

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2017年3月23日(23.03.2017)



(10) 国際公開番号

WO 2017/047255 A1

- (51) 国際特許分類:
F01L 1/356 (2006.01) F01L 1/04 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/072468
- (22) 国際出願日: 2016年8月1日(01.08.2016)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2015-183504 2015年9月17日(17.09.2015) JP
- (71) 出願人: 日立オートモティブシステムズ株式会社 (HITACHI AUTOMOTIVE SYSTEMS, LTD.)
[JP/JP]; 〒3128503 茨城県ひたちなか市高場2520番地 Ibaraki (JP).
- (72) 発明者: 渡辺 孝太郎 (WATANABE, Kotaro); 〒2438510 神奈川県厚木市恩名四丁目7番1号
日立オートモティブシステムズ株式会社内 Kanagawa (JP).
- (74) 代理人: 小林 博通, 外 (KOBAYASHI, Hiromichi et al.); 〒1040044 東京都中央区明石町1番29号
掖済会ビル S H I G A 内外国特許事務所内 Tokyo (JP).

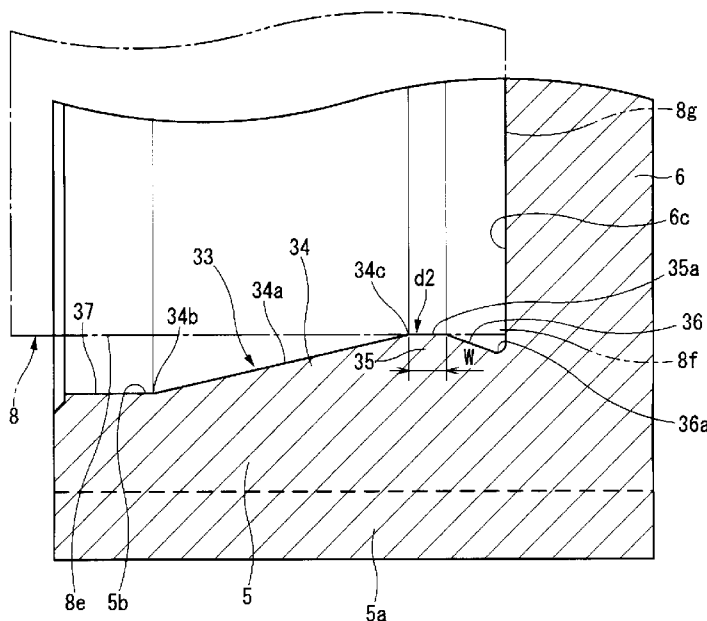
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーロパ (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ユーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第21条(3))

(54) Title: VALVE TIMING CONTROL APPARATUS FOR INTERNAL COMBUSTION ENGINE

(54) 発明の名称: 内燃機関のバルブタイミング制御装置





クランクシャフトから回転力が伝達される筒壁 5 及び該筒壁の軸方向端部に一体に設けられた底壁 6 と、を有する駆動プーリ 1 と、駆動プーリの内部に收容され、一端開口が底壁によって閉塞された円筒状のハウジング 8 と、該ハウジングの内部に相対回転自在に收容され、カムシャフトの一端部に固定されたベーンロータ 9 と、を備え、駆動プーリは、筒壁の内周面 5 b に設けられ、内径が軸方向の一端側から底壁側の他端側に向かって漸次小さくなる傾斜状の案内部 3 4 と、案内部の他端側に形成され、前記ハウジングの外周面が嵌合して位置決めされる嵌合突部 3 5 と、を有している。駆動回転体に対してハウジングを組み立てる際に、簡単かつ精度の高い位置決めを行うことで、組立作業能率の向上を図り得ることができる。

明 細 書

発明の名称： 内燃機関のバルブタイミング制御装置

技術分野

[0001] 本発明は、内燃機関の吸気弁や排気弁の開閉タイミングを運転状態に応じて可変制御する内燃機関のバルブタイミング制御装置に関する。

背景技術

[0002] 従来のバルブタイミング制御装置としては、以下の特許文献 1 に記載されているものがある。

[0003] この装置は、クランクシャフトからタイミングベルトを介して回転力が伝達される筒壁と底壁からなる有底円筒状のプーリと、該プーリの内部に収容配置され、前後開口端が一对の円盤プレートによって閉塞された円環状のハウジングと、該ハウジングの内部に相対回転自在に収容されて、カムシャフトの端部に固定されたベーンロータと、を備え、前記ハウジングの内周面に直径方向から互いに内方へ突出された複数のシューと前記ベーンロータの複数のベーンとの間に進角油室と遅角油室が隔成されている。

[0004] 前記各円盤状プレートを含むハウジングは、前記プーリの底壁とボルトによって固定されていると共に、ハウジングの外周面とプーリの筒壁の内周面との間には、装置全体の軽量化を図るために比較的大きな幅の環状隙間が形成されている。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開 2 0 1 4 - 1 6 3 3 8 0 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] しかしながら、前記特許文献 1 に記載のバルブタイミング制御装置は、前述のように、装置全体の軽量化を図るためにハウジングの外周面とプーリの内周面との間に比較的大きな環状隙間が形成されていることから、前記プー

りの内部にハウジングを軸方向一端部から組み付け収容する際に、該ハウジングを精度良く位置決め保持することが困難であった。このため、駆動プーリに対するハウジングの組立作業が煩雑になり、該組み付け作業能率の低下を招いている。

[0007] 本発明は、駆動回転体に対してハウジングを組み立てる際に、簡単かつ精度の高い位置決めを行うことにより、組立作業能率の向上を図り得る内燃機関のバルブタイミング制御装置を提供することを目的としている。

課題を解決するための手段

[0008] 請求項1記載の発明は、外周の歯部を介してクランクシャフトから回転力が伝達され、軸方向の一端側が開口した筒壁及び該筒壁の軸方向他端側に一体に設けられて中央に貫通孔が形成された底壁と、を有する駆動回転体と、該駆動回転体の内部に収容され、一端開口が前記底壁によって閉塞されると共に、内周面に複数のシューが突設され、前記複数のシューにより形成される複数の作動室を有する円筒状のハウジングと、該ハウジングの内部に相対回転自在に収容され、カムシャフトの一端部に固定されたロータ部及び該ロータ部の外周面から放射状に設けられたベーンと、を有し、前記各シューと協働して前記作動室を遅角作動室と進角作動室に隔成するベーンロータと、前記ハウジングの他端開口を閉塞すると共に、該ハウジングと前記駆動回転体に軸方向から結合されたフロントプレートと、を備え、

前記駆動回転体は、前記筒壁の内周面に設けられ、内径が軸方向の一端側から他端側に向かって漸次小さくなる傾斜状の案内部と、該案内部の他端側に形成され、前記ハウジングの外周面が嵌合して位置決めされる嵌合突部と、を有する位置決め機構を備えたことを特徴としている。

発明の効果

[0009] 本発明によれば、駆動回転体に対してハウジングを組み立てる際に、簡単かつ精度の高い位置決めを行うことにより、組立作業能率の向上を図ることが可能になる。

図面の簡単な説明

[0010] [図1]本発明に係るバルブタイミング制御装置の第1実施形態を示す縦断面図である。

[図2]同実施形態のバルブタイミング制御装置のフロントプレートを外した状態を示す正面図である。

[図3]同実施形態に供される駆動プーリの斜視図である。

[図4]同駆動プーリの正面図である。

[図5]図3のA-A線断面図である。

[図6]本発明の第2実施形態に供される駆動プーリの斜視図である。

[図7]図6のB-B線断面図である。

[図8]同実施形態における駆動プーリにハウジングを挿入した状態と挿入途中の状態を示す拡大断面図である。

[図9]本発明の第3実施形態に供される駆動プーリの要部拡大断面図である。

発明を実施するための形態

[0011] 以下、本発明に係る内燃機関のバルブタイミング制御装置の実施形態を図面に基づいて説明する。なお、本実施形態では、排気側に適用されているものを示している。

〔第1実施形態〕

このバルブタイミング制御装置は、図1及び図2に示すように、機関の図外のクランクシャフトによってタイミングベルトを介して回転駆動される駆動回転体である駆動プーリ1と、該駆動プーリ1に対して相対回転可能に設けられたカムシャフト2と、駆動プーリ1とカムシャフト2との間に配置されて、該両者1, 2の相対回転位相を変換する位相変更機構3と、該位相変更機構3の作動をロックするロック機構4と、を備えている。

[0012] 前記駆動プーリ1は、図1～図4に示すように、焼結合金材によって有底円筒状に一体に形成され、円筒状の筒壁5と、該筒壁5の軸方向一端部に形成された円盤状の底壁6と、を備えている。前記筒壁5は、剛性を確保するために所定に肉厚に形成されていると共に、外周にタイミングベルトが巻回される歯車5aが形成されている。

- [0013] また、この筒壁 5 の内周面 5 b の内径 d は後述するハウジング 8 の外径 d 1 よりも大きく形成されて、内周面 5 b とハウジング 8 の外周面 8 e との間に軽量化を図るために円環状の隙間 C が形成されている。
- [0014] 前記底壁 6 は、同じく剛性を確保するのに必要な肉厚に形成され、中央に前記カムシャフト 2 の軸方向一端部 2 a が回転自在に挿通可能な支持孔 6 a が貫通形成されていると共に、外周部の円周方向のほぼ等間隔位置に後述するボルト 1 3 の雄ねじが螺着する雌ねじ孔 6 b が周方向の等間隔位置に 4 つ形成されている。
- [0015] 前記カムシャフト 2 は、図外のシリンダヘッドにカム軸受を介して回転自在に支持され、外周面の所定位置に図外の吸気弁をバルブスプリングのばね力に抗して開作動させる複数の駆動カムが一体に設けられていると共に、一端部 2 a の内部軸方向に後述するカムボルト 7 の軸部 7 a の外周面に形成された雄ねじ部が螺着する雌ねじ孔 2 b が形成されている。
- [0016] 前記位相変更機構 3 は、前記駆動プーリ 1 の前記筒壁 5 と底壁 6 に囲まれた内部空間内に收容配置されたハウジング 8 と、前記カムシャフト 2 の一端部 2 a に前記カムボルト 7 によって軸方向から固定されて、前記ハウジング 8 内に相対回転自在に收容されたベーンロータ 9 と、前記ハウジング 8 内に形成されて、該ハウジング 8 の内周面に一体に形成された 4 つの第 1 ～第 4 シュー 8 a ～8 d とベーンロータ 9 の後述する 4 枚のベーン 2 2 ～2 5 とによって隔成されたそれぞれ 4 つの遅角作動室である遅角油室 1 0 及び進角作動室である進角油室 1 1 と、前記各遅角油室 1 0 と各進角油室 1 1 にそれぞれ油圧を選択的に給排する油圧回路と、を備えている。
- [0017] 前記ハウジング 8 は、前記駆動プーリ 1 とは別体に形成されており、軸方向の両端が開口された円筒状に形成され、軸方向の一端開口が前記駆動プーリ 1 の底壁 6 によって閉塞されていると共に、他端開口がフロントプレート 1 2 によって閉塞されている。そして、このハウジング 8 は、前記底壁 6 に対してフロントプレート 1 2 と共に 4 本のボルト 1 3 によって軸方向から共締めにより一体的に結合されている。

- [0018] 前記ハウジング 8 の内周面に形成された前記各シュー 8 a ~ 8 d は、それぞれが側面視ほぼ台形状に形成されて、それぞれの先端部に軸方向に沿って形成されたシール溝内にほぼコ字形状のシール部材 1 4 がそれぞれ嵌着固定されている。また、各シュー 8 a ~ 8 d の径方向外周側、つまりハウジング 8 の内周面に対する結合部である付け根部側の内部軸方向には、前記各ボルト 1 3 が挿通するボルト挿通孔 1 5 が貫通形成されている。
- [0019] 前記フロントプレート 1 2 は、金属板をプレス成形によって比較的薄肉な円板状に形成され、中央には大径孔 1 2 a が穿設されていると共に、外周部の円周方向の等間隔位置には、前記各ボルト 1 3 が挿通する 4 つのボルト孔 1 2 b が貫通形成されている。
- [0020] 前記ベーンロータ 9 は、金属材によって一体に形成されて、図 1 及び図 2 に示すように、中央に有する円筒状のロータ部 2 1 と、該ロータ部 2 1 の外周面の円周方向のほぼ等間隔位置に放射状に突設された 4 枚の第 1 ~ 第 4 ベーン 2 2 ~ 2 5 と、を備えている。
- [0021] 前記ロータ部 2 1 は、中央に形成された挿通孔 2 1 a 内に軸方向から挿通した前記カムボルト 7 によってカムシャフト 2 の一端部 2 a に軸方向から固定されていると共に、外周面が前記各シュー 8 a ~ 8 d の先端部上面に嵌着固定された前記シール部材 1 4 に摺動しつつ回転するようになっている。また、このロータ部 2 1 は、図 1 に示すように、前記各ベーン 2 2 ~ 2 5 間の位置に前記各遅角油室 1 0 に連通する 4 つの遅角側油孔 1 6 が径方向に沿ってそれぞれ貫通形成されていると共に、軸方向の一端面中央には、前記カムシャフト 2 の一端部 2 a 先端が嵌合する円形状の嵌合溝 2 1 b が形成されている。また、ロータ部 2 1 の軸方向の他端部には、フロントプレート 1 2 の大径孔 1 2 a に所定隙間をもって挿入する円筒部 2 1 c が一体に形成されている。
- [0022] 前記各ベーン 2 2 ~ 2 5 は、それぞれが各シュー 8 a ~ 8 d 間に配置されていると共に、各先端面に軸方向に形成されたシール溝内に前記ハウジング 8 の内周面に摺接するほぼコ字形状のシール部材 2 0 がそれぞれ嵌着固定さ

れている。

[0023] また、この各ベーン 22～25 は、図 2 に示すように、第 1 ベーン 22 が最大幅に形成され、他の 3 枚の第 2～第 4 ベーン 23～25 が第 1 ベーン 22 よりも十分に小さい幅でかつほぼ同一の幅に設定されている。このように、最大幅の第 1 ベーン 22 に対して他の 3 つのベーン 23～25 の幅をそれぞれ小さくすることによってベーンロータ 9 全体の重量バランスを均一化するようにになっている。

[0024] 前記第 1 ベーン 22 は、ベーンロータ 9 が図 2 に示す最大反時計方向へ回転した際に、一側面が前記第 1 シュー 8 a の対向側面に当接して前記ハウジング 8 に対する最大遅角側の相対回転位置が規制され、ベーンロータ 9 が最大時計方向へ回転した際に、他側面が前記第 2 シュー 8 b の対向側面に当接して最大進角側の相対回転位置が規制されるようになっている。なお、前記第 1 ベーン 22 が、第 1、第 2 シュー 8 a、8 b に当接した状態では、他のベーン 23～25 は円周方向で対向するいずれのシュー 8 a～8 d にも当接しないようになっている。

[0025] 前記ロック機構 4 は、図 2 に示すように、前記第 1 ベーン 22（特定のベーン）の内部軸方向に貫通形成された摺動用孔 26 と、該摺動用孔 26 内に摺動自在に收容されて、前記底壁 6 側に対して進退自在が設けられたロック部材であるロックピン 27 と、前記底壁 6 の底面に形成されて、前記ロックピン 27 の先端部が係合してベーンロータ 9 をロックするロック凹部であるロック穴 28 と、機関の状態に応じて前記ロックピン 27 の先端部をロック穴 28 に係合させ、あるいは係合を解除させる係脱機構と、から構成されている。

[0026] 前記摺動用孔 26 は、内周面がほぼ均一内径に形成されて、後端縁に前記ロックピン 27 の良好な摺動性を確保するための空気抜き溝(図示せず)が形成されている。前記ロックピン 27 は、前記ロック穴 28 に係脱する先端部と、該先端部側より後ろ側の内部中空状の大径部と、を有し、前記先端部は中実になっており、この外周面が円錐状に形成されて前記ロック穴 28 内に

係合し易い形状になっている。

[0027] 前記ロック穴 28 は、底壁 6 の所定位置に穿設されて、図 2 に示すように、ベーンロータ 9 が最大遅角側に相対回転した場合に、ロックピン 27 の先端部が係合するようになっている。したがって、前記ロックピン 27 がロック穴 28 係合した場合には、ハウジング 8 とベーンロータ 9 の相対回転角度が機関始動に最適な最大遅角の変換角度となるように設定されている。

[0028] 前記係脱機構は、前記ロックピン 27 の先端部の内部壁面とフロントプレート 12 の内端面との間に弾装されて、ロックピン 27 を進出方向(ロック穴 28 方向)へ付勢する図外のコイルスプリングと、前記底壁 6 の底面に形成されて、前記 1 つの遅角油室 10 からロック穴 28 にロック解除用の油圧を供給して前記コイルスプリングのばね力に抗してロックピン 27 をロック穴 28 から離脱させる油溝 6d と、から構成されている。

[0029] また、前記ハウジング 8 と前記底壁 6 との間には、これらの各構成部材を前記各ボルト 13 によって組み付ける際に、ハウジング 8 と底壁 6 の回転位置、つまり前記ロックピン 27 の先端部とロック穴 28 との円周方向の位置決めなどを行う位置決め機構 29 が設けられている。この位置決め機構 29 は、図 2 に示すように、前記ハウジング 8 の一つのシュー 8a に形成された位置決め溝 29a と、前記底壁 6 の外周部側の内端面の前記位置決め溝と対応する位置に設けられた位置決めピン 29b と、から構成されている。

[0030] また、前記フロントプレート 12 の外端側には、前記ベーンロータ 9 を進角側への回転力を常時付与するトーションスプリング 30 が設けられている。このトーションスプリング 30 は、一端部が前記ベーンロータ 9 のロータ部 21 に係止固定されている一方、他端部が前記フロントプレート 12 に係止固定されている。

[0031] 前記油圧回路は、図 1 に基づいて簡単に説明すると、前記各遅角、進角油室 10, 11 に対して油圧を選択的に供給するか、あるいは各遅角、進角油室 10, 11 内の油を排出するもので、前記各遅角側油孔 16 に連通する遅角側通路 31 と、図外の各進角側油溝に連通する進角側通路 32 と、該各通

路 3 1、3 2 間に設けられた図外の電磁切換弁と、各通路 3 1、3 2 に電磁切換弁を介して油圧を選択的に供給する図外のオイルポンプと、前記各遅角側、進角側通路 3 1、3 2 に電磁切換弁を介して選択的に連通するドレン通路と、を備えている。なお、前記オイルポンプの吸入通路とドレン通路はオイルパンに連通している。

[0032] 前記遅角側、進角側通路 3 1、3 2 は、一端部がカムシャフト一端部 2 a の径方向や内部軸方向に沿って形成され、カムシャフト一端部 2 a の外周に形成されたグループ溝や軸受け内の油通路に連通している一方、他端部が前記通路側油溝や遅角側油孔 1 6 にそれぞれ連通している。

[0033] 前記電磁切換弁は、2 方向弁であって、コントローラからの出力信号によって各通路とオイルポンプの吐出通路とドレン通路とを選択的に切り換え制御するようになっている。

[0034] 前記コントローラは、内部のコンピュータが図外のクランク角センサやエアフローメータ、水温センサ、スロットルバルブ開度センサなどの各種センサ類からの情報信号を入力して現在の機関運転状態を検出すると共に、かかる機関運転状態に応じて前記電磁切換弁の電磁コイルに制御電流を出力するようになっている。

[0035] そして、前記駆動プーリ 1 の筒壁 5 の内周面 5 b には、図 2～図 5 に示すように、前記ハウジング 8 を、駆動プーリ 1 の内部に組み付ける際に、筒壁 5 に沿って挿入案内すると共に、最大挿入時において位置決めする位置決め機構 3 3 が設けられている。

[0036] すなわち、前記位置決め機構 3 3 は、図 3～図 5 に示すように、筒壁 5 の内周面 5 b の軸方向のほぼ中央位置から底壁 6 方向に向かって設けられた傾斜状のガイド部である案内部 3 4 と、筒壁 5 の案内部 3 4 よりもさらに底壁 6 側に設けられた嵌合突部 3 5 と、によって構成されている。

[0037] 前記案内部 3 4 は、内周面である案内面 3 4 a が筒壁 5 の内周面 5 b の円周方向に沿って傾斜円筒面状に形成され、内径が軸方向の一端部 3 4 b 側から底壁 6 側の他端部 3 4 c に向かって漸次小さく形成されている。つまり、

この案内部 34 は、案内面 34 a の内径全体が前記ハウジング 8 の外径 d 1 よりも大きく形成されて、一端部 34 b 側から他端部 34 c 側に向かって漸次上り傾斜状に形成されている。

[0038] 前記嵌合突部 35 は、前記案内部 34 の他端部 34 c と連続して形成されていると共に、円環状に形成された内周面である嵌合面 35 a が所定幅 W でかつ断面平坦状に形成されている。また、この嵌合突部 35 の嵌合面 35 a の内径 d 2 は、前記ハウジング 8 の外周面 8 e の外径 d 1 とほぼ同一（隙間ばめ）に形成されて、ハウジング 8 を案内部 34 内に軸方向から挿入して嵌合突部 35 に達した際に、ハウジング 8 の外周面 8 e が当接支持されるようになっている。

[0039] また、前記嵌合突部 35 と底壁 6 の底面 6 c との間には、図 5 に示すように、嵌合突部 35 よりも径方向外側に凹んだ環状凹部 36 が形成されている。

[0040] この環状凹部 36 は、前記嵌合突部 35 の内端縁から底壁 6 の底面 6 c 方向に沿って下り傾斜状に形成されて、前記底面 6 c に結合された部位がアール状の曲面部 36 a が形成されて、前記ハウジング 8 が筒壁 5 内に最大に嵌入された状態におけるハウジング 8 の外周縁 8 f の逃げとして機能するようになっている。

[0041] このように、環状凹部 36 の存在によって筒壁 5 内に収容されたハウジング 8 の前端面 8 g と底壁 6 の底面 6 c との間に隙間（サイドクリアランス）を可及的に小さくするようになっている。

[0042] すなわち、駆動プーリ 1 を焼結成形した際に、前記嵌合突部 35 と底壁 6 の底面 6 c との結合コーナ箇所にあール部（曲面）が形成された場合には、前記ハウジング 8 を筒壁 5 内に最大に嵌入させた場合、該ハウジング 8 の外周縁 8 f が前記アール部に線接触で当接することによって、ハウジング 8 の前端面 8 g と底壁 6 の底面 6 c との間に比較的大きな隙間が形成されてしまう。この結果、前記各遅角油室 10 や進角油室 11 内供給された作動油が前記隙間から外部へリークし易くなって、ベーンロータ 9 の適正な相対回転位相

制御精度の低下や制御応答性が悪化してしまうおそれがある。そこで、本実施形態では、環状凹部 36 を形成することによって前記サイドクリアランスを小さくして作動油の漏れを抑制するようになっている。

[0043] さらに、環状凹部 36 を形成することによって、後述する図 9 に示される第 3 実施形態のような環状凹部を有さないものと比較して、ハウジング 8 の前端面 8g と底壁 6 の底面 6c との接触面積が大きく取れるため、作動油の漏れをより抑制することができる。また、前述のようなアール部(曲面)を避けるように面取りを付ける必要性が低減するため、ハウジング 8 の外周縁 8f をより鋭角に形成することが可能となる。これにより、ハウジングの前端面 8g と底面 6c との接触面積をより大きく得ることが可能となる。

[0044] さらに、前記筒壁 5 の案内部 34 の一端部 34b から後端開口縁に沿って漸次拡径する円環状のテーパ面 37 が形成されている。このテーパ面 37 は、前記案内部 34 の傾斜角度よりも小さく形成されて、前記駆動プーリ 1 を焼結成形する際の金型の抜き性を確保するものである。

[0045] なお、前記環状凹部 36 は、駆動プーリ 1 を焼結成形によって一体に形成した後に、旋盤などの機械加工によって形成されるようになっている。この機械加工は、底面 6c を機械加工する際に一緒に行うことによって工数の削減となり、コスト低減効果が得られる。

[0046] 前記筒壁 5 の内周面 5b の円周方向のほぼ 90° の 4 箇所には、それぞれ溝部 38 が軸方向に沿って形成されている。すなわち、この 4 つの溝部 38 は、所定幅をもって軸方向に沿って形成されて、前記位置決め機構 33 を軸方向から 4 つに分断するように形成されていると共に、長手方向の一端縁が前記テーパ面 37 と連続して形成されている一方、他端縁 38b が前記底壁 6 の底面 6c まで延出している。

[0047] また、前記底壁 6 は、前記溝部 38 の他端縁 38b に対応した底面 6c 位置に油抜き孔 39 が貫通形成されている。この油抜き孔 39 は、前記筒壁 5 内に嵌入した状態におけるハウジング 8 の外周面 8e よりも外側となる深さに設定されていると共に、前記他端縁 38b と同じ幅でかつ連続して形成さ

れて外端側が外部に連通している。

[0048] また、特に、シュー 8 a のベーン 2 5（特定のベーン）が当接しない側の遅角油室 1 0 a（特定の作動室）のハウジング 8 の外周面 8 e と嵌合突部 3 5 が嵌合している。これは、ベーン 2 5 はロックピン 2 7 を有し、他のベーン 2 2 ～ 2 4 に対して質量が重くなっているため、カムシャフト 2 にかかる交番トルクなどによってベーン 2 5 がシュー 8 a に衝突した際に、シュー 8 a に回転モーメントが作用し、比較的薄肉に形成されている遅角油室 1 0 a（特定の作動室）のハウジング 8 の外周面 8 e が径方向外側に変形するおそれがあった。しかし、嵌合突部 3 5 がハウジング 8 の外周面 8 e と嵌合していることから、ハウジング 8 の外周面 8 e の変形が抑制できる。

[0049] 以下、本実施形態における駆動プーリ 1 に対してハウジング 8 等を組み付ける手順について説明する。なお、前記カムボルト 7 によるカムシャフト 2 の一端部 2 a とベーンロータ 9 との締結作業の説明は省略する。

[0050] まず、前記ハウジング 8 の内部に、各シール部材 1 4, 2 0 を介してベーンロータ 9 を、位置合わせを行いながら予め組み込んでおく。次に、これらハウジングユニットを駆動プーリ 1 の内部に組み込むが、前記駆動プーリ 1 は、予め底壁 6 を下にして基台状に載置固定しておき、この状態で前記ハウジングユニットを上方から組み込んでいく。

[0051] このとき、前記ハウジング 8 は、前端部の外周縁 8 f を前記駆動プーリ 1 の筒壁 5 のテーパ面 3 7 に合わせながら嵌入して、さらに押し込めば、前記外周縁 8 f が各案内部 3 4 の上面で案内されながら底面 6 c 方向へ嵌入され、この嵌入中（移動中）にハウジング 8 は各案内部 3 4 の上面で駆動プーリ 1 の軸心に対して位置決め芯だしされながら移動する。その後、ハウジング 8 の外周縁 8 f が各嵌合突部 3 5 の嵌合面 3 5 a を乗り越えていくうちにさらに位置決めされつつ移動して、図 5 に示すように、最終的にハウジング 8 の外周面 8 e 全体が各嵌合面 3 5 a に当接すると共に、前端面 8 g が底壁 6 の底面 6 c に当接した最大嵌入状態で、駆動プーリ 1 に対するハウジング 8 の径方向の位置決めと芯だし作業が終了する。

[0052] その後、前記ロック機構４の摺動用孔２６にロックピン２７を先端部側から収納しつつ該先端部をロック孔に係入すると共に、前記コイルスプリングを装着した後、ハウジング８の後端面に前記フロントプレート１２を位置決めしながら当接配置する。この状態で前記各ボルト１３によってハウジング８とフロントプレート１２を駆動プーリ１の底壁６に軸方向から共締め固定すると共に、トーションスプリング３０をフロントプレート１２の外側面側に取り付けることによって、各構成部材の組み付け作業が完了する。

[0053] 以上のように、本実施形態によれば、駆動プーリ１に対するハウジング８の組み付け時における位置決め作業をハウジング８の筒壁５内への嵌入時に、前記位置決め機構３３の案内部３４や嵌合突部３５によって自動的に行うことができるので、かかる位置決め芯だし作業が極めて簡単かつ容易になると共に、精度の高い位置決めを行うことができる。このため、駆動プーリ１に対するハウジングユニットの組立作業能率の向上を図ることができる。

[0054] しかも、前記位置決め機構３３によって前記駆動プーリ１に対してハウジングユニットを高精度に位置決めできることから、前記ロックピン２７とロック穴との位置決めも良好になり、ロックピン２７の先端部とロック穴との間の所望のバックラッシュを得ることができる。

[0055] また、前記駆動プーリ１とハウジング８の組み付けには、一般的に行われるスクロールチャックによる前記ハウジング８の外周面を３点でチャック固定する必要がなくなることから、ハウジング８の変形などを未然に回避することが可能になる。

[0056] また、前記バルブタイミング制御装置の駆動中に、各遅角油室１０や各進角油室１１から前記底壁６の底面６ｃとハウジング８の前端面８ｇとの間のサイドクランクシャフトから僅かながらもリークした作動油は、前記各溝部３８から各油抜き孔３９を通して外部に効率良く排出することができる。

〔第２実施形態〕

図６及び図７は本発明の第２実施形態を示し、基本構成は第１実施形態と同じであるが、位置決め機構３３の前記案内部３４と嵌合突部３５との間に

アプローチ部40が形成されている。

[0057] すなわち、前記案内部34は、軸方向の長さ、つまり一端部34bから他端部34cまでの長さが第1実施形態にものよりも約半分の長さに形成されて、この他端部34cと嵌合突部35までの間に前記アプローチ部40が形成されている。

[0058] このアプローチ部40は、段差状で、かつほぼ円環溝状に切欠形成されて、内周面40aが円弧状に形成されている共に、軸方向の幅W2が第1実施形態の案内部34の軸方向の半分程度に形成されている。内周面40aは案内部34の案内面34aよりも傾斜が鈍角になるように形成され、望ましくは回転軸に対してほぼ直角に内周面40aを持つように形成されている。

[0059] また、前記アプローチ部40を形成したことによって前記嵌合突部35とアプローチ部40との間に段差面40bが形成されている。

[0060] 他の環状凹部36やテーパ面37などの構成は第1実施形態と同じである。

[0061] したがって、この実施形態によれば、前述のように、各構成部材の組み立て時において、駆動プーリ1の一端開口側(テーパ面)から内部にハウジング8(ハウジングユニット)を挿入すると、ハウジング8の前端外周縁8fが案内部34の案内面34aを摺接しながら移動し、前記アプローチ部40に達すると、図8の一点鎖線で示すように、ハウジング8の前端面8gの一部が前記段差面40bに突き当たりながら一旦ここに嵌合する。これによって、ハウジング8は、傾いている場合の姿勢が正される。この姿勢が正された状態でさらに挿入すれば図8の実線で示すように前端部の外周面8e全体が嵌合突部35の嵌合面35aに当接して、最終的に安定かつ精度の高い位置決め(芯だし)を行うことができる。

[0062] このように、本実施形態では前記アプローチ部40を設けたことによって、ハウジング8を筒壁5内に挿入した際に、前述したように案内部34においてハウジング8全体が傾いた状態となってもアプローチ部40に到達した段階で、ハウジング8の傾いた姿勢が強制的に正されることから、嵌合

突部 35 の領域では高精度な位置決めがなされる。この結果、特別な装置などを用いずに常時安定かつ確実な位置決め作業を行うことができると共に、組み付け作業能率の向上が図れる。

〔第 3 実施形態〕

図 9 は本発明の第 3 実施形態を示し、第 2 実施形態と同様にアプローチ部 40 などが形成されているなどの基本構成は同様であるが、前記嵌合突部 35 を底壁 6 の底面 6c まで延長形成すると共に、環状凹部 41 を、底壁 6 の底面 6c の嵌合突部 35 に軸方向から対向した部位に設けたものである。

[0063] すなわち、環状凹部 41 は、前記底面 6c のうち嵌合突部 35 の嵌合面 35a を軸方向に延長した部位に軸方向外側に凹んで形成されていると共に、横断面ほぼ台形状に形成されている。したがって、この環状凹部 41 によってハウジング 8 の前端面 8g と底壁 6 の底面 6c との間のサイドクリアランスを十分に小さくできることは勿論のこと、ハウジング 8 の挿入時における位置決め作業の容易性と位置決め精度の向上を図ることができる。

[0064] つまり、環状凹部 41 を筒壁 5 の内周面 5b ではなく底壁 6 の底面 6c に形成したことによって、前記嵌合突部 35 の嵌合面 35a の面積を前記各実施形態に比較して大きくすることができるので、ハウジング 8 の前端部の外周面 8e との接触面積が大きくなって、ハウジング 8 の挿入時における位置決め作業が容易になると共に、位置決め精度の向上が図れる。

[0065] なお、この環状凹部 41 も駆動プーリ 1 を焼結成形した後に旋盤などによって機械加工によって形成されるようになっている。

[0066] 本発明は、前記各実施形態の構成に限定されるものではなく、例えば駆動回転体としては、駆動プーリ 1 の他に外周にタイミングチェーンを巻回する駆動スプロケットとすることも可能である。

[0067] また、前記案内部 34 は、その軸方向の長さをさらにテーパ面 37 方向へ延長することも可能である共に、傾斜角度を任意に変更することも可能である。

[0068] さらに嵌合突部 35 の軸方向の長さも任意に長くすることも可能であると

共に、嵌合面 3 5 a の内径もハウジング 8 の外径に応じて任意に設定することも可能である。

請求の範囲

[請求項1]

外周の歯部を介してクランクシャフトからの回転力が伝達される軸方向一端側が開いた筒壁及び該筒壁の軸方向他端側に一体に設けられて中央に貫通孔が形成された底壁と、を有する駆動回転体と、

該駆動回転体の内部に收容され、一端開口が前記底壁によって閉塞されると共に、内周面に複数のシューが突設され、前記複数のシューにより形成される複数の作動室を有する円筒状のハウジングと、

該ハウジングの内部に相対回転自在に收容され、カムシャフトの一端部に固定されたロータ部及び該ロータ部の外周面から放射状に設けられたベーンと、を有し、前記各シューと協働して前記作動室を遅角作動室と進角作動室に隔成するベーンロータと、

前記ハウジングの他端開口を閉塞すると共に、該ハウジングと前記駆動回転体に軸方向から結合されたフロントプレートと、を備え、

前記駆動回転体は、前記筒壁の内周面に設けられ、内径が軸方向の一端側から他端側に向かって漸次小さくなる傾斜状の案内部と、該案内部の他端側に形成され、前記ハウジングの外周面が嵌合して位置決めされる嵌合突部と、を有する位置決め機構を備えていることを特徴とする内燃機関のバルブタイミング制御装置。

[請求項2]

請求項1に記載の内燃機関のバルブタイミング制御装置において、

前記複数のベーンのうち、特定のベーンに前記カムシャフトの軸方向に進退可能なロックピンが設けられ、前記駆動回転体の底壁に前記ロックピンに係脱するロック穴が形成されていると共に、

前記特定のベーンは、前記ハウジングの複数のシューのうち回転方向の一对のシューに当接して前記ベーンロータの最大進角位置あるいは最大遅角位置を規制し、

前記複数の作動室は、前記一对のシューの前記遅角作動室及び進角作動室を形成する側面のうち、前記特定のベーンが当接しない側の側面が形成する特定の作動室を有し、

前記嵌合突部は、前記ハウジングの前記特定の作動室の外周面と嵌合していることを特徴とする内燃機関のバルブタイミング制御装置。

[請求項3] 請求項1に記載の内燃機関のバルブタイミング制御装置において、
前記位置決め機構は、案内部と嵌合突部との間に、段差状のアプローチ部が設けられていることを特徴とする内燃機関のバルブタイミング制御装置。

[請求項4] 請求項3に記載の内燃機関のバルブタイミング制御装置において、
前記駆動回転体は、前記筒壁と底壁を焼結合金によって一体に形成されていることを特徴とする内燃機関のバルブタイミング制御装置。

[請求項5] 請求項4に記載の内燃機関のバルブタイミング制御装置において、
前記底壁と前記嵌合突部との間に、該嵌合突部よりも径方向外側に凹んだ環状凹部が形成されていることを特徴とする内燃機関のバルブタイミング制御装置。

[請求項6] 請求項4に記載の内燃機関のバルブタイミング制御装置において、
前記底壁と前記嵌合突部との間に、前記底壁の底面よりも軸方向外側に凹んだ環状凹部が形成されていることを特徴とする内燃機関のバルブタイミング制御装置。

[請求項7] 請求項4に記載の内燃機関のバルブタイミング制御装置において、
前記駆動回転体の筒壁の開口された軸方向他端側の内周面に、前記案内部と連続しかつ前記案内部方向へ漸次縮径するテーパ面が形成されていることを特徴とする内燃機関のバルブタイミング制御装置。

[請求項8] 請求項1に記載の内燃機関のバルブタイミング制御装置において、
前記案内部と嵌合突部は軸方向に沿って連続して形成されていることを特徴とする内燃機関のバルブタイミング制御装置。

[請求項9] 請求項1に記載の内燃機関のバルブタイミング制御装置において、
前記筒壁の嵌合突部の円周方向の一部を筒壁の軸方向に沿って切り欠いて溝部を形成したことを特徴とする内燃機関のバルブタイミング制御装置。

- [請求項10] 請求項9に記載の内燃機関のバルブタイミング制御装置において、
前記底壁の前記溝部に対応した位置に油抜き孔が貫通形成されていることを特徴とする内燃機関のバルブタイミング制御装置。
- [請求項11] 請求項1に記載の内燃機関のバルブタイミング制御装置において、
前記案内部は、前記筒壁の軸方向の開口した他端側から前記底壁側の一端側に掛けて一部が上り傾斜面に形成されていると共に、該傾斜面の端縁から一端側に掛けて円環面に形成されていることを特徴とする内燃機関のバルブタイミング制御装置。
- [請求項12] 請求項11に記載の内燃機関のバルブタイミング制御装置において、
、
前記筒壁は、他端側の内周面に形成されたテーパ面を有し、前記テーパ面は前記案内部の傾斜角度よりも小さな傾斜角度に形成されていることを特徴とする内燃機関のバルブタイミング制御装置。
- [請求項13] 請求項12に記載の内燃機関のバルブタイミング制御装置において、
、
前記テーパ面は、前記駆動回転体を焼結成形する際における金型の抜きテーパであることを特徴とする内燃機関のバルブタイミング制御装置。
- [請求項14] クランクシャフトからの回転力が伝達される有底円筒状の駆動回転体と、
該駆動回転体の内部に收容され、一端開口が前記駆動回転体の底壁に固定されると共に、内周面に複数のシューが突設された円筒状のハウジングと、
該ハウジングの内部に相対回転自在に收容されつつカムシャフトの一端部に固定されて、前記各シューと協働して前記ハウジング内部に遅角作動室と進角作動室を隔成するベーンロータと、
前記ハウジングの他端開口を閉塞するフロントプレートと、を備え、
、

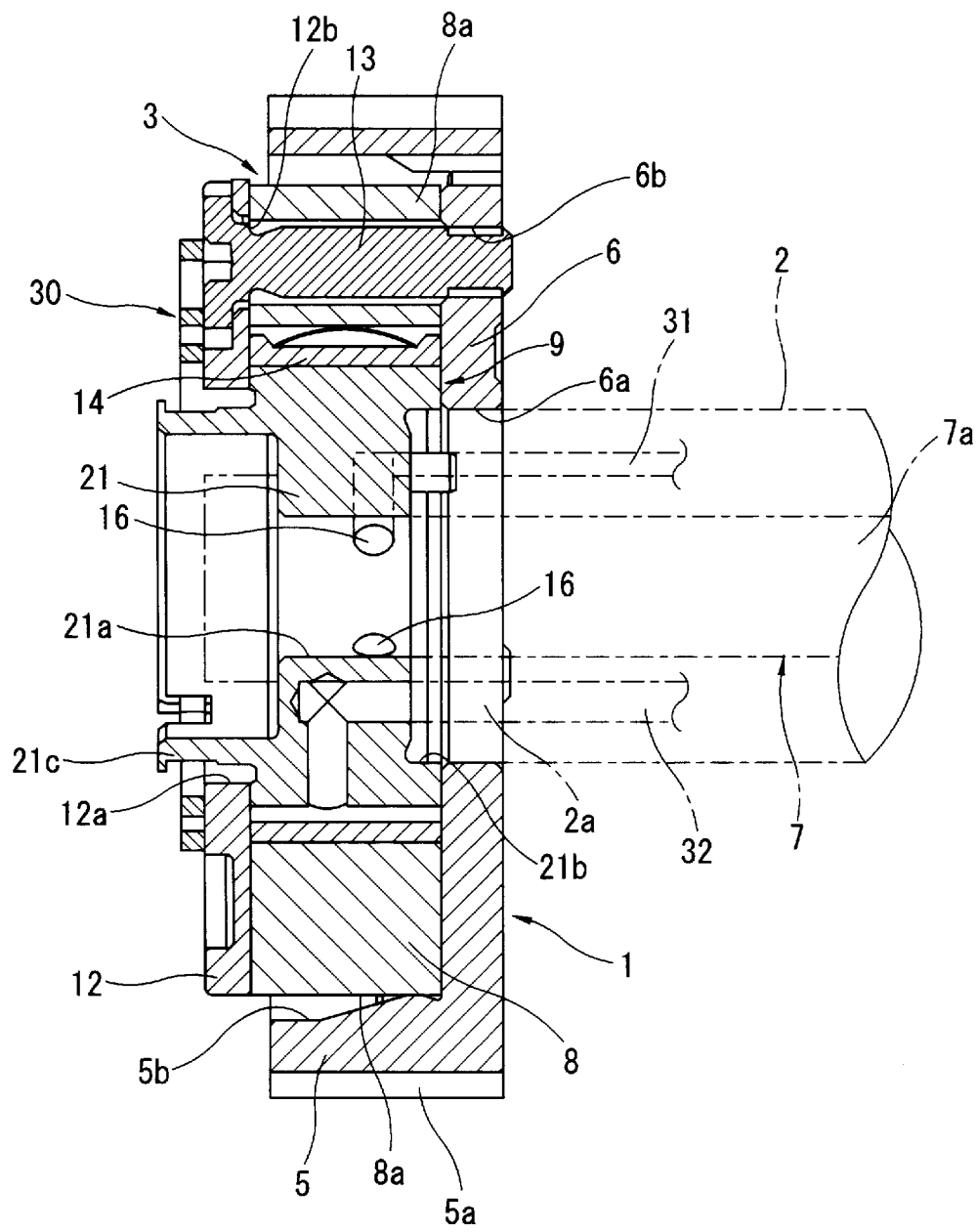
前記駆動回転体は、筒壁の内周面に、前記ハウジングの軸方向の一端部外周面が嵌合する嵌合突部と、前記ハウジングを前記嵌合突部に軸方向から嵌合する際の前記ハウジングを嵌入方向へ案内するガイド部と、を有する位置決め機構を備えていることを特徴とする内燃機関のバルブタイミング制御装置。

[請求項15] 請求項14に記載の内燃機関のバルブタイミング制御装置において

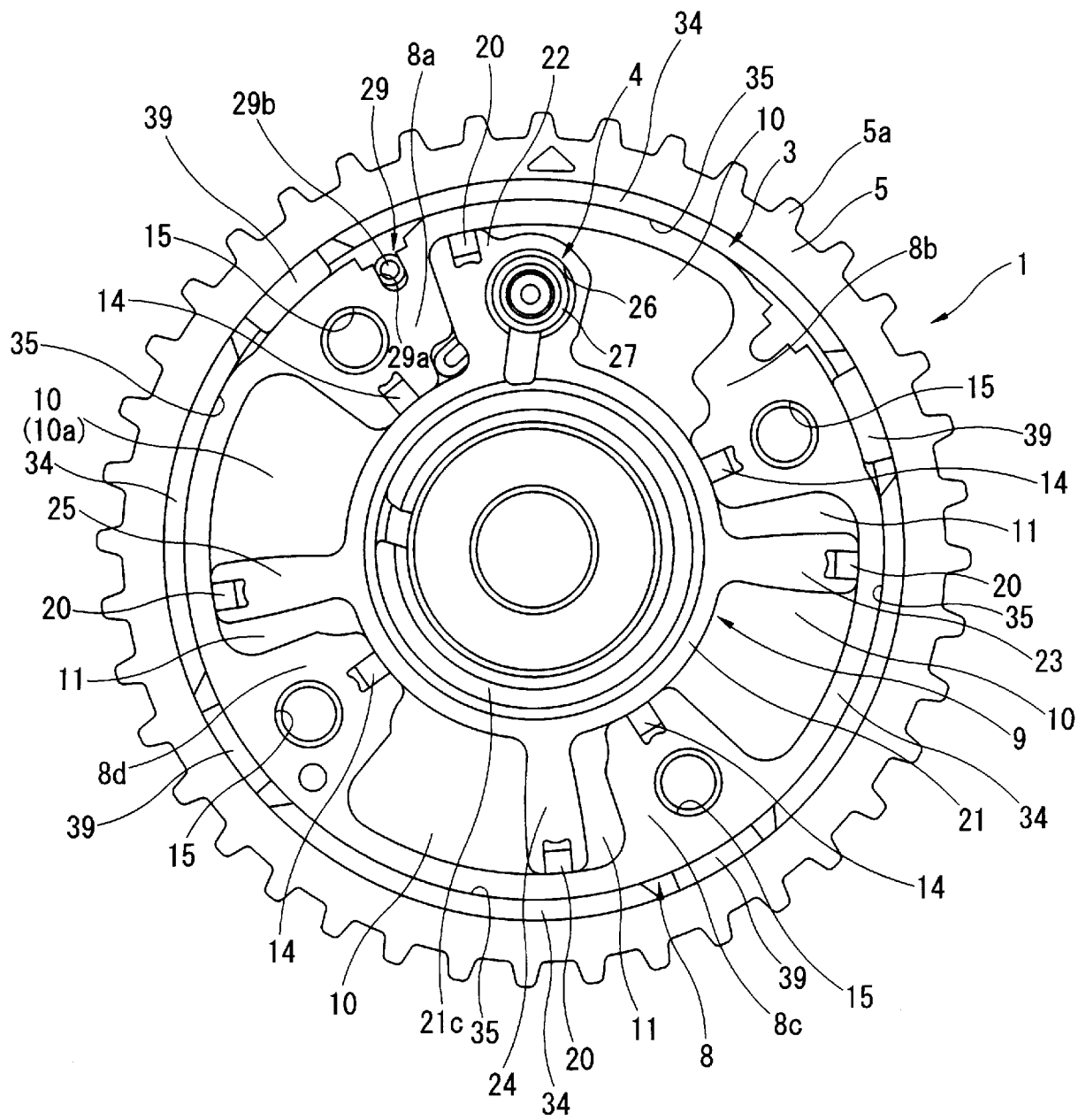
、

前記ガイド部は、筒壁の前記嵌合突部よりも軸方向他端側に、半径が前記嵌合突部よりも大きな段差状のアプローチ部が形成されていることを特徴とする内燃機関のバルブタイミング制御装置。

[図1]

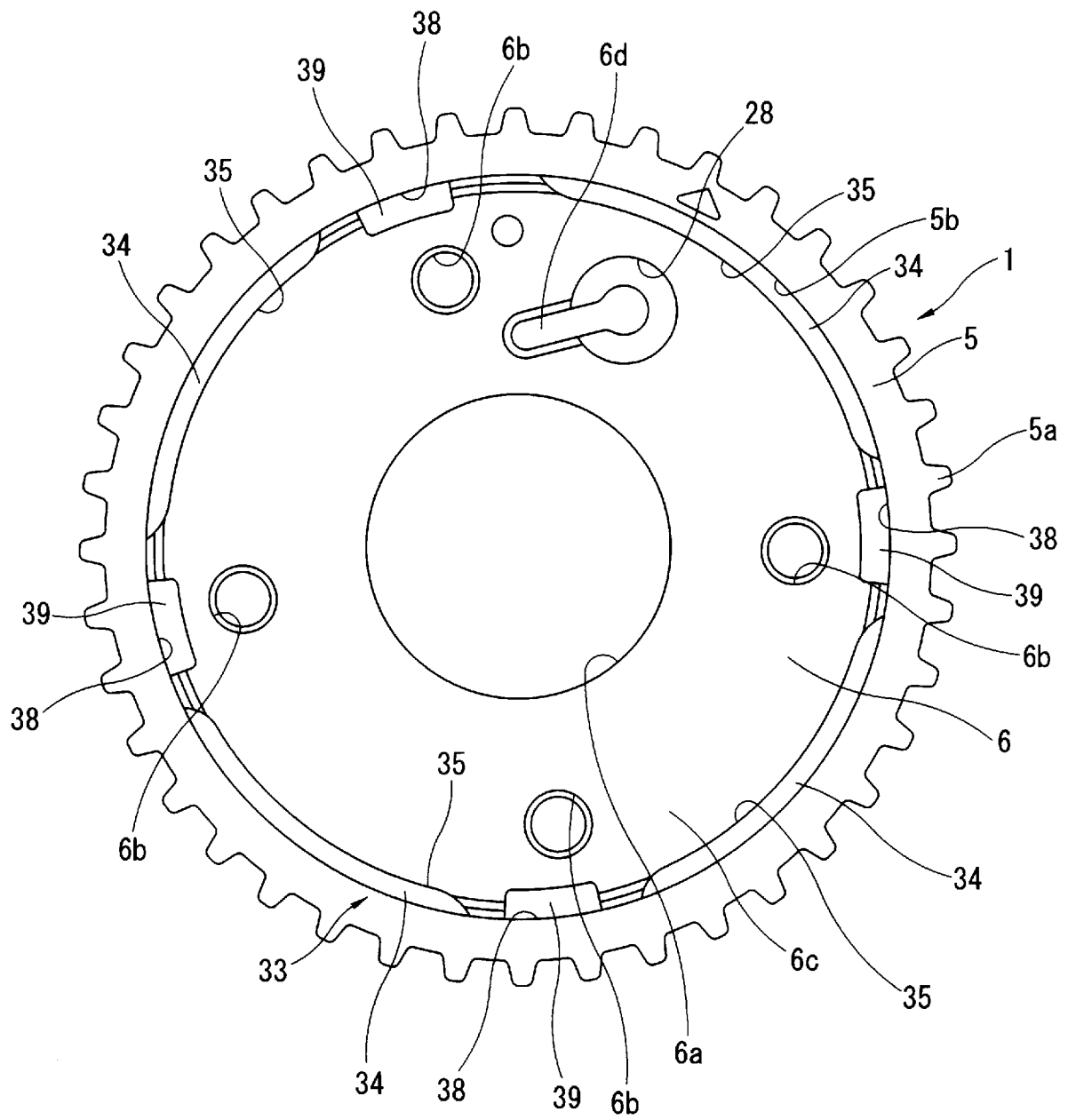


[図2]



[illegible]

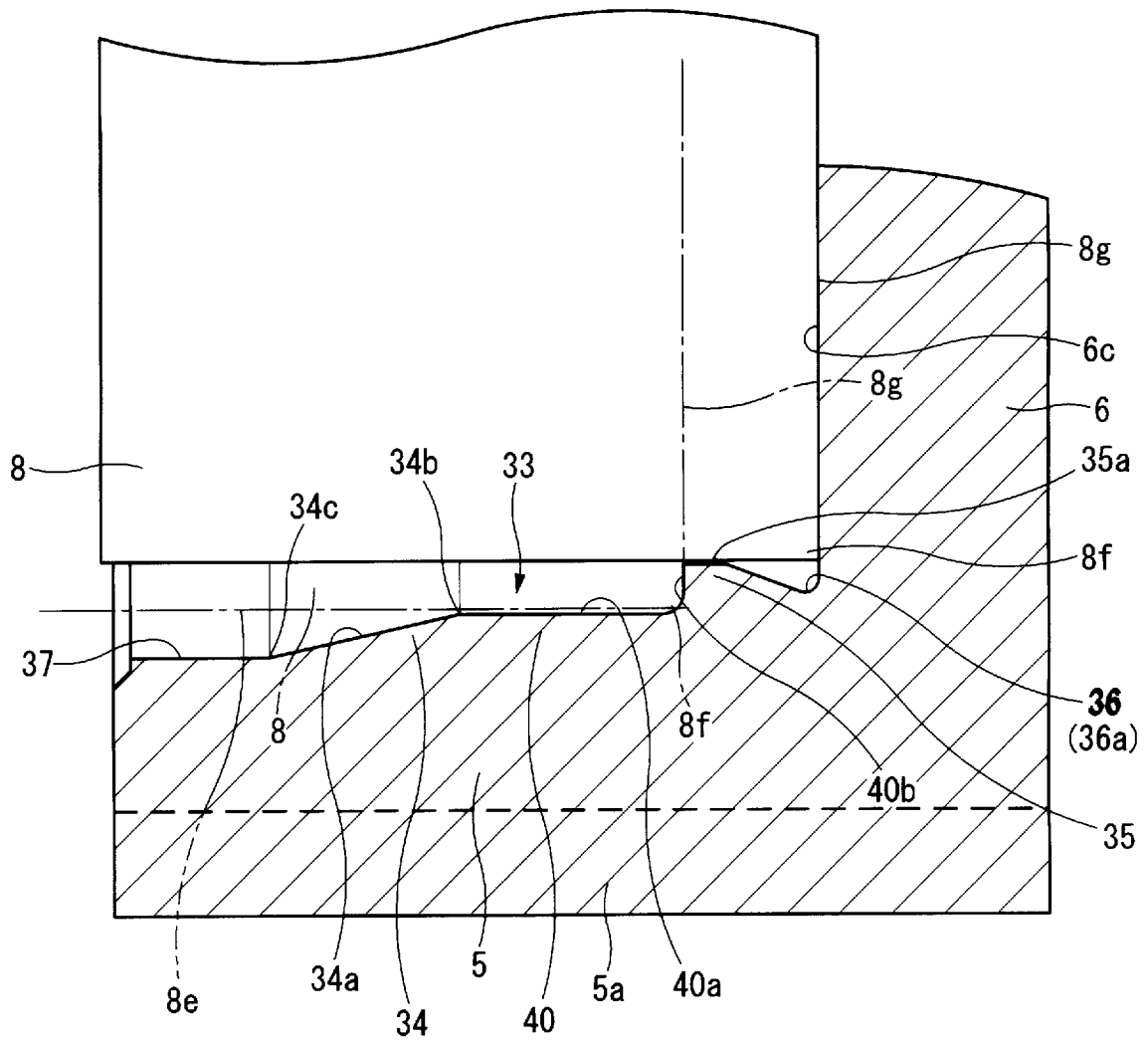
[図4]



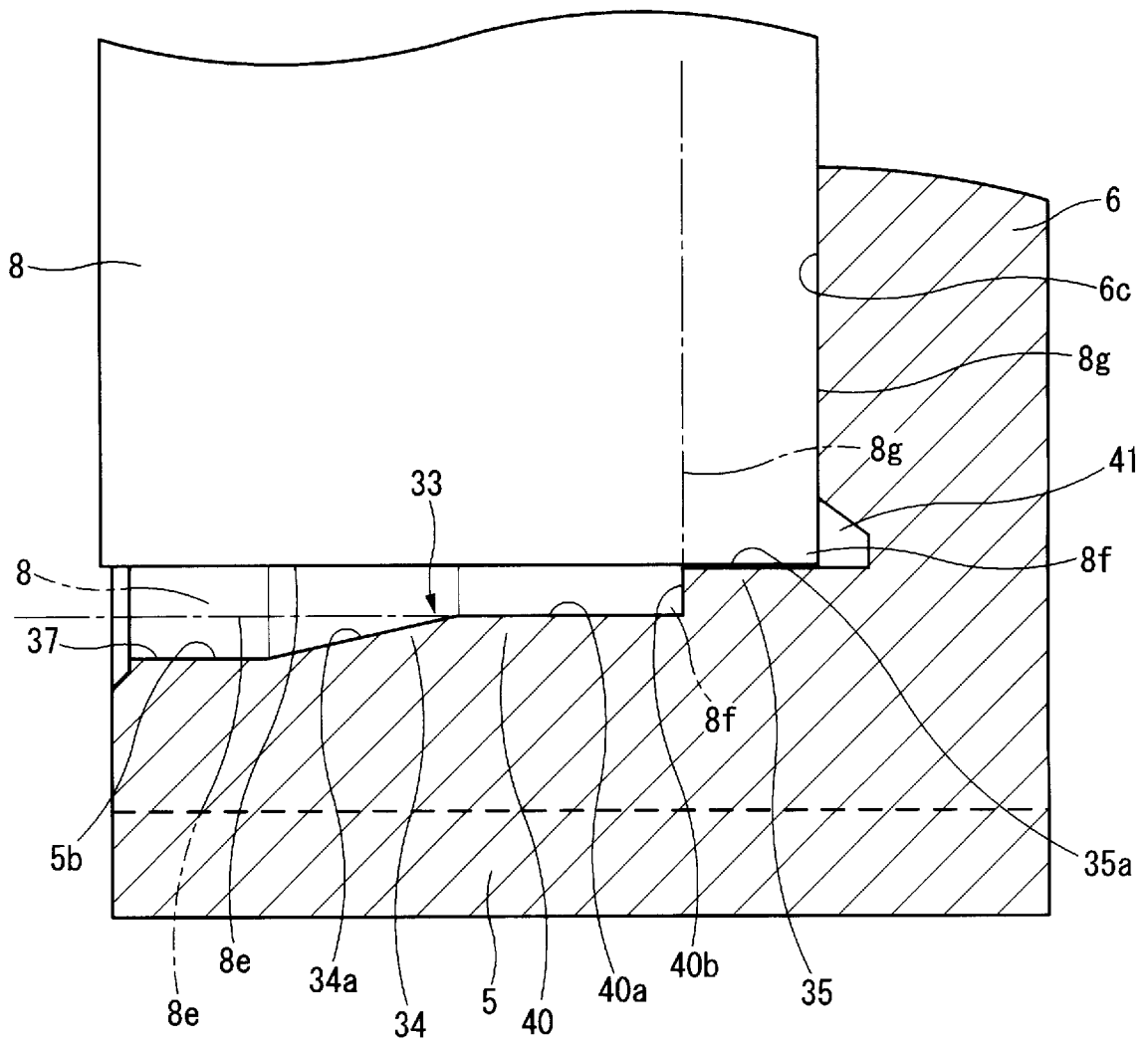
[illegible]

FIG. 1 is a perspective view of a gear-like component 1. The component has an outer ring with teeth 5a and 5b. The inner part features a central circular opening 6a, surrounded by a ring 6b. A series of radial ribs 6c connect the outer ring to the inner ring. A cross-section line B-B is indicated on the left side. Other labels include 28, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, and 40a.

[図8]



[図9]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/072468

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F01L1/356(2006.01)i, F01L1/04(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)

F01L1/356, F01L1/04

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

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 2002-180808 A (Denso Corp.), 26 June 2002 (26.06.2002), paragraphs [0012] to [0018]; fig. 1 to 2 & US 2002/0040697 A1 paragraphs [0027] to [0036]; fig. 1 to 2 & DE 10149056 A1	1-2, 8, 11, 14 3-7, 9-10, 12-13, 15
Y A	JP 11-94253 A (Denso Corp.), 09 April 1999 (09.04.1999), claim 1; paragraphs [0011], [0031] to [0034]; fig. 1, 3 & EP 903541 A2 paragraphs [0067] to [0069]; fig. 10, 12 & EP 1441179 A2 & DE 69827571 T2	1-2, 8, 11, 14 3-7, 9-10, 12-13, 15

☒ 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
16 August 2016 (16.08.16)

Date of mailing of the international search report
30 August 2016 (30.08.16)

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

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/072468

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 2002-227620 A (Mitsubishi Electric Corp.), 14 August 2002 (14.08.2002), fig. 1 to 2 & US 6382157 B1 fig. 4 to 5 & DE 10137540 A1	1-15
A	JP 2006-70726 A (Hitachi, Ltd.), 16 March 2006 (16.03.2006), fig. 1 to 4 & US 2006/0042580 A1 fig. 1 to 7 & US 2007/0261649 A1 & US 2008/0264367 A1 & DE 102005041282 A	1-15

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, F01L1/04(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, F01L1/04

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	1971-2016年
日本国実用新案登録公報	1996-2016年
日本国登録実用新案公報	1994-2016年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y A	JP 2002-180808 A（株式会社デンソー）2002.06.26, [0012]-[0018], 図 1-2 & US 2002/0040697 A1, [0027]-[0036], Fig. 1-2 & DE 10149056 A1	1-2, 8, 11, 14 3-7, 9-10, 12-13, 15
Y A	JP 11-94253 A（株式会社デンソー）1999.04.09, 請求項 1, [0011], [0031]-[0034], 図 1, 3 & EP 903541 A2, [0067]-[0069], Fig. 10, 12 & EP 1441179 A2 & DE 69827571 T2	1-2, 8, 11, 14 3-7, 9-10, 12-13, 15
A	JP 2002-227620 A（三菱電機株式会社）2002.08.14, 図 1-2 & US	1-15

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

16.08.2016

国際調査報告の発送日

30.08.2016

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ISA/J P）

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

山本 健晴

3G

3431

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	6382157 B1, Fig. 4-5 & DE 10137540 A1 JP 2006-70726 A (株式会社日立製作所) 2006.03.16, 図 1-4 & US 2006/0042580 A1, Fig. 1-7 & US 2007/0261649 A1 & US 2008/0264367 A1 & DE 102005041282 A	1-15