

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2006 年 3 月 9 日 (09.03.2006)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2006/025173 A1

(51) 国際特許分類:
F01L 1/34 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2005/014071

(22) 国際出願日: 2005 年 8 月 2 日 (02.08.2005)

(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2004-254659 2004 年 9 月 1 日 (01.09.2004) JP

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 日鍛
バルブ株式会社 (NITTAN VALVE CO., LTD.) [JP/JP];
〒2570031 神奈川県秦野市曽屋 5 1 8 番地 Kanagawa
(JP).

(72) 発明者; および

(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 渡辺 博昭
(WATANABE, Hiroaki) [JP/JP]; 〒2570031 神奈川

県秦野市曽屋 5 1 8 番地 日鍛バルブ株式会社内
Kanagawa (JP). 本間 弘一 (HONMA, Koichi) [JP/JP];
〒2570031 神奈川県秦野市曽屋 5 1 8 番地 日鍛バル
ブ株式会社内 Kanagawa (JP).

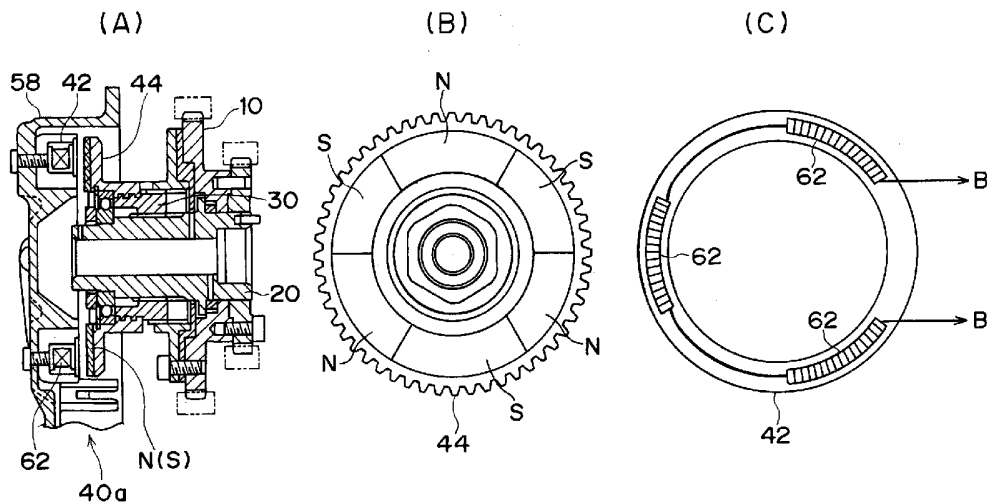
(74) 代理人: 八木秀人, 外 (YAGI, Hidehito et al.); 〒
1010044 東京都千代田区鍛冶町 1 丁目 1 0 番 6 号 第
一大河内ビル 6 階 あお葉国際特許事務所 Tokyo (JP).

(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, AT, AU, AZ, BA, BB, BG,
BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK,
DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR,
HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KP, KR, KZ, LC, LK,
LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX,
MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU,
SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT,
TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

[続葉有]

(54) Title: PHASE VARYING DEVICE OF ENGINE

(54) 発明の名称: エンジンの位相可変装置



(57) Abstract: [PROBLEMS] To prevent generation of heat by friction in a phase varying device of the engine of an automobile. [MEANS FOR SOLVING PROBLEMS] The phase varying device of an engine comprises an outer casing section (10) having a sprocket (12) for transmitting rotation of the crankshaft of the engine, an inner casing section (20) capable of rotating relatively to the outer casing section and coupled with a cam shaft (2) for opening/closing the intake valve or the exhaust valve of the engine, and an intermediate member (30) meshing with the outer casing section and the inner casing section through a helical spline, wherein relative rotation is generated between the outer casing section and the inner casing section by moving the intermediate member in the axial direction thus varying the open/close timing of the intake valve or the exhaust valve. The phase varying device of an engine is further provided with an electromagnetic control means (40a) having a permanent-magnet rotary drum (44) being screwed on the intermediate member, and an electromagnetic clutch (42) for braking or accelerating the rotary drum.

(57) 要約: 【課題】 自動車用のエンジンの可変位相装置において、摩擦による発熱を生じないようにする。
【解決手段】 エンジンのクランクシャフトの回転が伝達されるスプロケット (12) を有する外筒部 (10)
と、外筒部に相対回転可能でエンジンの吸気弁又は排気弁を開閉させるカムシャフト (2) に連結された

[続葉有]



(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, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

内筒部(20)と、外筒部及び内筒部にヘリカルスプラインで噛み合う中間部材(30)とを備え、中間部材を軸方向に移動させることによって、外筒部と内筒部の間に相対回転を生じさせて、吸気弁又は排気弁の開閉タイミングを変化させる位相可変装置において、中間部材に螺合するとともに永久磁石とされた回転ドラム(44)と、回転ドラムを制動又は加速する電磁クラッチ(42)とを有する電磁制御手段(40a)を備える。

明 細 書

エンジンの位相可変装置

技術分野

- [0001] 本発明は、自動車用エンジンのクランクシャフトの回転をエンジンの吸気弁又は排気弁を開閉させるためのカムシャフトに伝達するとともに、エンジンの負荷や回転数等の運転状態によって吸気弁又は排気弁の開閉タイミングを変化させる自動車用エンジンの位相可変装置に関する。

背景技術

- [0002] この種の位相可変装置としては、本出願人らの提案による下記特許文献1に開示されたようなものが知られている。これを図7に示す。
- [0003] この位相可変装置は、吸気弁又は排気弁を開閉するため、図示しないエンジンケース(位相可変装置用カバー)に組み付けた形態で用いられ、エンジンのクランクシャフトの駆動力が、図示しないチェーンによって伝達されるスプロケット12を有する円環状の外筒部10と、この外筒部10と同軸に配置されて外筒部10に対し相対回転可能で、カムシャフト2の一部を構成する従動側の円環状の内筒部20と、外筒部10と内筒部20にそれぞれヘリカルスプライン係合して外筒部10と内筒部20間に介装され、軸方向に移動して外筒部10に対する内筒部20の位相を変える中間部材30と、内筒部20のカムシャフト2の配設された側と反対側に設けられて、中間部材30を軸方向に移動させる電磁制御手段である電磁ブレーキ40とを備えている。このカムシャフト2には、吸気弁又は排気弁の一方を開閉するためのカム2aが設けられる。
- [0004] 外筒部10は、内周縁にリング状の凹部13が設けられたスプロケット12と、スプロケット12の側面に密着し、凹部13と協働してフランジ係合溝13Aを画成する内フランジプレート14と、内フランジプレート14をスプロケット12に共締め固定し、中間部材30とのスプライン係合部17が内周に形成されたスプラインケース16とから構成されている。外筒部10の凹部13の開口側の大径凹部13a、凹部13の奥側の小径凹部13bで、両凹部13a, 13b間には、内筒部20側のフランジ24の外周縁と正対する段差部13cが設けられている。スプロケット12と内フランジプレート14とスプラインケース1

6は、締結ねじ11によって一体化されているので、フランジ係合溝13Aと、スプラインケース16におけるスプライン係合部17の形成が容易になっている。

[0005] なお、外筒部10には小径スプロケット12Aが固着されているが、この小径スプロケット12Aは、図示省略するが、吸気弁又は排気弁の他方を開閉するための位相可変装置のスプロケットとチェーンで連結されて、吸気弁と排気弁の両方を開閉制御するためのものである。

[0006] ところで、中間部材30の内外周面には雌雄のヘリカルスプライン32、33が設けられ、内筒部20の外周面には雄ヘリカルスプライン23が設けられ、スプラインケース16の内周面のスプライン係合部17には雌ヘリカルスプラインが形成されている。そして、中間部材30の内外のスプライン32、33は逆方向のヘリカルスプラインとされていて、中間部材30の軸方向への僅かな移動で、外筒部10に対し内筒部20の位相を大きく変化させることができるようになっている。中間部材30の外周面には雄ねじ部31が形成されている。

[0007] 電磁ブレーキ40は、クラッチケース60内に電磁石（電磁コイル）62を備え、クラッチケース表面に摩擦材66を固着した電磁クラッチ42と、電磁クラッチ42の摩擦材66から制動力を受けるため強磁性体からなる回転ドラム44と、回転ドラム44と外筒部10間に軸方向に介装されたねじりコイルばね46とから構成される。電磁クラッチ42は、ピン68がエンジンケースに設けた孔に係合していて、軸方向に移動可能だが回転不能にエンジンケースに支持される。回転ドラム44は、ベアリング22によって内筒部20に回転可能に支承され、中間部材30の雄ねじ部31に螺合する雌ねじ部45が形成されている。回転ドラム44が外筒部10に対して相対回転すると、両ねじ部45、31の働きによって中間部材30は軸方向に移動する。

[0008] 電磁クラッチ42がOFFのときは、回転ドラム44には制動力が働かないため、回転ドラム44と外筒部10とは、ねじりコイルばね46によって初期位置に固定され、外筒部10、内筒部20、中間部材30および回転ドラム44は一体に回転し、外筒部10と内筒部20には位相差を生じない。すると、内筒部20はカムシャフト2に連結され、外筒部10はクランクシャフトに設けられたクランクプーリとチェーンで連結されているので、クランクシャフトの回転に応じて、通常のタイミングで吸気弁又は排気弁を開閉すること

ができる。

電磁クラッチ42をONにすると、電磁クラッチ42に設けた摩擦材66と回転ドラム44には摩擦による制動力が作用する。制動力が回転ドラム44に作用すると、回転ドラム44が外筒部10に対して回転遅れが生じ、中間部材30がねじ部31, 45の働きによって図7で右方向に移動し、中間部材30の内外ヘリカルスプライン32, 23によって、内筒部20が外筒部10に対し回転して、両者の位相差が変わる。そして、回転ドラム44は、制動力とねじりコイルばね46のばね力とがバランスする位置に保持される。電磁クラッチ42の電磁石に供給する電流を制御すると、内筒部20と外筒部10とを所望の位相差に制御できる。これにより、吸気弁又は排気弁の開閉タイミングを適切に変化させることができる。

[0009] 再び、電磁クラッチ42をOFFにすると、制動力が回転ドラム44に働かなくなり、ねじりコイルばね46の作用により中間部材30は、初期位置まで回転し、ねじ部31, 45の働きによって図7で左方向に初期位置まで移動する。すると、内筒部20が外筒部10に対し逆方向に初期位置まで回転して、両者の位相差がなくなり、通常のタイミングで吸気弁又は排気弁を開閉するようになる。

[0010] ところで、内筒部20のフランジ24と、外筒部10のフランジ係合溝13Aの側面間に摩擦トルク付加部材51, 55が介装されて、外筒部10と内筒部20間の相対摺動部の摩擦トルクを高めるとともに、中間部材30と外筒部10および内筒部20間のヘリカルスプライン係合部23, 32, 33, 17における歯部同士がぶつかる打音の発生が抑制している。

[0011] また、この位相可変装置内部には、エンジンオイルが、カムシャフト2の入口73a、カムシャフト2内のオイル通路、出口73bを経て供給される。出口73bから出たエンジンオイルは、電磁クラッチ42表面に設けた摩擦材66と回転ドラム44間の摺動面との間に供給されて、摩擦材66と回転ドラム44との摩擦による過熱を防止するようになっている(詳細は下記特許文献1参照)。

特許文献1:特開2002-371814号公報

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0012] 前述したように、前記位相可変装置では、摩擦材66と回転ドラム44の相対摺動面では、摩擦熱により摺動面温度が高温となると、エンジンオイル中に分散している酸化防止剤や摩擦調整剤、清浄分散剤等の添加剤の反応物や不溶解分により、一般に多孔質材で構成されている摩擦材の表面が目詰まりし、摩擦材66と回転ドラム44に発生する摩擦トルクが低下する可能性があり、摩擦材66と回転ドラム44との間にエンジンオイルを流すための冷却機構が必須なものとなる。この冷却機構を構成するために、位相可変装置は、複雑な構造となって、高価になるという問題があった。

[0013] 本発明は、前記問題に鑑みてなされたものであり、自動車用のエンジンの可変位相装置において、摩擦による発熱を生じないようにすることを課題とする。

課題を解決するための手段

[0014] 前記課題を達成するために、請求項1に係る発明は、エンジンのクランクシャフトの回転が伝達されるスプロケットを有する外筒部と、該外筒部に相対回転可能でエンジンの吸気弁又は排気弁を開閉させるカムシャフトに連結された内筒部と、前記外筒部及び内筒部にヘリカルスプラインで噛み合う中間部材とを備え、該中間部材を軸方向に移動させることによって、前記外筒部と前記内筒部の間に相対回転を生じさせて、前記吸気弁又は排気弁の開閉タイミングを変化させるエンジンの位相可変装置において、前記中間部材に螺合するとともに永久磁石とされた回転ドラムと、該回転ドラムを制動する電磁クラッチとを有する電磁制御手段を備えたことを特徴とする。

[0015] 請求項2に係る発明は、請求項1に係る発明において、前記回転ドラムには複数の磁極が形成され、前記電磁クラッチにも前記磁極に対応した磁極が形成されるように電磁石を配置し、該電磁石の極性を前記磁極に対して適当な位相で変化させることにより、前記回転ドラムを制動又は加速することを特徴とする。

[0016] 請求項3に係る発明は、請求項1又は2に係る発明において、前記回転ドラムの内方側面に近接させて前記電磁クラッチが配置されたことを特徴とする。

[0017] 請求項4に係る発明は、請求項1又は2に係る発明において、前記回転ドラムの外周付近のみが磁化され、前記回転ドラムの外周付近に近接させて前記電磁クラッチが配置されたことを特徴とする。

発明の効果

- [0018] 請求項1に係る発明の位相可変装置によれば、電磁クラッチの電磁石と永久磁石である回転ドラムとの間の電磁力によって回転ドラムを制動するから、摩擦材が不要になる。また、この可変位相装置は、電磁クラッチの摩擦材と回転ドラムとの接触による摩擦熱によって高温になることがないので、エンジンオイル劣化低減効果がある。また、電磁クラッチと回転ドラムに対する冷却機構が不要となって、構造が簡単となるうえ、故障しにくく、長寿命となる。さらに、この可変位相装置は、冷却用のエンジンオイルを少なくすることができ、しかも摩擦材が不要になることもあって、経済的である。
- [0019] 請求項2に係る発明によれば、さらに、前記回転ドラムには複数の磁極が形成され、前記電磁クラッチにも前記磁極に対応した磁極が形成されるように電磁石を配置し、電磁石の極性を回転ドラムの磁極に対して適当な位相で変化させると、電磁クラッチと回転ドラムとの間に吸引力又は反発力を自由自在に持続して発生させることができ、回転ドラムの制動又は加速が自由自在となる。したがって、この位相可変装置では、電磁クラッチ42によって回転ドラム44の制動と加速の両方できるので、回転ドラム44を初期位置に戻すねじりコイルばねが必要なくなり、部品点数を減らすことができる。
- [0020] 請求項3に係る発明によれば、さらに、回転ドラムの内方側面に近接させて電磁クラッチが配置されたから、従来の回転ドラムの外方側面に近接させて電磁クラッチが配置されたものより、位相可変装置の全長を短くすることができる。また、従来どおりの全長が許される場合は、中間部材の軸方向への移動範囲を広くでき、従来のものより広範囲に位相変更できる。
- [0021] 請求項4に係る発明によれば、さらに、回転ドラムの外周付近のみが磁化され、回転ドラムの外周付近に近接させて電磁クラッチが配置されたから、いっそう位相可変装置の全長を短くすることができる。また、電磁クラッチが回転ドラムの側方になく、回転ドラムの直径を小さくすることもできて、回転ドラムの慣性モーメントも小さくでき、この位相可変装置の応答性を良くすることができる。さらに、回転ドラムが軸方向へ移動しても、回転ドラムと電磁クラッチとが常に等距離に保たれるため、高精度で安定な位相制御が可能となる。

発明を実施するための最良の形態

[0022] 次に、本発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。

[0023] 図1及び図2に、本発明の位相可変装置の電磁ブレーキに係る第1実施例を示す。図1の(A)は、この位相可変装置の縦断面図であり、図1の(B)は、この位相可変装置の回転ドラム44の正面図であり、図1の(C)は、この位相可変装置の電磁クラッチ42の正面図である。図2は、この電磁クラッチ42の電磁石62への電流供給回路を示す図である。

[0024] 本実施例の位相可変装置は、後述する回転ドラム44及び電磁クラッチ42とからなる電磁制御手段40aと、同じく電磁石62への電流供給回路以外は、前記従来の位相可変装置と同じである。以下、本実施例については、従来と同じ部分の説明を省略して、電磁制御手段40aと電磁石62への電流供給回路について説明する。

[0025] この位相可変装置の電磁制御手段40aでは、図1の(B)に示したように、回転ドラム44は、周方向に沿ってN極とS極が交互に6つの磁極N、Sが現れるように軸方向に向けて強く磁化された永久磁石となっており、また、図1の(C)に示したように、電磁クラッチ42は、回転ドラム44の外方側面に近接して配置され、クラッチケース内に直列接続された3つの電磁石(電磁コイル)62を周方向に沿って回転ドラム44の磁極N、Sと対応させた位置に配置している。また、この電磁制御手段40aでは、回転ドラム44を初期位置に付勢するためのねじりコイルバネを備えておらず、さらに、電磁クラッチ42は、エンジンケース58に対して軸方向及び径方向移動可能にされておらず、回転ドラム44に摺接する摩擦材も備えていない。

[0026] 電磁石62への電流供給回路は、図2に示したように、電源Vccから電磁石62に供給される電流を制御する4つの電流制御器(トランジスタ)64a～64dと、各電流制御器64a～64dに制御信号を送るコントローラ65とからなる。コントローラ65からの制御信号により、互いに対角に位置する一対の電流制御器64a、64dと、互いに対角に位置する別の一対の電流制御器64b、64cとを交互にON、OFFさせることによって、電磁石62の極性を交互に変えることができる。この際、回転ドラム44の磁極N、Sに対する電磁石62の相対位相を図示しない適当な回転検出センサで検出して、電磁石62に供給する電流の極性切換を回転ドラム44の回転に同期させるとともに、磁極N、Sに対して適当な位相(位相遅れ又は位相進み)で制御すると、各電磁石62と

回転ドラム44間に吸引力又は反発力の一方のみが持続して働くようにでき、これにより回転ドラム44を自由自在に制動又は加速することができる。

[0027] また、コントローラ65には、図示しないクランクプーリとカムシャフト2それぞれに設けられた図示しない回転検出センサからの信号が送られてきていて、コントローラ65は、クランクプーリに対するカムシャフト2の位相を検出している。そして、コントローラ65は、エンジン回転数やアクセル位置等に応じた指令位相差を算出して、クランクプーリに対するカムシャフト2の位相制御をしている。すなわち、コントローラ65は、制御信号を各電流制御器64a～64dへ送って、クランクプーリとカムシャフト2の位相差が指令位相差に等しくなるまで回転ドラム44を制動又は加速し、クランクプーリとカムシャフト2の位相差を指令位相差に一致させるように制御することができる。ここで用いたクランクプーリに対するカムシャフト2の位相を検出する回転検出センサは、前述した回転ドラム44の磁極N、Sに対する電磁石62の位相検出センサとしても使用することができる。

[0028] 本実施例の位相可変装置によれば、電磁クラッチ42の電磁石62と回転ドラム44との間の吸引力又は反発力によって、回転ドラム44に制動又は加速を行うため、両者間に摩擦を生じないので、電磁クラッチ42に摩擦材が不要となる。また、この位相可変装置によれば、電磁制御手段40aは、摩擦熱によって高温になることがないので、冷却機構が不要となって、構造も簡単になり、故障しにくく、長寿命となる。そして、冷却用のエンジンオイルを少なくすることができ、しかも摩擦材が不要になることもあって経済的である。さらに、電磁クラッチ42によって回転ドラム44の制動と加速の両方できるので、回転ドラム44を初期位置に戻すねじりコイルばねが必要なくなり、部品点数を減らすことができる。

[0029] 図3に、本発明の位相可変装置に係る第2実施例を示す。図3の(A)は、この位相可変装置の縦断面図であり、図3の(B)は、この位相可変装置の回転ドラム44の正面図であり、図3の(C)は、この位相可変装置の電磁クラッチ42の正面図である。

[0030] この位相可変装置では、図3の(A)に示したように、前記第1実施例とは、電磁クラッチ42と回転ドラム44の配置とエンジンケース58への取付方が相違する。すなわち、電磁クラッチ42は、回転ドラム44の内方側面に近接して配置されるとともに、回転ド

ラム44の軸部44aにベアリング等の軸受43を介して支持されている。さらに、電磁クラッチ42に設けたピン42aをエンジンケース58の回り止め溝58aに係合させて、電磁クラッチ42の回転規制が行われている。回り止め溝58aとピン42aに係合させたため、電磁クラッチ42は回転ドラム44との距離を一定に保ったまま軸方向に移動できるようになっている。これ以外は前記第1実施例と同じである。

[0031] 本実施例の位相可変装置によれば、電磁クラッチ42が回転ドラム44の内方に配置されるので、前記第1実施例のものより全長を短くすることが可能である。また、電磁クラッチ42は回転ドラム44との距離を一定に保っているため、回転ドラム44へ加える制動力又は加速力が一定に保たれ、高精度で安定した位相制御が可能になる。

[0032] 図4に、本発明の位相可変装置に係る第3実施例を示す。図4の(A)は、この位相可変装置の縦断面図であり、図4の(B)は、この位相可変装置の回転ドラム44の正面図であり、図4の(C)は、この位相可変装置の電磁クラッチ42の正面図である。

[0033] この位相可変装置では、図4の(A)に示したように、前記第1実施例とは、電磁クラッチ42を回転ドラム44の外周に近接して配置し、図4の(B)に示したように、回転ドラム44の外周付近のみを磁化させた点で相違し、これ以外は、前記第1実施例と同じである。なお、磁気力の大きさは磁極間の距離の影響が大きいため、回転ドラム44の外周付近のみを磁化させただけでも、磁極N、Sと電磁石62との距離が近く十分な磁気力が得られる。

[0034] 本実施例の位相可変装置によれば、電磁クラッチ42を回転ドラム44の外周側に配置したから、前記第1実施例のものよりも全長を短くすることが可能である。また、電磁クラッチ42が回転ドラム44の側方に配置されないから、回転ドラム44の直径を小さくして、回転ドラム44の慣性モーメントを小さくし、この位相可変装置の応答性を良くすることができる。さらに、回転ドラム44が軸方向へ移動しても、回転ドラム44と電磁クラッチ42が常に等距離に保たれるため、高精度で安定な位相制御が可能となる。

[0035] ところで、本発明は前記実施例に限るものではない。たとえば、次のように変形可能である。

[0036] 回転ドラム44と電磁クラッチ42は、図5及び図6に示したように変形できる。ここで、図5の(A)は、この位相可変装置の回転ドラム44の正面図であり、図5の(B)は、図5

の(A)のV-V線に沿う断面図であり、図6の(A)は、この位相可変装置の電磁クラッチ42の正面図であり、図6の(B)は、電磁クラッチ42の側面図である。すなわち、回転ドラム44に形成する磁極N、Sは、前記各実施例のように回転ドラム44の周方向に沿って交互に設ける必要はなく、図5に示したように、回転ドラム44の周方向に沿って等間隔に同一極N(又はS)を配置し、磁気クラッチ42に備える電磁石42は、その軸方向を前記各実施例のように電磁クラッチ42の周方向に沿わせる必要はなく、図6に示したように電磁クラッチ42と直交方向に向けてもよい。

[0037] また、回転ドラム44に形成する磁極N、Sは、前記各実施例のように6極にする必要はなく、2極以上の任意の数でよい。もちろん、電磁クラッチ42に設ける電磁石62の極数も、回転ドラム44に形成した磁極N、Sと同じ数にする必要はなく、電磁石62によって回転ドラム44に持続して吸引力又は反発力を与えられるようにすれば、どのような数でどのような配置にしてもよい。

[0038] さらに、電磁クラッチ42を回転ドラム44の内側に配置した前記第2実施例では、電磁クラッチ42を回転ドラム44との距離を一定に保ったまま軸方向に移動できるようにしたが、構造を簡単にするためには、電磁クラッチ42をエンジンケース58に固着して、軸方向に移動不能にしてもよい。

[0039] さらに、前記各実施例では、電磁制御手段40aが回転ドラム44を制動又は加速のいずれも行えるようにしたが、電磁制御手段40aは制動のみを行うようにしてもよい。この場合は、回転ドラム44を初期位置に付勢するためのねじりコイルバネが必須である。該ねじりコイルばねは、電磁クラッチ42が故障した場合にもエンジン駆動可能にするため、前記第1～3の各実施例においても弱めのものを備えてもよい。

図面の簡単な説明

[0040] [図1]本発明の第1実施例に係る位相可変装置を説明する図である。

[図2]前記第1実施例に係る位相可変装置の電磁石への電流供給回路を説明する図である。

[図3]本発明の第2実施例に係る位相可変装置を説明する図である。

[図4]本発明の第3実施例に係る位相可変装置を説明する図である。

[図5]本発明に係る位相可変装置の回転ドラムの変形例を説明する図である。

[図6]本発明に係る位相可変装置の電磁クラッチの変形例を説明する図である。

[図7]従来の位相可変装置の縦断面図である。

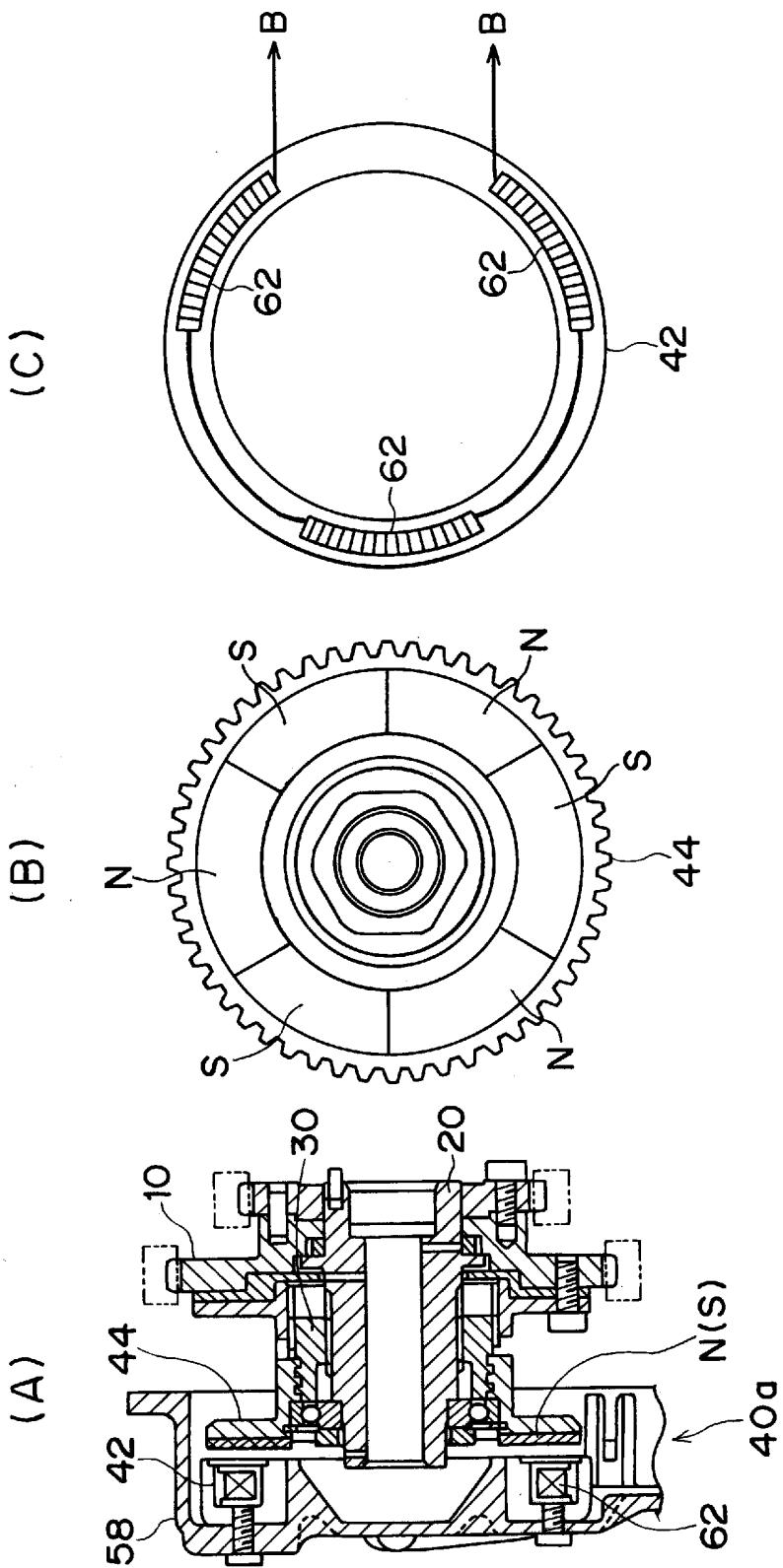
符号の説明

- [0041]
- | | |
|-----|--------|
| 2 | カムシャフト |
| 10 | 外筒部 |
| 12 | スプロケット |
| 20 | 内筒部 |
| 30 | 中間部材 |
| 40a | 電磁制御手段 |
| 42 | 電磁クラッチ |
| 44 | 回転ドラム |
| 62 | 電磁石 |
| N、S | 磁極 |

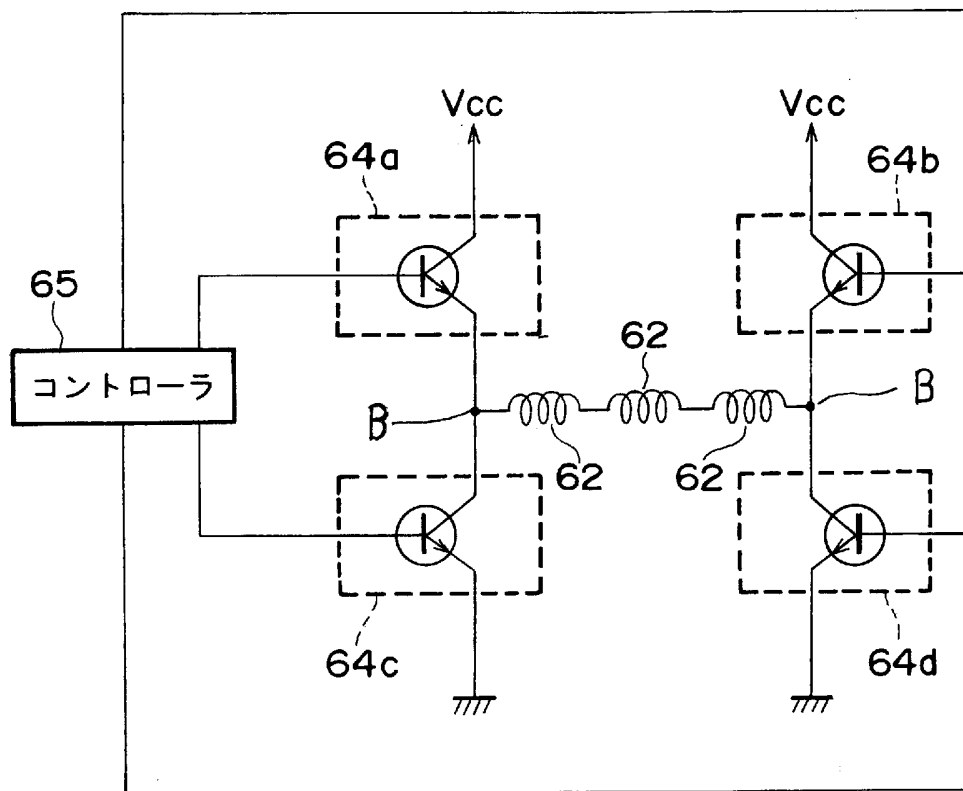
請求の範囲

- [1] エンジンのクランクシャフトの回転が伝達されるスプロケットを有する外筒部と、該外筒部に相対回転可能でエンジンの吸気弁又は排気弁を開閉させるカムシャフトに連結された内筒部と、前記外筒部及び内筒部にヘリカルスプラインで噛み合う中間部材とを備え、該中間部材を軸方向に移動させることによって、前記外筒部と前記内筒部の間に相対回転を生じさせて、前記吸気弁又は排気弁の開閉タイミングを変化させるエンジンの位相可変装置において、
- 前記中間部材に螺合するとともに永久磁石とされた回転ドラムと、該回転ドラムを制動する電磁クラッチとを有する電磁制御手段を備えたことを特徴とするエンジンの位相可変装置。
- [2] 前記回転ドラムには複数の磁極が形成され、前記電磁クラッチにも前記磁極に対応した磁極が形成されるように電磁石を配置し、該電磁石の極性を前記回転ドラムの磁極に対して適当な位相で変化させることにより、前記回転ドラムを制動又は加速することを特徴とする請求項1に記載のエンジンの位相可変装置。
- [3] 前記回転ドラムの内方側面に近接させて前記電磁クラッチが配置されたことを特徴とする請求項1又は2に記載のエンジンの位相可変装置。
- [4] 前記回転ドラムの外周付近のみが磁化され、前記回転ドラムの外周付近に近接させて前記電磁クラッチが配置されたことを特徴とする請求項1又は2に記載のエンジンの位相可変装置。

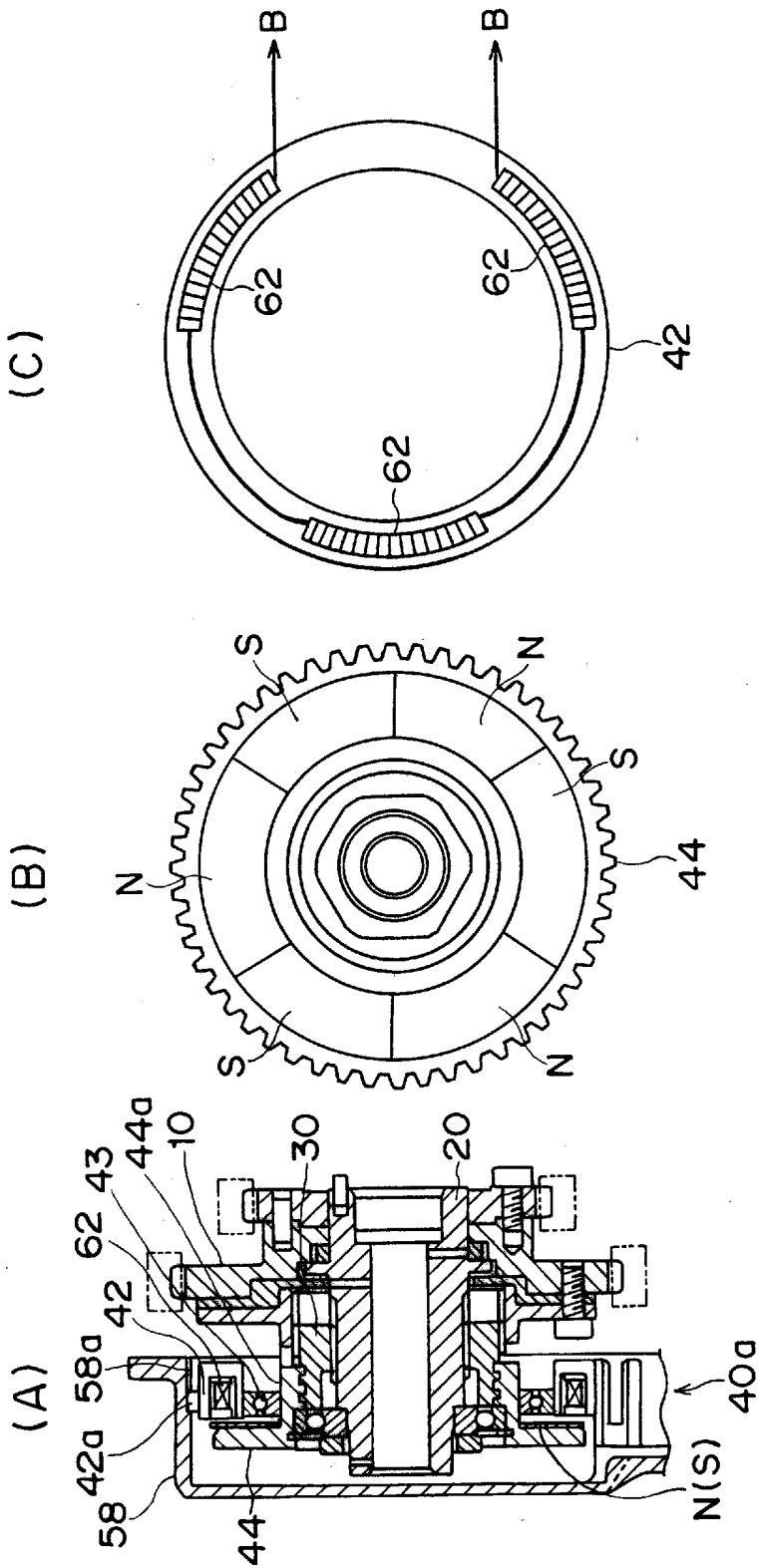
[図1]



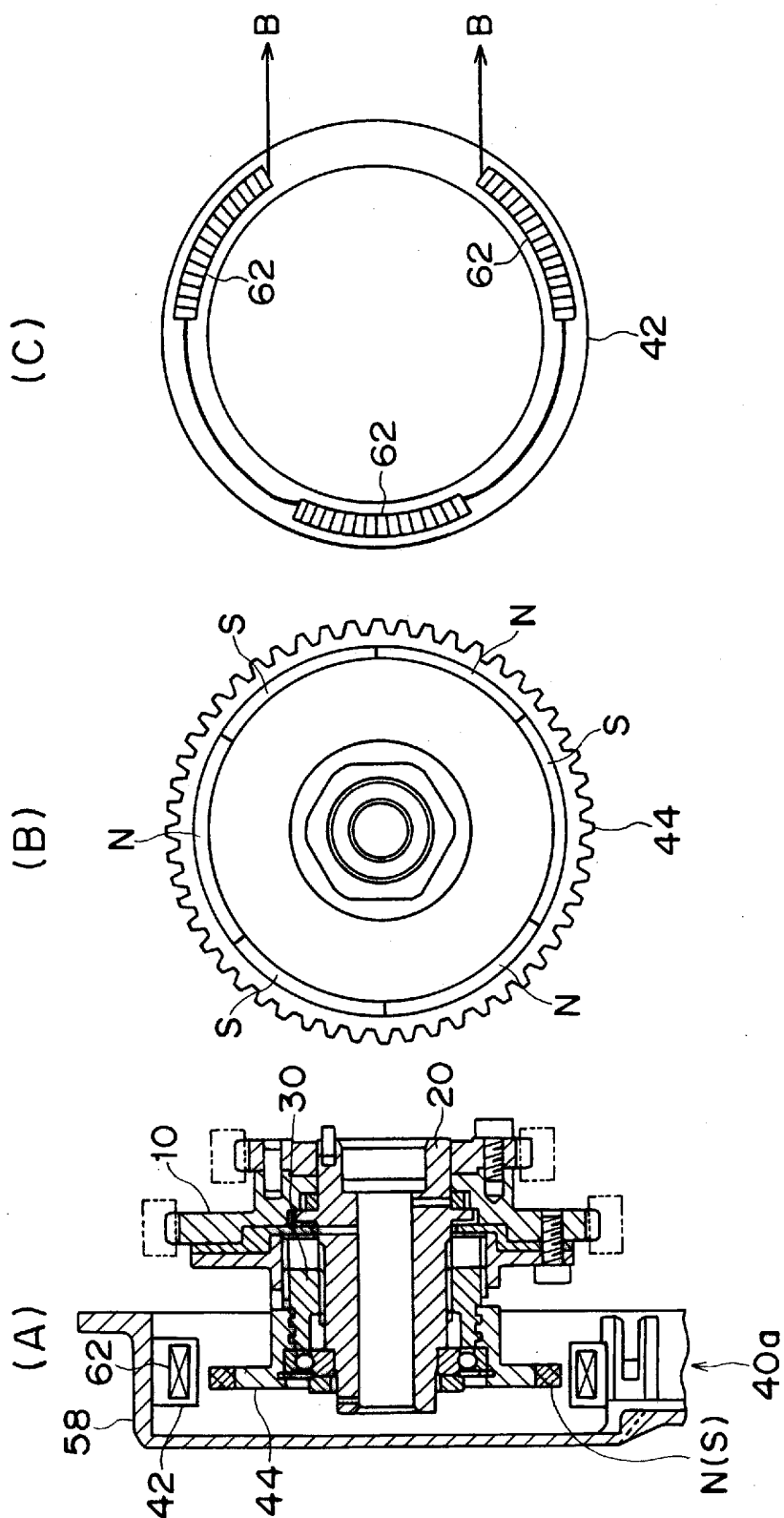
[図2]



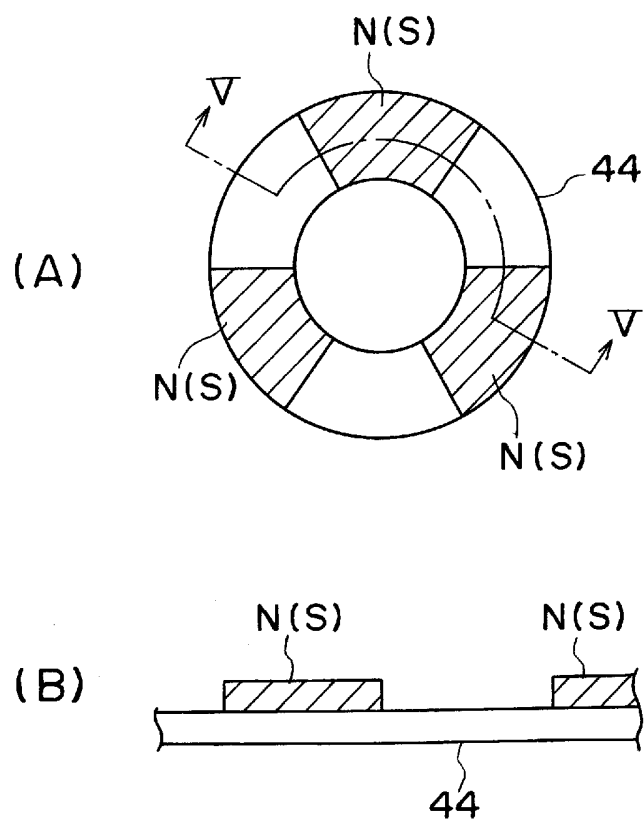
[図3]



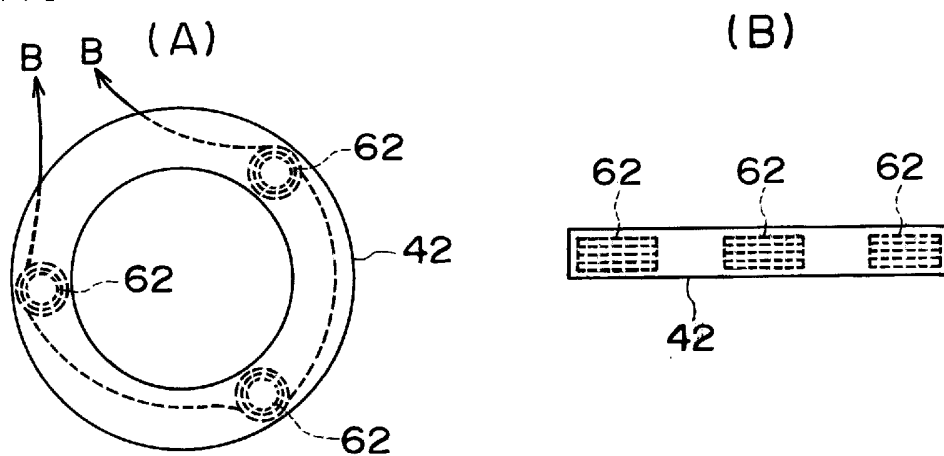
[図4]



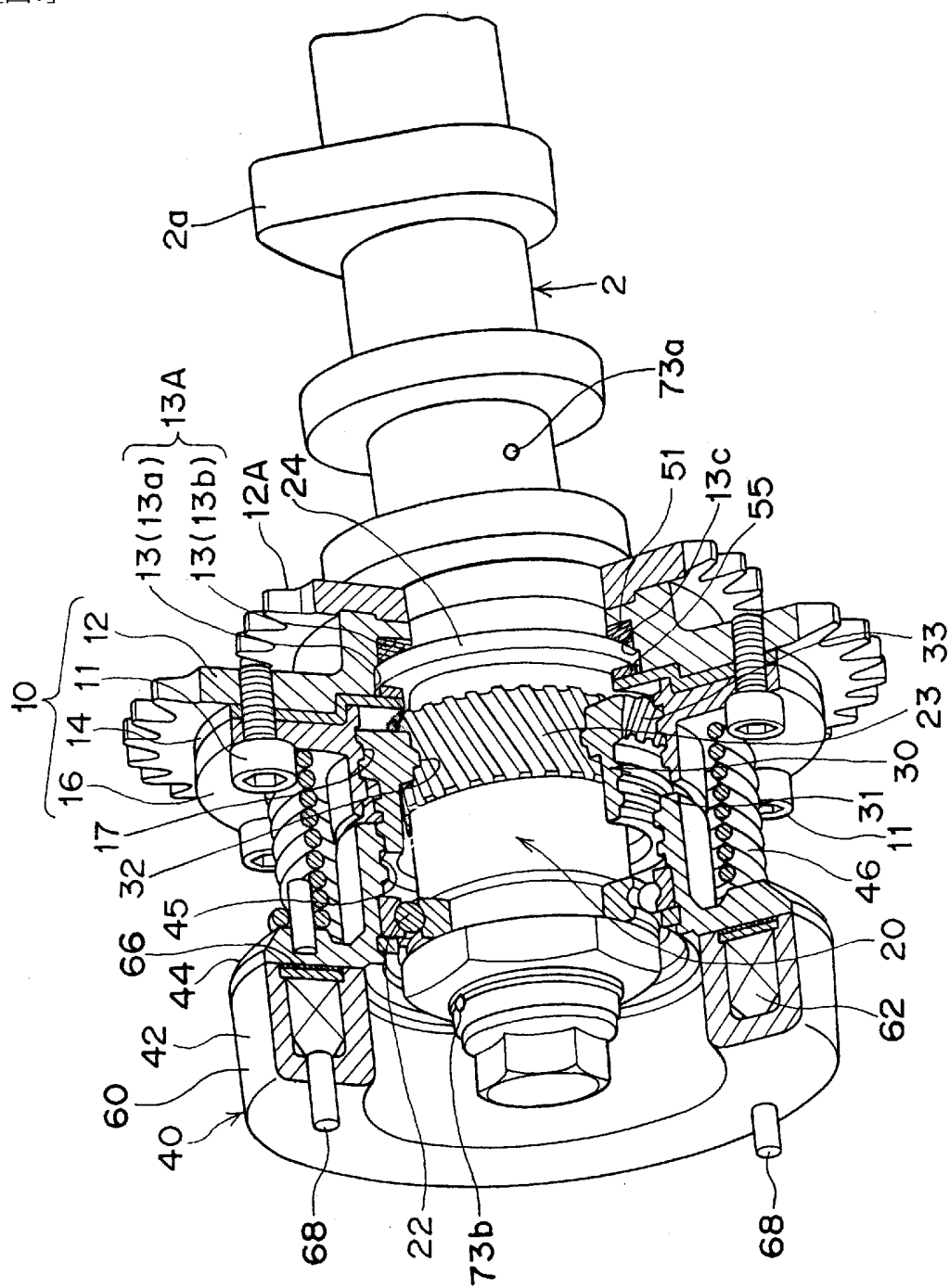
[図5]



[図6]



[図7]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/014071

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F01L1/34 (2006.01)

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)

F01L1/34 (2006.01)

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	1996-2005
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2005	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2005

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 2002-371814 A (Nittan Valve Co., Ltd.), 26 December, 2002 (26.12.02), Par. Nos. [0018] to [0026]; Figs. 1, 2 & US 2005/0045127 A & WO 2002/103167 A1 & EP 1403470 A1 & CN 1516778 A	1-4
Y	JP 2004-132246 A (Nittan Valve Co., Ltd.), 30 April, 2004 (30.04.04), Par. Nos. [0038] to [0046] (Family: none)	1-4
Y	JP 50-139315 A (Hitachi Metals, Ltd.), 07 November, 1975 (07.11.75), Page 2, upper right column, line 13 to lower left column, line 14 (Family: none)	1-4

☒ 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
13 October, 2005 (13.10.05)Date of mailing of the international search report
25 October, 2005 (25.10.05)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/014071

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 61628/1982 (Laid-open No. 166287/1983) (Tokyo Electric Co., Ltd.), 05 November, 1983 (05.11.83), Page 5, line 9 to page 8, line 5 (Family: none)	1-4

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl.⁷ **F01L1/34** (2006.01)

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.⁷ **F01L1/34** (2006.01)

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	1971-2005年
日本国実用新案登録公報	1996-2005年
日本国登録実用新案公報	1994-2005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 請求の範囲の番号
Y	JP 2002-371814 A (日鍛バルブ株式会社) 2002. 12. 26, 【0018】 ～【0026】, 図1, 図2 & US 2005/0045127 A & WO 2002/103167 A1 & EP 1403470 A1 & CN 1516778 A	1-4
Y	JP 2004-132246 A (日鍛バルブ株式会社) 2004. 04. 30, 【0038】 ～【0046】 (ファミリーなし)	1-4
Y	JP 50-139315 A (日立金属株式会社) 1975. 11. 07, 第2頁右上欄第 13行-左下欄第14行 (ファミリーなし)	1-4

☒ 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

13. 10. 2005

国際調査報告の発送日

25. 10. 2005

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)

久島 弘太郎

3G

9725

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 請求の範囲の番号
Y	日本国実用新案登録出願 57-61628 号 (日本国実用新案登録出願公開 58-166287 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 (東京電気株式会社) , 1983. 11. 05, 第 5 頁第 9 行 - 第 8 頁第 5 行 (ファミリーなし)	1-4