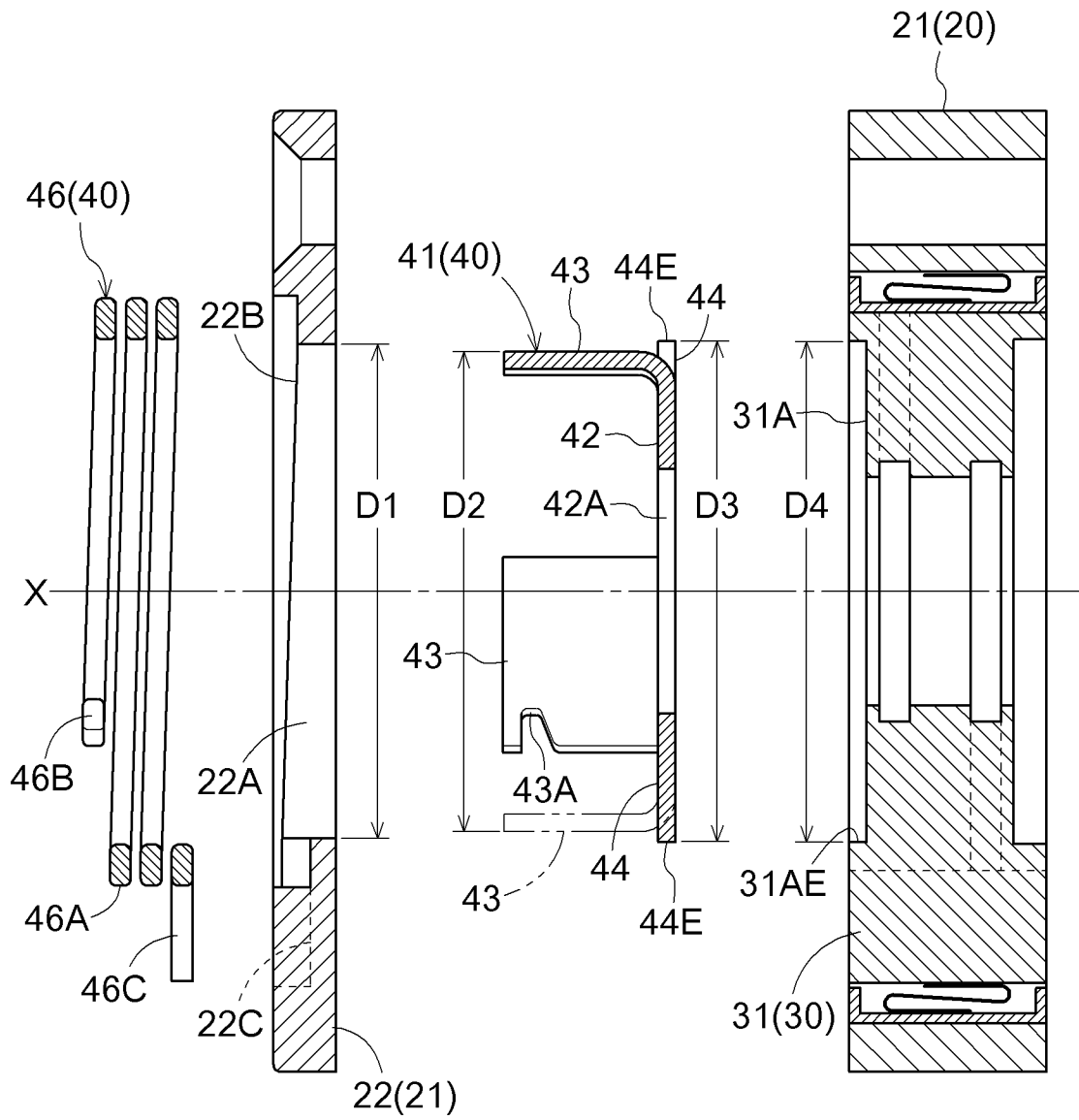
[図2]



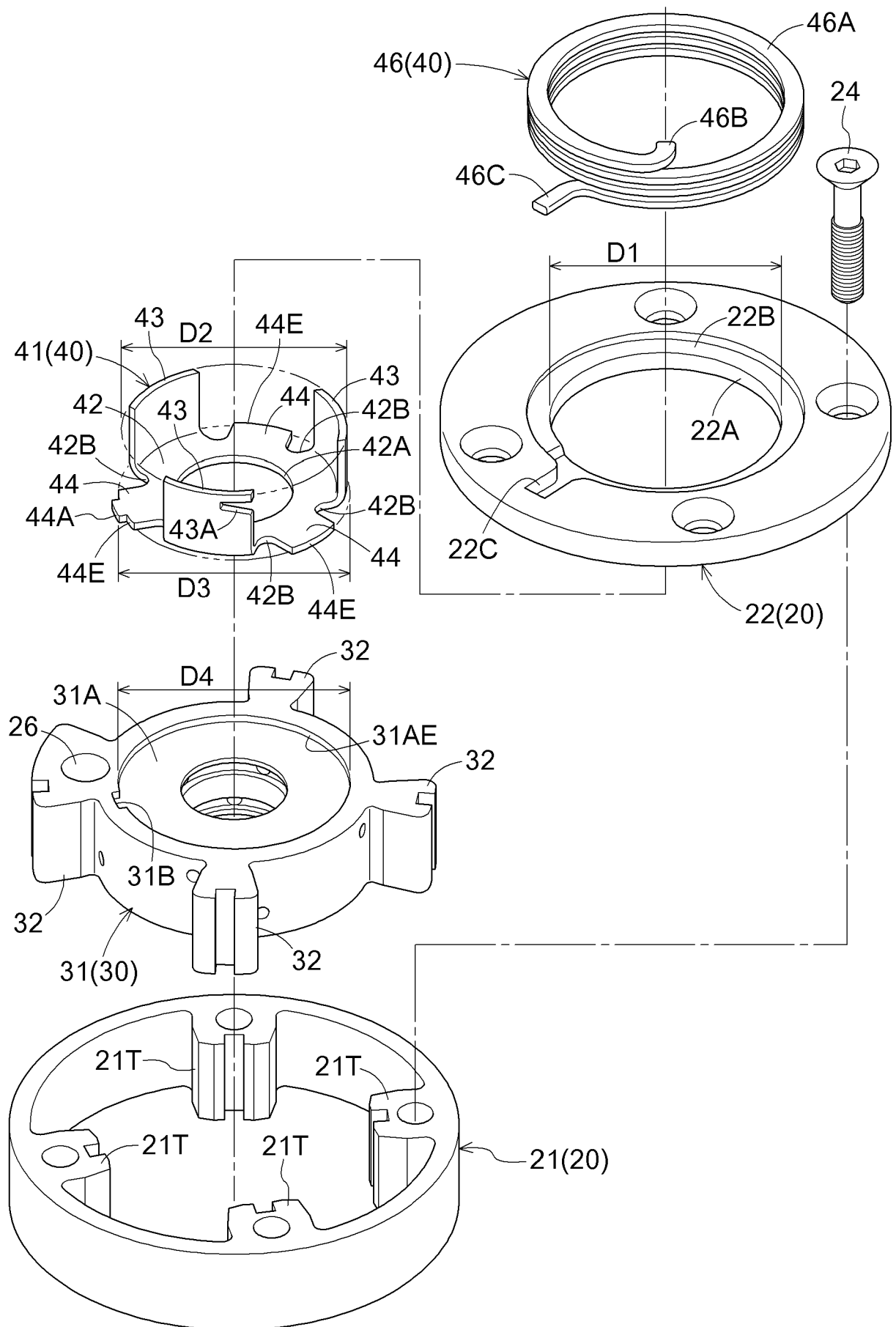
[図3]



[図4]



[図5]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2015/080362

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
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)
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	1996-2015
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2015	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2015

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 2009-222037 A (Denso Corp.), 01 October 2009 (01.10.2009), paragraphs [0023] to [0029]; fig. 1, 4 (Family: none)	1-3
Y	JP 2006-97492 A (Aisin Seiki Co., Ltd.), 13 April 2006 (13.04.2006), paragraphs [0024] to [0027]; fig. 1, 3 & US 2007/0266970 A1 paragraphs [0028] to [0031]; fig. 1, 3 & US 7444970 B2 & WO 2006/035602 A1 & EP 1795715 A1 & CN 101031703 A	1-3
Y	JP 2003-247404 A (Aisin Seiki Co., Ltd.), 05 September 2003 (05.09.2003), claim 1; paragraph [0016]; fig. 3, 5 (Family: none)	2-3

Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search 15 December 2015 (15.12.15)	Date of mailing of the international search report 28 December 2015 (28.12.15)
--	---

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

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/080362

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2009/0235884 A1 (FISCHER et al.), 24 September 2009 (24.09.2009), paragraphs [0021] to [0023]; fig. 2 to 5 (Family: none)	1-3

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. F01L1/356		
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 1971-2015年 日本国実用新案登録公報 1996-2015年 日本国登録実用新案公報 1994-2015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 2009-222037 A (株式会社デンソー) 2009. 10. 01, [0023]-[0029], 図 1, 4 (ファミリーなし)	1-3
Y	JP 2006-97492 A (アイシン精機株式会社) 2006. 04. 13, [0024]-[0027], 図 1, 3 & US 2007/0266970 A1, [0028]-[0031], Fig. 1, 3 & US 7444970 B2 & WO 2006/035602 A1 & EP 1795715 A1 & CN 101031703 A	1-3
Y	JP 2003-247404 A (アイシン精機株式会社) 2003. 09. 05, 請求項 1,	2-3
<input checked="" type="checkbox"/> C 欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> 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 15. 12. 2015	国際調査報告の発送日 28. 12. 2015	
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) 山本 健晴 電話番号 03-3581-1101 内線 3355	3G 3431

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	[0016], 図 3,5 (ファミリーなし) US 2009/0235884 A1 (FISCHER et al.) 2009.09.24, [0021]-[0023], Fig. 2-5 (ファミリーなし)	1-3