

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4309011号
(P4309011)

(45) 発行日 平成21年8月5日(2009.8.5)

(24) 登録日 平成21年5月15日(2009.5.15)

(51) Int.Cl.

F01L 1/34 (2006.01)

F1

F01L 1/34

E

請求項の数 8 (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2000-51401 (P2000-51401)
 (22) 出願日 平成12年2月28日 (2000.2.28)
 (65) 公開番号 特開2001-234713 (P2001-234713A)
 (43) 公開日 平成13年8月31日 (2001.8.31)
 審査請求日 平成19年1月17日 (2007.1.17)

(73) 特許権者 000006013
 三菱電機株式会社
 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号
 (74) 代理人 100123434
 弁理士 田澤 英昭
 (74) 代理人 100101133
 弁理士 濱田 初音
 (72) 発明者 鎌田 章俊
 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社内
 (72) 発明者 岡崎 康隆
 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社内
 審査官 佐々木 芳枝

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】バルブタイミング可変装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

内燃機関の駆動軸と共に回転するハウジングに固定されたケースと、内燃機関の吸気バルブ又は排気バルブを開閉するカムシャフトに固定されかつ前記ケースに対して相対的に回転するロータと、該ロータと前記ケースとの間に形成された油圧室間の油の移動を防止するチップシールとを備えたバルブタイミング可変装置において、

前記チップシールは金属板の曲げ成形品であると共に前記ロータの外周面又は前記ケースの内周面を摺動する摺動面と、該摺動面を前記周面に押圧する付勢手段とを一体化して形成しており、

前記付勢手段は一対の板バネ部から形成され、前記一対の板バネ部は対称に配設されることを特徴とするバルブタイミング可変装置。

【請求項 2】

チップシールは、金属板を箱形状に曲げて成形したもの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可変装置。

【請求項 3】

チップシールは金属板を角筒絞り形状に曲げて成形したもの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可変装置。

【請求項 4】

内燃機関の駆動軸と共に回転するハウジングに固定されたケースと、内燃機関の吸気バルブ又は排気バルブを開閉するカムシャフトに固定されかつ前記ケースに対して相対的に

10

20

回転するロータと、該ロータと前記ケースとの間に形成された油圧室間の油の移動を防止するチップシールとを備えたバルブタイミング可変装置において、
前記チップシールは金属の押出し成形品で、前記ロータの外周面又は前記ケースの内周面を摺動する摺動面と、該摺動面を前記周面に押圧する付勢手段とを含み、該付勢手段はリング形状であることを特徴とするバルブタイミング可変装置。

【請求項 5】

チップシールは銅合金を材種とするものであることを特徴とする請求項 1 から請求項 4 のうちのいずれか 1 項記載のバルブタイミング可変装置。

【請求項 6】

チップシールの摺動面には該摺動面が圧接するロータの外周面又はケースの内周面を構成する金属より軟質の金属で表面処理がされていることを特徴とする請求項 1 から請求項 5 のうちのいずれか 1 項記載のバルブタイミング可変装置。

10

【請求項 7】

チップシールの摺動面は錫、銀又は金を主材とする表面処理部材で構成されるものであることを特徴とする請求項 5 記載のバルブタイミング可変装置。

【請求項 8】

チップシールはロータの外周面又はケースの内周面を摺動する摺動面と、該摺動面を前記周面に押圧する付勢手段とを含み、該チップシールの摺動面には回転軸線方向に延在するリブが設けられていることを特徴とする請求項 1 から請求項 6 のうちのいずれか 1 項記載のバルブタイミング可変装置。

20

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は、内燃機関の吸気バルブ又は排気バルブの開閉タイミングを制御するバルブタイミング可変装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

図 12 は従来のバルブタイミング可変装置を示す断面図であり、図 13 は図 12 の X - X 線に沿った断面矢視図であり、図 14 (a) 及び (b) は図 12 及び図 13 に示したバルブタイミング可変装置におけるチップシールの構造を示す断面図である。図において、1 は電子制御ユニット (以下、ECU という)、2 はオイルコントロールバルブ (以下、OCV という)、3 はアクチュエータである。ECU 1 はカム角センサ、クランク角センサ等の各種センサからの信号により OCV 2 等を制御し、OCV 2 は ECU 1 の制御下で、アクチュエータ 3 に作動油を供給し、アクチュエータ 3 は OCV 2 から作動油が供給されると、タイミングブーリ 4 に対するカムシャフト 5 の変位角度を制御して、吸気バルブの開閉タイミングを連続的に調整するものである。6 及び 7 は OCV 2 から供給される作動油が流れる油路であり、8 はカムシャフト 5 のカム、9 はカムシャフト 5 の軸受である。

30

【0003】

また、10 はカムシャフト 5 に対して回転自在に取り付けられたハウジングであり、11 はハウジング 10 に固定されたケースであり、12 はケース 11 をハウジング 10 に固定するボルトであり、13 はカムシャフト 5 に固定され、ケース 11 に対して相対的に回転するロータであり、14 及び 15 はケース 11 とロータ 13 との間に形成された油圧室 16 間の油の移動を防止するチップシールであり、17 はケース 11 とチップシール 14 との間に配置され、チップシール 14 をロータ 13 の外周面に押圧する金属板バネであり、18 はロータ 13 とチップシール 15 との間に配置され、チップシール 15 をケース 11 の内周面に押圧する金属板バネであり、19 はカムシャフト 5 が固定された側と反対側のロータ 13 の端部及びケース 11 の端部を覆うカバーである。

40

【0004】

次に動作について説明する。

このような構成のバルブタイミング可変装置では、各油圧室 16 に流入する油量をコント

50

ロールすることにより、カムシャフト5の回転方向を制御して、エンジンの吸気バルブ及び排気バルブの開閉タイミングを制御する。このとき、各油圧室16を仕切るチップシール14又はチップシール15はロータ13の外周面又はケース11の内周面に金属板バネ17又は18により押し付けられた状態で油圧室16間の油の移動を防止しつつ、摺動する。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、図14(a)及び図14(b)に示した従来のチップシール14及び15はいずれも別体の金属板バネ17及び18により付勢力を得る構成となっているため、ロータ13及びケース11にそれぞれ組付ける際にはチップシール14又は15と金属板バネ17又は18とをそれぞれバラバラにならぬようにする注意が必要で、組付時の作業性が非常に悪く、量産に馴染まないという第1の課題があった。

10

【0006】

また、このようなバルブタイミング可変装置では、タイミングブーリ4を介して内燃機関の駆動軸(図示せず)と共に回転するハウジング10に固定されたケース11と、上記各油圧室16を介して相対的に回転すると共に吸気バルブ又は排気バルブを開閉するカム8にカムシャフト5を介して固定されたロータ13とが同心円状に配置されていなければ、いくら内燃機関の駆動軸に対してカムシャフト5の変位角度を制御し吸気バルブ又は排気バルブの開閉タイミングを制御しようとしても、偏心によるモーメントのために所望の開閉タイミングでバルブを開閉させることができなくなるという第2の課題もあった。

20

【0007】

この発明は上記第1の課題を解決するためになされたもので、組付時の作業性が高く量産性に優れたチップシールを備えたバルブタイミング可変装置を得ることを目的とする。

【0008】

また、この発明は上記第2の課題を解決するためになされたもので、ケースとロータとが常に同心円状に配置されるように調心機能を備えたバルブタイミング可変装置を得ることを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】

この発明に係るバルブタイミング可変装置は、内燃機関の駆動軸と共に回転するハウジングに固定されたケースと、内燃機関の吸気バルブ又は排気バルブを開閉するカムシャフトに固定されかつケースに対して相対的に回転するロータと、該ロータとケースとの間に形成された油圧室間の油の移動を防止するチップシールとを備えたバルブタイミング可変装置において、チップシールは金属板の曲げ成形品であると共にロータの外周面又はケースの内周面を摺動する摺動面と、該摺動面を周面に押圧する付勢手段とを一体化して形成しており、付勢手段は一対の板バネ部から形成され、一対の板バネ部は対称に配設されるものである。

30

【0010】

この発明に係るバルブタイミング可変装置は、チップシールが金属板を箱形状に曲げて成形したものであることを特徴とするものである。

40

【0011】

この発明に係るバルブタイミング可変装置は、チップシールが金属板を角筒絞り形状に曲げて成形したものであることを特徴とするものである。

【0012】

この発明に係るバルブタイミング可変装置は、内燃機関の駆動軸と共に回転するハウジングに固定されたケースと、内燃機関の吸気バルブ又は排気バルブを開閉するカムシャフトに固定されかつ前記ケースに対して相対的に回転するロータと、該ロータとケースとの間に形成された油圧室間の油の移動を防止するチップシールとを備えたバルブタイミング可変装置において、チップシールは金属の押出し成形品で、ロータの外周面又はケースの内周面を摺動する摺動面と、該摺動面を周面に押圧する付勢手段とを含み、該付勢手段は

50

リング形状であることを特徴とするものである。

【0014】

この発明に係るバルブタイミング可変装置は、チップシールが銅合金を材種とするものであることを特徴とするものである。

【0015】

この発明に係るバルブタイミング可変装置は、チップシールの摺動面に該摺動面が圧接する油圧室内の周面を構成する金属より軟質の金属で表面処理がされていることを特徴とするものである。

【0016】

この発明に係るバルブタイミング可変装置は、チップシールの摺動面が錫、銀又は金を主材とする表面処理部材で構成されるものであることを特徴とするものである。 10

【0017】

この発明に係るバルブタイミング可変装置は、チップシールがロータの外周面又はケースの内周面を摺動する摺動面と、該摺動面を前記周面に押圧する付勢手段とを含み、該チップシールの摺動面には回転軸線方向に延在するリブが設けられていることを特徴とする。

【0021】

【発明の実施の形態】

以下、この発明の実施の一形態を説明する。

実施の形態1。

20

図1はこの発明の実施の形態1に係るバルブタイミング可変装置におけるチップシールの構造を示す斜視図であり、図2(a)及び図2(b)は図1に示したチップシールの製造工程を示す斜視図である。なお、この実施の形態1における後述のチップシール以外の各構成要素は図12から図14に示した従来のバルブタイミング可変装置の各構成要素と同一であり、その共通する構成要素には同一符号を付し、その部分の説明を省略する。また、動作説明にあっては図12及び図13も併せて参考するものとする。

【0022】

図1において20は金属板を曲げ成形してなる箱曲げ形状のチップシールであり、21はチップシール20の摺動面であり、22及び23は互いに離間した一対の板バネ部であり、これら板バネ部22及び23と摺動面21とは一体に成形されている。 30

【0023】

チップシール20は、例えば図2(a)に示す形状に切断した例えば厚さ0.1mm程度の銅合金板24を用意し、この銅合金板24の長手方向に延びる張出部25及び26を破線で示す位置で内側に折り、図2(b)に示すように立ち上げた後、銅合金板24の短手方向に延びる腕部27及び28を内側に折り、図1に示すように立ち上げ、腕部27及び28の各先端側を銅合金板24の中央部分を覆うように湾曲させることで製造することができる。そして、銅合金板24の中央部分の裏面(外面)はチップシール20の摺動面21に対応し、腕部27及び28は板バネ部22及び23に対応する。なお、張出部25及び26と腕部27及び28の立ち上げ順は前後させてもよいが、ここで注意すべきことは上記張出部と上記腕部との境界部分から油圧室の油が漏れる可能性があるため、当該境界部分を油圧室内に露出させないようにチップシール20の摺動方向(図1中の矢印方向)から見て張出部が必ず腕部を覆い隠すように立ち上げられていなければならない。 40

【0024】

次に動作を説明する。

バルブタイミング可変装置において、図12に示すECU1の制御下で、OCV2によりアクチュエータ3に作動油が供給されると、作動油は油路6又は油路7を介して各油圧室16内に供給されるが、OCV2における油路の選択によりチップシール20により仕切られた2つの油圧室16のいずれか一方に作動油が供給される。即ち、一方の油圧室16内に作動油が供給されると、チップシール20を介して隣接する他方の油圧室16に充填されていた作動油が排出されるため、チップシール20が移動し、ケース11に対して口

40

50

ータ 1 3 が所定の進角又は遅角をもって相対的に回転する。ケース 1 1 はタイミングブーリ 4 を介して内燃機関の駆動軸と共に回転しており、ロータ 1 3 はカムシャフト 5 に固定されていることから、吸気バルブ又は排気バルブの開閉タイミングは内燃機関の駆動軸に対してカムシャフト 5 の変位角度を制御することによって連続的に調整される。

【 0 0 2 5 】

以上説明したように、この実施の形態 1 によれば、チップシール 2 0 が金属板の曲げ成形による一体成形品であるので、ケース 1 1 とロータ 1 3 との間に組付ける際の作業性が従来品と比べて格段に向上すると共に、曲げ成形によりチップシール 2 0 を比較的容易に製作することができるので、量産性にも優れたバルブタイミング可変装置を提供することができる。

10

【 0 0 2 6 】

また、この実施の形態 1 によれば、一体成形品のチップシール 2 0 を金属板の曲げ成形により製作したので、従来品と比べて軽量化を図ることができ、これにより油圧室 1 6 内でチップシール 2 0 が移動し易くなり、油圧に対する応答性も格段に向上させることができると。

【 0 0 2 7 】

さらに、この実施の形態 1 によれば、チップシール 2 0 の製作用金属板として銅合金板 2 4 を用いたので、上述の軽量化と併せてケース 1 1 の内周面又はロータ 1 3 の外周面を押圧して油の移動を防止するのに十分なバネ性を板バネ部 2 2 及び 2 3 に付与することができる。

20

【 0 0 2 8 】

一般に、油圧室 1 6 の内面の一部を構成するケース 1 1 の内周面又はロータ 1 3 の外周面への損傷は油圧室 1 6 内の油圧維持を妨げ、油圧の制御が不能となる可能性があり、損傷を招かない手段が講じられることが望ましい。このため、この実施の形態 1 におけるチップシール 2 0 の摺動面 2 1 上にはケース 1 1 の内周面又はロータ 1 3 の外周面を構成する金属よりも軟質の金属で表面処理（例えば、メッキ、イオンプレーティング、電鋳等）が施されてもよい。表面処理部材としては非常に軟質である錫、銀あるいは金から適宜選択可能であるが、これらに限定されるものではない。このような金属表面処理層を摺動面 2 1 上に形成することで、ケース 1 1 の内周面又はロータ 1 3 の外周面をチップシール 2 0 の摺動によって傷付けることを未然に防止することができる。

30

【 0 0 2 9 】

実施の形態 2 。

図 3 はこの発明の実施の形態 2 に係るバルブタイミング可変装置におけるチップシールの構造を示す斜視図であり、図 4 (a) から図 4 (c) は図 3 に示したチップシールの製造工程を示す斜視図である。なお、この実施の形態 2 における後述のチップシール以外の各構成要素は図 1 2 から図 1 4 に示した従来のバルブタイミング可変装置の各構成要素と同一であり、その共通する構成要素には同一符号を付し、その部分の説明を省略する。

【 0 0 3 0 】

図において 3 0 はチップシールである。このチップシール 3 0 の特徴は、実施の形態 1 におけるチップシール 2 0 と異なり、張出部と腕部との境界部分をなくした角筒絞り形状を有している点である。このため、チップシール 3 0 はチップシール 2 0 において当該境界部分を油圧室内に露出させないという製造上の制約を負っていない点でチップシール 2 0 よりも有利に製造することができる。

40

【 0 0 3 1 】

チップシール 3 0 は、例えば図 4 (a) に示す矩形で、厚さ 0.1 mm 程度の銅合金板 3 1 を用意し、この銅合金板 3 1 を図 4 (b) に示すように型押しにより底部を角筒状に絞り、次いで図 4 (c) に示すように両側面の不要部 3 2 及び 3 3 を所定幅で切取り、両端面の腕部 3 4 及び 3 5 を内側に曲げることで製造することができる。曲げられた腕部 3 4 及び 3 5 はチップシール 3 0 における板バネ部 3 6 及び 3 7 として機能し、チップシール 3 0 の底面（下面）は摺動面 3 8 として機能する。なお、この実施の形態 2 においても、

50

実施の形態 1 の場合と同様に、ケース 1 1 の内周面又はロータ 1 3 の外周面への損傷を未然に防止するために、摺動面 3 8 上にケース 1 1 の内周面又はロータ 1 3 の外周面を構成する金属よりも軟質の金属でメッキを施す構成を採用することもできる。

【 0 0 3 2 】

以上説明したように、この実施の形態 2 によれば、チップシール 3 0 が金属板を用いた一体成形品であるので、ケース 1 1 とロータ 1 3 との間に組付ける際の作業性が従来品と比べて格段に向上すると共に、チップシール 3 0 を比較的容易に製作することができるので、量産性にも優れたバルブタイミング可変装置を提供することができる。

【 0 0 3 3 】

また、この実施の形態 2 によれば、一体成形品のチップシール 3 0 を金属板で製作したので、従来品と比べて軽量化を図ることができ、これにより油圧室 1 6 内でチップシール 3 0 が移動し易くなり、油圧に対する応答性も格段に向上させることができる。 10

【 0 0 3 4 】

さらに、この実施の形態 2 によれば、チップシール 3 0 の製作用金属板として銅合金板 3 1 を用いたので、上述の軽量化と併せてケース 1 1 の内周面又はロータ 1 3 の外周面を押圧して油の移動を防止するのに十分なバネ性を板バネ部 3 6 及び 3 7 に付与することができる。

【 0 0 3 5 】

実施の形態 3 。

図 5 はこの発明の実施の形態 3 に係るバルブタイミング可変装置におけるチップシールの構造を示す斜視図であり、図 6 は図 5 に示したチップシールの製造工程を示す斜視図である。なお、この実施の形態 3 における後述のチップシール以外の各構成要素は図 1 2 から図 1 4 に示した従来のバルブタイミング可変装置の各構成要素と同一であり、その共通する構成要素には同一符号を付し、その部分の説明を省略する。 20

【 0 0 3 6 】

図において 4 0 はチップシールである。このチップシール 4 0 の特徴は金属の押出成形品である点である。このチップシール 4 0 は底面に摺動面 4 1 を有する函状のシール本体 4 2 とこのシール本体 4 2 の上部にリング状に形成されたバネ部 4 3 とを含むものであり、例えば銅合金を所定形状のダイを通じて押し出し、図 6 に示す長尺でカマボコ型の成形品を作成し、図中の破線に沿って所定幅に切断することで製造することができる。なお、この実施の形態 3 においても、実施の形態 1 及び実施の形態 2 の場合と同様に、ケース 1 1 の内周面又はロータ 1 3 の外周面への損傷を未然に防止するために、摺動面 4 1 上にケース 1 1 の内周面又はロータ 1 3 の外周面を構成する金属よりも軟質の金属でメッキを施す構成を採用することもできる。 30

【 0 0 3 7 】

以上説明したように、この実施の形態 3 によれば、チップシール 4 0 が金属板を用いた一体成形品であるので、ケース 1 1 とロータ 1 3 との間に組付ける際の作業性が従来品と比べて格段に向上すると共に、チップシール 4 0 を比較的容易に製作することができるので、量産性にも優れたバルブタイミング可変装置を提供することができる。

【 0 0 3 8 】

また、この実施の形態 3 によれば、チップシール 4 0 の製作材料として銅合金を用いたので、ケース 1 1 の内周面又はロータ 1 3 の外周面を押圧して油の移動を防止するのに十分なバネ性をリング形状のバネ部 4 3 に付与することができる。 40

【 0 0 3 9 】

実施の形態 4 。

図 7 はこの発明の実施の形態 4 に係るバルブタイミング可変装置におけるチップシールの構造を示す斜視図である。なお、この実施の形態 4 における後述のチップシール以外の各構成要素は図 1 2 から図 1 4 に示した従来のバルブタイミング可変装置の各構成要素と同一であり、その共通する構成要素には同一符号を付し、その部分の説明を省略する。

【 0 0 4 0 】

50

20

30

40

50

図において 5 0 はチップシールである。このチップシール 5 0 の基本構成は実施の形態 1 におけるチップシール 2 0 の基本構成と共に通しているが、チップシール 5 0 はその摺動面 5 1 上にケース 1 1 又はロータ 1 3 の回転軸線方向（摺動方向と直交する方向）に延在する 2 条のリブ 5 2 及び 5 3 を設けた点に特徴がある。これは、実施の形態 1 におけるチップシール 2 0 を金属板の曲げ成形で製造することに関連して摺動面 2 1 が湾曲する可能性があり、この場合に湾曲した摺動面 2 1 により油圧室 1 6 から油漏れを生じることから、上述のリブ 5 2 及び 5 3 を設けることで油漏れを防止するためである。このため、リブ 5 2 及び 5 3 はケース 1 1 又はロータ 1 3 の周面に圧接して油圧室 1 6 間を完全に仕切ることができる程度の長さを有していることが必要である。

【0041】

10

勿論、この実施の形態 4 においても、実施の形態 1 から実施の形態 3 の場合と同様に、ケース 1 1 の内周面又はロータ 1 3 の外周面への損傷を未然に防止するために、摺動面 5 1 上に形成されたリブ 5 2 及び 5 3 上にケース 1 1 の内周面又はロータ 1 3 の外周面を構成する金属よりも軟質の金属でメッキを施す構成を採用することもできる。

【0042】

以上説明したように、この実施の形態 4 によれば、摺動面 5 1 にリブ 5 2 及び 5 3 を設けたので、油圧室 1 6 からの油漏れを確実に防止することができる。

【0043】

また、この実施の形態 4 によれば、実施の形態 1 と同様にチップシール 5 0 が金属板を用いた一体成形品であるので、ケース 1 1 とロータ 1 3 との間に組付ける際の作業性が従来品と比べて格段に向上すると共に、チップシール 5 0 を比較的容易に製作することができる、量産性にも優れたバルブタイミング可変装置を提供することができる。

20

【0044】

さらに、この実施の形態 4 によれば、一体成形品のチップシール 5 0 を銅合金板で製作したので、従来品と比べて軽量化を図ることができ、これにより油圧室 1 6 内でチップシール 5 0 が移動し易くなり、油圧に対する応答性も格段に向上させることができると共に、ケース 1 1 の内周面又はロータ 1 3 の外周面を押圧して油の移動を防止するのに十分なバネ性を板バネ部 2 2 及び 2 3 に付与することができる。

【0045】

30

実施の形態 5 。

図 8 はこの発明の実施の形態 5 に係るバルブタイミング可変装置におけるロータの構造を示す斜視図であり、図 9 は図 8 に示したロータとその外側に配置されたケースとの関係を示す断面図である。なお、この実施の形態 5 における構成要素のうち、図 1 2 から図 1 4 に示した従来のバルブタイミング可変装置の各構成要素と共に通する構成要素には同一符号を付し、その部分の説明を省略する。

【0046】

この実施の形態 5 の特徴は、ケースの内周面が回転軸線方向に均一である場合に、ロータ 1 3 の外周面がカバー 1 9 側の端部で最大径を有し、最小径となるカムシャフト 5 側の端部に向かって（回転軸線方向に）漸次縮径するテーパ形状となっている点にある。即ち、ケース 1 1 とロータ 1 3 との間のクリアランスはカバー 1 9 側の端部で最も小さくなり、逆にカムシャフト 5 側の端部で最も大きくなっている。このとき、油圧室 1 6 内の油は回転軸線方向に流れるものと、回転軸線方向と直交する方向に流れるものとに大別すると、直交方向の油は各チップシール（図示せず）によってその流れが阻止され、回転軸線方向の油はケース 1 1 とロータ 1 3 とのくさび作用によって油圧が相対的に高い小クリアランス部分から油圧が相対的に低い大クリアランス部分へ流れることから、ロータ 1 3 の外周面全体に均等に回転軸線方向に向かう油の流れによってロータ 1 3 が自動調心される。

40

【0047】

ロータ 1 3 のテーパ角度は回転軸線に対してテーパ角度 2 ° から 10 ° の範囲とされるが、これに限定されない。なお、この実施の形態 5 では、図 9 に示すようにケース 1 1 の内周面を筒状とし、ロータ 1 3 の外周面のみをテーパとしたが、この逆、即ちロータ 1 3 の

50

外周面を筒状とし、ケース 11 の内周面のみをテーパとしてもよく、あるいは両者をテーパ角度を異ならせたテーパ形状としてもよい。要は、ケース 11 とロータ 13 との間のクリアランスのうち回転軸線方向の一端でのクリアランスを他端でのクリアランスよりも小さくすることでくさび作用により相対的に大きな油圧を得、油を相対的に油圧の小さい大クリアランス部分へ流すことができる構成であれば、いずれがテーパ形状であってもよい。また、テーパ角度はケース 11 とロータ 13 のいずれか一方がテーパ形状となる場合には回転軸線に対する絶対的な角度で表すことができるが、両者がそれぞれテーパ形状となる場合には両者間の相対的な角度で表すことができる。

【 0 0 4 8 】

また、ケース 11 又はロータ 13 は、例えはダイカスト成形、射出成形、チクソモールド成形、鍛造、焼結等の種々の製造技術を用いて製造されるが、テーパ形状としておけば、これを抜き勾配として利用することで、テーパ形状でない場合に比べて製造時において型から抜く際に周面に傷がつきにくくなる利点がある。また、メンテナンス時においてケース 11 からロータ 13 を取り外す際にも、ケース 11 の内周面又はロータ 13 の外周面に傷がつきにくいというメリットがある。

【 0 0 4 9 】

この実施の形態 5 におけるケース 11 とロータ 13 との間に形成される油圧室 16 内に、実施の形態 1 から実施の形態 4 に係る一体成形チップシールを適用する場合には、ケース 11 とロータ 13 との間のクリアランスのうち相対的に油圧の高い小クリアランス部分に挿入されるバネ部のバネ定数を相対的に油圧の低い大クリアランス部分に挿入されるバネ部のバネ定数よりも強くする必要がある。

【 0 0 5 0 】

図 10 は図 8 及び図 9 に示したロータ及びケースに適用可能なチップシールの一例を示す斜視図である。図において 60 はチップシールであり、61 及び 62 は板バネ部である。板バネ部 61 及び 62 の長さ及び幅寸法は同一であるが、板バネ部 61 は板バネ部 62 よりも板厚が大きい。このため、板バネ部 61 のバネ定数は板バネ部 62 のバネ定数よりも大きいので、チップシール 60 を油圧室 16 内に収容する際には、バネ定数の大きい板バネ部 61 は小クリアランス部分に配置され、バネ定数の小さい板バネ部 62 は大クリアランス部分に配置される。

【 0 0 5 1 】

図 11 は図 8 及び図 9 に示したロータ及びケースに適用可能なチップシールの他の例を示す斜視図である。図において 70 はチップシールであり、71 及び 72 は板バネ部である。板バネ 71 及び 72 の長さ及び厚さ寸法は同一であるが、板バネ部 71 は板バネ部 72 よりも幅が狭い。このため、板バネ部 72 のバネ定数は板バネ部 71 のバネ定数よりも大きいので、チップシール 70 を油圧室 16 内に収容する際には、バネ定数の大きい板バネ部 72 は小クリアランス部分に配置され、バネ定数の小さい板バネ部 71 は大クリアランス部分に配置される。

【 0 0 5 2 】

以上説明したように、この実施の形態 5 によれば、ケース 11 の内周面及び / 又はロータ 13 の外周面をテーパとすることでケース 11 とロータ 13 との間にくさび作用を生じさせたので、ケース 11 に対するロータ 13 の調心を常に行うことができ、偏心によるモーメントの影響による開閉タイミングずれを防止し、所望の開閉タイミングで吸気バルブ又は排気バルブを開閉させることができる。

【 0 0 5 3 】

また、この実施の形態 5 によれば、くさび作用により相対的に油圧が高い小クリアランス部分に配置可能なバネ定数の大きい板バネと、相対的に油圧が低い大クリアランス部分に配置可能なバネ定数の小さい板バネとを一体成形したチップシール 60 又は 70 を適用したので、圧力勾配が生じている油圧室 16 間を完全に仕切ることができる。

【 0 0 5 4 】

なお、この実施の形態 5 に係るバルブタイミング可変装置には図 10 及び図 11 に示した

10

20

30

40

50

チップシール60及び70が適しているが、これらに限定されるものではない。

【0055】

【発明の効果】

以上説明したように、この発明によれば、金属板を曲げ成形して摺動面と付勢手段とを一体化したチップシールを備えているので、チップシールの組付時の作業性を格段に向上させると共に、曲げ成形によりチップシールを比較的容易に製作することができるので、量産性にも優れたバルブタイミング可変装置を提供することができる。また、この発明によれば、一体成形品のチップシールを金属板の曲げ成形により製作し、ロータの外周面又はケースの内周面を摺動する摺動面と、該摺動面を周面に押圧する付勢手段とを一体化して形成しており、付勢手段は一対の板バネ部から形成され、一対の板バネ部は対称に配設されるように構成したので、従来品と比べて軽量化を図ることができ、これにより油圧室内でチップシールが移動し易くなり、油圧に対する応答性も格段に向上させることができる。

10

【0056】

この発明によれば、金属板を箱形状に曲げ成形したチップシールを用いたので、製作が容易で、量産性に優れたバルブタイミング可変装置を提供することができる。

【0057】

この発明によれば、金属板を角筒絞り形状に成形したチップシールを用いたので、製作が容易で、量産性に優れたバルブタイミング可変装置を提供することができる。

【0058】

20

この発明によれば、金属の押出成形で摺動面と付勢手段とを一体化したチップシールを備えているので、チップシールの組付時の作業性を格段に向上させると共に、押出成形によりチップシールを比較的容易に製作することができるので、量産性にも優れたバルブタイミング可変装置を提供することができる。また、この発明によれば、一体成形品のチップシールを金属の押出成形により製作し、ロータの外周面又はケースの内周面を摺動する摺動面と、該摺動面を周面に押圧する付勢手段とを含み、該付勢手段はリング形状にしたので、従来品と比べて軽量化を図ることができ、これにより油圧室内でチップシールが移動し易くなり、油圧に対する応答性も格段に向上させることができる。

【0060】

この発明によれば、チップシールを銅合金板で製作したので、ケース又はロータの周面を押圧して油の移動を防止するのに十分なバネ性を発揮することができる。

30

【0061】

この発明によれば、チップシールの摺動面上にケース又はロータの周面を構成する金属よりも軟質の金属で表面処理を施したので、ケース又はロータの周面に傷を付けにくくして油漏れを未然に防止することができる。

【0062】

この発明によれば、表面処理部材として非常に軟質である錫、銀又は金を用いたので、ケース又はロータの周面に傷を付けることがなく、油漏れを確実に防止することができる。

【0063】

この発明によれば、摺動面上にリブを設けたので、例えば曲げ成形等によりチップシールを製作した場合に摺動面が湾曲したとしても、当該リブにより油圧室間を完全に仕切って油圧室間の油漏れを防止することができる。

40

【図面の簡単な説明】

【図1】 この発明の実施の形態1に係るバルブタイミング可変装置におけるチップシールの構造を示す斜視図である。

【図2】 (a) 及び (b) は図1に示したチップシールの製造工程を示す斜視図である。

【図3】 この発明の実施の形態2に係るバルブタイミング可変装置におけるチップシールの構造を示す斜視図である。

【図4】 (a) から (c) は図3に示したチップシールの製造工程を示す斜視図である

50

。

【図5】 この発明の実施の形態3に係るバルブタイミング可変装置におけるチップシールの構造を示す斜視図である。

【図6】 図5に示したチップシールの製造工程を示す斜視図である。

【図7】 この発明の実施の形態4に係るバルブタイミング可変装置におけるチップシールの構造を示す斜視図である。

【図8】 この発明の実施の形態5に係るバルブタイミング可変装置におけるロータの構造を示す斜視図である。

【図9】 図8に示したロータとその外側に配置されたケースとの関係を示す断面図である。

10

【図10】 図8及び図9に示したロータ及びケースに適用可能なチップシールの一例を示す斜視図である。

【図11】 図8及び図9に示したロータ及びケースに適用可能なチップシールの他の例を示す斜視図である。

【図12】 従来のバルブタイミング可変装置を示す断面図である。

【図13】 図12のX-X線に沿った断面矢視図である。

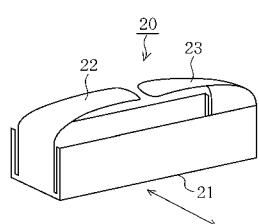
【図14】 (a)及び(b)は図12及び図13に示したバルブタイミング可変装置におけるチップシールの構造を示す断面図である。

【符号の説明】

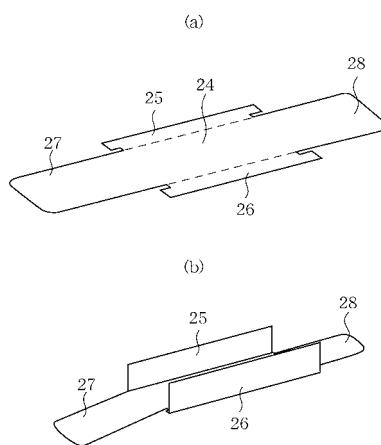
1 電子制御ユニット(ECU)、2 オイルコントロールバルブ(OCV)、3 アクチュエータ、4 タイミングブーリ、5 カムシャフト、6, 7 油路、8 カム、9 軸受、10 ハウジング、11 ケース、12 ボルト、13 ロータ、14, 15 チップシール、16 油圧室、17, 18 金属板バネ、19 カバー、20 チップシール、21 摺動面、22, 23 板バネ部、24 銅合金板、25, 26 張出部、27, 28 腕部、30 チップシール、31 銅合金板、32, 33 不要部、34, 35 腕部、36, 37 板バネ部、38 摺動面、40 チップシール、41 摺動面、42 シール本体、43 バネ部、50 チップシール、51 摺動面、52, 53 リブ、60 チップシール、61, 62 板バネ部、70 チップシール、71, 72 板バネ部。

20

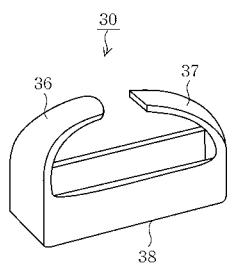
【図1】



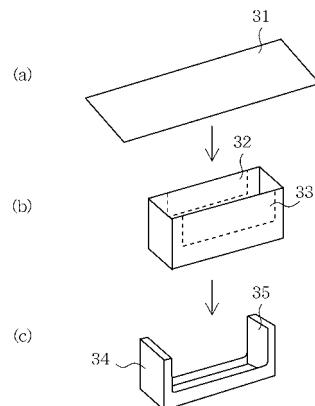
【図2】



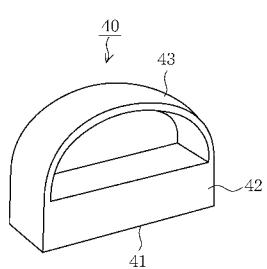
【図3】



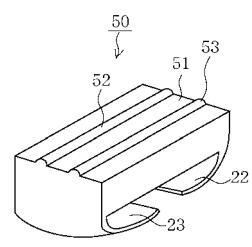
【図4】



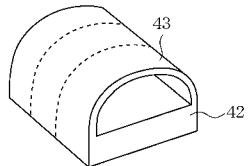
【図5】



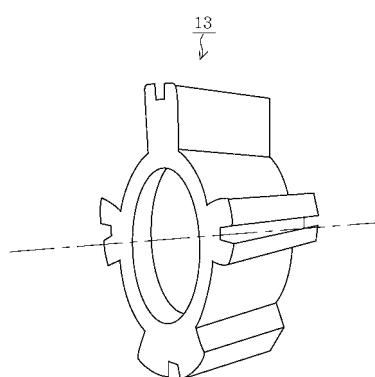
【図7】



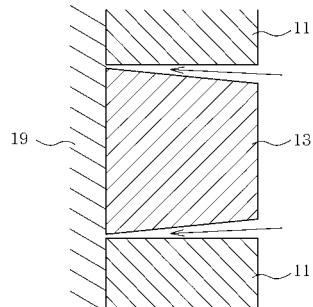
【図6】



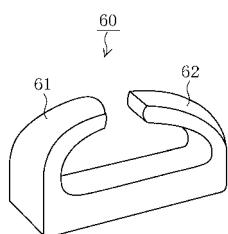
【図8】



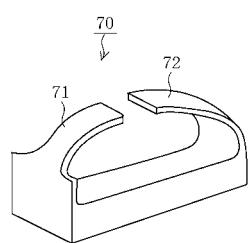
【図9】



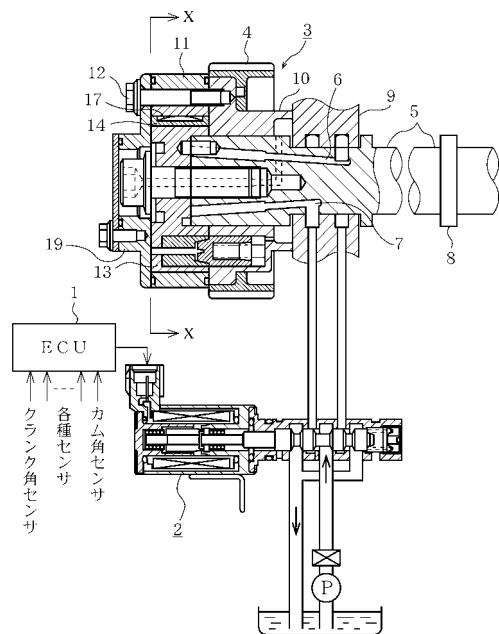
【図10】



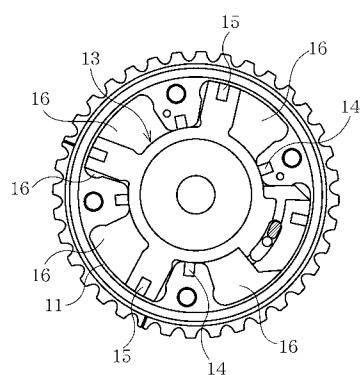
【図11】



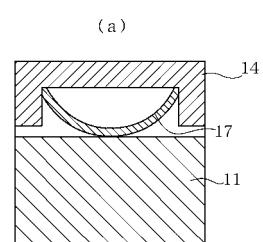
【図12】



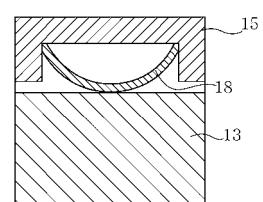
【図13】



【図14】



(a)



(b)

フロントページの続き

(56)参考文献 特開平10-089021(JP,A)
特開平11-229886(JP,A)
特開平11-081925(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F01L 1/00 - 1/46
F01L 9/00 - 9/04
F01L 13/00 -13/08
F16J 15/16 -15/30
F16J 15/46 -15/52