

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号  
特許第7239630号  
(P7239630)

(45)発行日 令和5年3月14日(2023.3.14)

(24)登録日 令和5年3月6日(2023.3.6)

(51)国際特許分類	F I
F 0 2 F 7/00 (2006.01)	F 0 2 F 7/00 N
F 0 1 L 1/352(2006.01)	F 0 1 L 1/352
F 0 2 F 11/00 (2006.01)	F 0 2 F 11/00 A

請求項の数 1 (全9頁)

(21)出願番号	特願2021-56653(P2021-56653)	(73)特許権者	000002967 ダイハツ工業株式会社 大阪府池田市ダイハツ町1番1号
(22)出願日	令和3年3月30日(2021.3.30)	(74)代理人	100099966 弁理士 西 博幸
(65)公開番号	特開2022-153891(P2022-153891 A)	(74)代理人	100134751 弁理士 渡辺 隆一
(43)公開日	令和4年10月13日(2022.10.13)	(72)発明者	東郷 大秋 大阪府池田市桃園2丁目1番1号 ダイ ハツ工業株式会社内
審査請求日	令和4年5月24日(2022.5.24)	(72)発明者	山崎 壮介 大阪府池田市桃園2丁目1番1号 ダイ ハツ工業株式会社内
		(72)発明者	鈴木 隆之 大阪府池田市桃園2丁目1番1号 ダイ 最終頁に続く

(54)【発明の名称】 エンジン

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

シリンダヘッドより高い位置にカムハウジングを介して回転自在に保持されたカム軸と、  
クランク軸線方向から見て前記シリンダヘッドの前側に配置されてクランク軸の回転を  
前記カム軸に伝達するタイミングチェーンと、

前記タイミングチェーンを覆って前記シリンダヘッドの前面に重ね固定されたチェーン  
カバーと、

前記カム軸を覆って前記シリンダヘッドの上面に固定されたヘッドカバーと、  
前記クランク軸の回転に対する前記カム軸の回転位相を変えるVVT装置とを備えてお  
り、

前記VVT装置は、前記カム軸と同心に配置されて前記タイミングチェーンが巻き掛け  
られたスプロケットと、前記スプロケットを回転自在に保持する本体ケースとを備えてい  
る構成であって、

前記チェーンカバーは、前記スプロケットの前側に位置した上支持部を有し、前記上支  
持部に、前記VVT装置における本体ケースの後ろ向き突部が前側からずれ不能に嵌入す  
る位置決め穴を形成している一方、

前記ヘッドカバーには、前記チェーンカバーにおける上支持部の前側に位置した前壁が  
形成されており、前記前壁に、前記VVT装置の本体ケースにおける後ろ向き突部がクリ  
アランスを持って嵌入するVVT取付け穴が形成されて、前記VVT装置が前記ヘッドカ  
バーにおける前壁の前面にボルトで固定されており、

かつ、前記ヘッドカバーにおける前壁の下面は、前記チェーンカバーに設けた前向きフランジにシール材を介して密接している、エンジン。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本願発明は、VVT装置（可変バルブタイミング装置）を備えたエンジンに関するものである。

【背景技術】

【0002】

ガソリンエンジンやディーゼルエンジンにおいて、吸気バルブや排気バルブの開閉タイミングをVVT装置によって変えることは広く行われている。VVT装置の構造や配置態様は様々であり、その例として特許文献1, 2には、電動式VVT装置を備えたエンジンにおいて、タイミングチェーンを覆うチェーンカバーに、シリンダヘッドの上面よりも高くはみ出た上支持部を設けて、この上支持部にVVT装置を固定することが開示されている。

【0003】

正確に述べると、チェーンカバーの上支持部は、VVT装置における本体ケースの後ろ向き突部が前側から嵌入する位置決め穴を設けて、本体ケースをチェーンカバーに正確に位置決めした状態で、本体ケースの露出部をボルトでチェーンカバーの上支持部に固定している。

【0004】

他方、ヘッドカバーの前端部はチェーンカバーに上から重なっているが、チェーンカバーに上支持部を設けると、チェーンカバーにおける上支持部の上面は上向きに膨れたアーチ形状になるため、ヘッドカバーの前端部は、シリンダヘッドの上面から上向きにせり上がりつつ上向きに凹んだアーチ形状になり、これらアーチ形状の部分を上下に重ねた状態で両者がボルトで締結されている。

【0005】

ヘッドカバーは、シリンダヘッドの上面とチェーンカバーの上面とに重なるが、アーチ形状での重ね合わせは形状が複雑化してシール性が悪化する問題がある。そこで、例えば特許文献3, 4のように、アーチ形状を前提としてシール性を確保するための技術が提案されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【文献】特開2017-044075号公報

特開2017-218923号公報

特開2015-031183号公報

特開2011-127455号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

VVT装置のスプロケットはカム軸と同心に保持する必要があり、従って、VVT装置をチェーンカバーの上支持部で位置決めすることは必要である。しかし、特許文献1, 2のようにVVT装置をチェーンカバーの上支持部に固定した構造では、既述のとおり、ヘッドカバーの前端部をシリンダヘッドの上面から上向きにせり上げねばならず、すると、せり上がり部とアーチ部とをスムーズに繋げるためにはアーチ状部の左右両端に平坦部が必要であり、この平坦部の分だけヘッドカバーとチェーンカバーとが幅広になってしまうおそれがある。

【0008】

10

20

30

40

50

つまり、アーチ状部の左右幅は、他の部材との関係で詰められないため、アーチ状部の左右外側に余分に平坦部を形成して、ヘッドカバーとシリンダヘッドとチェーンカバーとを滑らかに連続させねばならず、その結果、エンジンの前部の左右幅が必要以上に拡大してしまうおそれがあった。

【 0 0 0 9 】

そして、V V T 装置をチェーンカバーの上支持部で位置決めすることは必要であるが、従来は、V V T 装置の位置決め必要性からヘッドカバー等がアーチ形状になってシール性を確保し難いのであり、V V T 装置の位置決めの確実性とヘッドカバーとチェーンカバーとの間のシール性の確保とを両立し難かった。

【 0 0 1 0 】

本願発明は、このような現状を改善しようとするものである。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 1 】

本願発明は、  
「シリンダヘッドより高い位置にカムハウジングを介して回転自在に保持されたカム軸と、クランク軸線方向から見て前記シリンダヘッドの前側に配置されてクランク軸の回転を前記カム軸に伝達するタイミングチェーンと、

前記タイミングチェーンを覆って前記シリンダヘッドの前面に重ね固定されたチェーンカバーと、

前記カム軸を覆って前記シリンダヘッドの上面に固定されたヘッドカバーと、  
前記クランク軸の回転に対する前記カム軸の回転位相を変える V V T 装置とを備えており、

前記 V V T 装置は、前記カム軸と同心に配置されて前記タイミングチェーンが巻き掛けられたスプロケットと、前記スプロケットを回転自在に保持する本体ケースとを備えている」

という基本構成になっている。

【 0 0 1 2 】

そして、上記基本構成において、  
「前記チェーンカバーは、前記スプロケットの前側に位置した上支持部を有し、前記上支持部に、前記 V V T 装置における本体ケースの後ろ向き突部が前側からずれ不能に嵌入する位置決め穴を形成している一方、

前記ヘッドカバーには、前記チェーンカバーにおける上支持部の前側に位置した前壁が形成されており、前記前壁に、前記 V V T 装置の本体ケースにおける後ろ向き突部がクリアランスを持って嵌入する V V T 取付け穴が形成されて、前記 V V T 装置が前記ヘッドカバーにおける前壁の前面にボルトで固定されており、

かつ、前記ヘッドカバーにおける前壁の下面は、前記チェーンカバーに設けた前向きフランジにシール材を介して密接している」

という構成が付加されている。

【 0 0 1 3 】

ヘッドカバーにおける前壁の下端面は、シリンダヘッドの上面と同一面を成した一直線に形成されているのが理想的であるが、V V T 装置との干渉などがあるため、クランク軸線方向から見て多少は下向きに膨れた形状にならざるを得ない場合もある。この場合も、前壁の左右端部の下端面はシリンダヘッドの上面と同一面に設定されるため、ヘッドカバーの側壁の下端面と前壁の下端面とを滑らかに連続させて、チェーンカバーのフランジとの重合面を滑らかに変化させることができる。

【発明の効果】

【 0 0 1 4 】

本願発明では、V V T 装置の本体ケースはチェーンカバーの上支持部に形成された位置決め穴に密嵌しているため、スプロケットとカム軸とが同心になるように正確に位置決めできる。従って、カム軸の位相の制御（バルブの開閉タイミングの制御）を高い精度で円

10

20

30

40

50

滑に行える。

【 0 0 1 5 】

ヘッドカバーの前端には前壁が形成されていることから、特許文献 1 , 2 のような複雑なアーチ形状の部分は存在しておらず、前壁の左右端部の下端面はシリンダヘッドの上面と同一面に設定できるため、前壁が一直線ではなくて下向きに膨れた形状であっても形状の変化は緩やかであり、従って、シール材を使用してしっかりとシールできる。

【 0 0 1 6 】

そして、アーチ形状の部分が存在しないため、ヘッドカバーでは、側壁の下端面と前壁の下端面とが滑らかに連続している。従って、ヘッドカバーの前壁とチェーンカバーの上支持部とを左右外側に張り出す必要はないのであり、これにより、エンジンの前部が幅広になることを防止できる。

10

【 0 0 1 7 】

そして、V V T 装置の本体ケースはヘッドカバーの前壁に固定されているが、本体ケースは、前壁に設けた取付け穴にクリアランスをもって嵌入しているため、シール材の圧縮量のバラツキによってヘッドカバーの高さが多少変化しても、その変化を吸収してしっかりと固定できる。

【 0 0 1 8 】

従って、本願発明では、V V T 装置を正確に位置決めすることと、高いシール性を確保しつつ V V T 装置をしっかりと固定することとを同時に達成できると共に、エンジンの大型化防止にも貢献できる。

20

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 1 9 】

【 図 1 】 ( A ) は実施形態の正面図、( B ) は ( A ) の B - B 視断面図である。

【 図 2 】 ヘッドカバーとチェーンカバーとを分離した正面図である。

【 図 3 】 部分平面図である。

【 図 4 】 図 1 の IV-IV 視断面図である。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 2 0 】

次に、本願発明の実施形態を図面に基づいて説明する。本実施形態は、自動車用ガソリンエンジンに適用している。本願では方向を特定するため前後・左右の文言を使用しているが、請求項でも定義しているように、前後方向はクランク軸線方向で、左右方向はクランク軸線及びシリンダボア軸線と直交した方向である。前と後ろは、タイミングチェーンが配置されている側を前、ミッションケースが配置されている側を後ろとしている。

30

【 0 0 2 1 】

(1). 基本構造

図 1 に示すように、エンジンは、シリンダブロック 1 とその上面に固定されたシリンダヘッド 2、シリンダブロック 1 及びシリンダヘッド 2 の前面に固定されたチェーンカバー ( フロントカバー ) 3、シリンダヘッド 2 の上面に重ね固定されたヘッドカバー 4 を備えている。

【 0 0 2 2 】

図 1 に点線で示すように、シリンダヘッド 2 よりも高い位置に、吸気弁用カム軸 5 と排気弁用カム軸 6 とが配置されている。また、図 4 に一部だけを示すように、ヘッドカバー 4 で囲われた内部にカムハウジング 7 が配置されており、カムハウジング 7 に形成した軸受け部 8 とその下面にボルトで重ね固定されたカムキャップ 9 とにより、カム軸 5 , 6 が回転自在に保持されている。

40

【 0 0 2 3 】

図示は省略するが、カムハウジング 7 は複数対の足部を有しており、足部がシリンダヘッド 2 の底面に容設したホス体が固定されている。前端に位置した軸受け部 8 及びカムキャップ 9 の前面は、シリンダヘッド 2 の前面に揃えられている。図 1 に示すように、チェーンカバー 3 の左右側部には、シリンダヘッド 2 及びシリンダブロック 1 に固定するため

50

のボルト挿通穴 10 が、上下方向に飛び飛びで多数形成されている。

【 0 0 2 4 】

敢えて述べるまでもないが、シリンダヘッド 2 には、吸気弁の対と排気弁の対とがスライド自在に保持されており、吸気弁及び排気弁は、カム軸 5 , 6 に形成されたカム部によって直接に又はロッカアームを介して開閉される。

【 0 0 2 5 】

図 2 に明示するように、チェーンカバー 3 には、シリンダヘッド 2 よりも上に突出した上支持部 12 が形成されており、この上支持部 12 に、吸気弁用カム軸 5 と同心の V V T 位置決め穴 13 と、排気弁用カム軸 6 と同心のカム角度センサ位置決め穴 14 とが開口している。

10

【 0 0 2 6 】

他方、ヘッドカバー 4 は下向きに開口したトレー状に形成されており、従って、図 1 ( A ) や図 2 に示すように、ヘッドカバー 4 は、シリンダヘッド 2 の上面に重なる左右の側壁 15 と、左右の側壁の後端に連続した後ろ壁 ( 図示せず ) と、左右側壁 15 及び天板の前端に一体に繋がった前壁 16 とを備えており、前壁 16 はチェーンカバー 3 の上支持部 12 の前面に重なっている ( 前壁 16 と上支持部 12 の間に隙間があってもよい。 ) 。

【 0 0 2 7 】

ヘッドカバー 4 の前壁 16 には、チェーンカバー 3 の上支持部 12 に対応して、V V T 取付け穴 17 が吸気弁用カム軸 5 と同心に開口していると共に、O C V 一体型油圧 V V T 装置取付け穴 18 が排気用カム軸 6 と同心に空いている。そして、ヘッドカバー 4 の前壁 16 に、電動式 V V T 装置 19 と O C V 一体型油圧 V V T 装置 20 とがボルト 21 , 22 で固定されている。

20

【 0 0 2 8 】

(2). V V T 装置

図 4 に示すように、電動式 V V T 装置 19 は、タイミングチェーン 23 が巻き掛けられたスプロケット 24 を有するロータ 25 と、ロータ 25 の前半部が回転自在に嵌まった中継軸 26 と、モータで制御される可変機構部 27 が内蔵された本体ケース 28 とを備えている。

【 0 0 2 9 】

本体ケース 28 は、ヘッドカバー 4 の下向き前壁 16 及びチェーンカバー 3 の上支持部 12 に嵌入した後ろ向き突部 ( 小径部 ) 28 a と、前壁 16 の前面に重なる露出部 ( 大径部 ) 28 b とを有している。後ろ向き突部 28 a は円形であり、上支持部 12 の V V T 位置決め穴 13 には密嵌して、前壁 16 の V V T 取付け穴 17 には若干のクリアランスを持って嵌まっている ( 遊嵌している。 ) 。他方、露出部 28 b は、周方向に離れた 3 か所においてボルト 21 によってヘッドカバー 4 の前壁 16 に固定されている。

30

【 0 0 3 0 】

ヘッドカバー 4 のうち上端部と側端部とには、ボルト 21 が螺合する雌ねじを形成するための内向きボス部 29 が形成されて、前壁 16 の下端部には、下端に位置したボルト 21 が螺合する雌ねじを形成するための前向きボス部 30 が形成されている。図 1 , 3 に示すように、本体ケース 28 の露出部 28 b の斜め上部には、ケーブルを接続するためのコネクタ受け部 31 を設けている。

40

【 0 0 3 1 】

図 4 に示すように、ロータ 25 の後半部には、吸気弁用カム軸 5 の前端部が駆動部 32 を介して吸気弁用カム軸 5 の前端部が嵌入して、ロータ 25 の前半部には既述の中継軸 26 が嵌入している。中継軸 26 は、所定の角度だけ回転するように、ロッド 33 を介して可変機構部 27 に取付けられている。

【 0 0 3 2 】

駆動部 32 は複数の部材からなっていて、ロータ 25 及び吸気弁用カム軸 5 と一緒に回転しつつ、中継軸 26 の回転操作により、駆動部 32 を介して吸気弁用カム軸 5 がロータ 25 に対して相対回転し得る。従って、中継軸 26 を介して可変機構部 27 によって駆動

50

部 3 2 を操作すると、吸気弁用カム軸 5 がクランク軸に対して進角したり遅角したりして、吸気バルブの開閉タイミングが変化する。ロータ 2 5 の前端部は、オイルシール 3 4 を介して本体ケース 2 8 の小径部 2 8 a に回転自在に保持されている。

【 0 0 3 3 】

(2).まとめ

ヘッドカバー 4 の側壁 1 5 と後ろ壁とはボルト ( 図示せず ) の群によってシリンダヘッド 2 の上面に固定されている。他方、ヘッドカバー 4 の前壁 1 6 は、図 1 ( B ) に示すように、チェーンカバー 3 の上支持部 1 2 から前向きに突設されたフランジ 3 5 の上面にシール材 3 6 を介して当接している。ヘッドカバー 4 の下面には、シール材 3 6 が充填される環状溝 3 7 を全周に亘って形成している。シール材 3 6 は、液状のものをディスペンサーで塗布してから固まらせて形成されているが、リング等の軟質材よりなるリング体も使用できる。

10

【 0 0 3 4 】

ヘッドカバー 4 のフランジ 3 5 は、V V T 装置 1 9 を回避するように形成されているため、V V T 装置 1 9 の下方部で最も低くなるように正面視で下向きに膨れた形状になっている。従って、ヘッドカバー 4 における前壁 1 6 の下端も、下向きに膨れた形状になっている。

【 0 0 3 5 】

そして、フランジ 3 5 の左右両端部 3 5 a はシリンダヘッド 2 の上面と同じ高さの平坦部になっているが、電動式 V V T 装置 1 9 の大部分はシリンダヘッド 2 よりも高い位置に配置されているため、ヘッドカバー 4 の前壁 1 6 がシリンダヘッド 2 よりも下方に膨れた量は、シリンダヘッド 2 からヘッドカバー 4 の上端までの高さ寸法に比べて遙かに小さい。従って、前壁 1 6 の下端とチェーンカバー 3 のフランジ 3 5 とが下向きに膨れてはいるものの、その膨れ量は従来のアーチ形状に比べて僅かであり、このため、シール材 3 6 をフランジ 3 5 に均等に当てて、高いシール性を確保できる。

20

【 0 0 3 6 】

また、フランジ 3 5 の左右両端部 3 5 a はシリンダヘッド 2 の上面 2 a と同じ高さになっているため、フランジ 3 5 とシリンダヘッド 2 とヘッドカバー 4 との三者の間のシール性も確保できる。また、ヘッドカバー 4 に前壁 1 6 が存在することにより、ヘッドカバー 4 の剛性が格段に向上するため、前壁 1 6 とフランジ 3 5 をボルトで固定しなくても高いシール性を確保できる ( 但し、ボルトで締結することは排除しない。 ) 。

30

【 0 0 3 7 】

さて、チェーンカバー 3 の上支持部 1 2 に電動式 V V T 装置 1 9 を固定して、上支持部 1 2 の上面にヘッドカバー 4 の天板を重ねる構成であると、図 1 ( A ) に一点鎖線で示すように、ヘッドカバー 4 の側端部 4 a と上支持部 1 2 の側端部 1 2 a とをシリンダヘッド 2 の上面からせり上げねばならず、すると、シリンダヘッド 2 の側端部 4 a と上支持部 1 2 の側端部 1 2 a とを左右外側に張り出すことにより、それら側端部 4 a , 1 2 a を平坦状に形成して安定して連続したシール面を形成せねばならず、このため、エンジンの前端部が必要以上に広がってエンジンが大型化するおそれがある。

【 0 0 3 8 】

これに対して本実施形態では、ヘッドカバー 4 における前壁 1 6 の側端部 1 6 a の下面とフランジ 3 5 の側端部 3 5 a の上面とはシリンダヘッド 2 の上面と同じ高さであるため、側端部 1 6 a , 3 5 a を左右外側に張り出さなくても、側端部 1 6 a , 3 5 a を平坦に形成しつつ、前壁 1 6 とフランジ 3 5 とを下向きに膨らんだ形状に形成して、スムーズに連続するシール面を形成できる。従って、エンジンの前部が必要以上に幅広になることを防止できる。

40

【 0 0 3 9 】

そして、電動式 V V T 装置 1 9 を構成する本体ケース 2 8 の小径部 2 8 a が、チェーンカバー 3 における上支持部 1 2 の V V T 位置決め穴 1 3 によって正確に位置決めされた状態で、本体ケース 2 8 の露出部 2 8 b がヘッドカバー 4 の前壁 1 6 に固定されているが、

50

本体ケース 28 の小径部 28 a は前壁 16 の V V T 取付け穴 17 に遊嵌しているため、シール材 36 の潰し量の違いによってヘッドカバー 4 の高さに多少の誤差が生じて、その誤差を吸収した状態で固定できる。

【0040】

従って本実施形態では、ヘッドカバー 4 とチェーンカバー 3 及びシリンダヘッド 2 とのシール性を確保しつつ、電動式 V V T 装置 19 を高い精度で固定することができ、かつ、エンジンの大型化も防止できる。

【0041】

以上、本願発明の実施形態を説明したが、本願発明は他にも様々に具体化できる。例えば、位置決め穴や V V T 取付け穴の大きさは、V V T 装置の種類に応じて任意に設定できる。カム角度センサをヘッドカバーの天板に配置することも可能であり、この場合は、フランジは V V T 装置の箇所のみで下向きに膨れた形状になる。実施形態では、排気側の V V T 装置は油圧式に構成したが、排気側の V V T 装置も電動式を採用して本願発明を適用することは可能である。

10

【産業上の利用可能性】

【0042】

本願発明は、V V T 装置を備えたエンジンに具体化できる。従って、産業上利用できる。

【符号の説明】

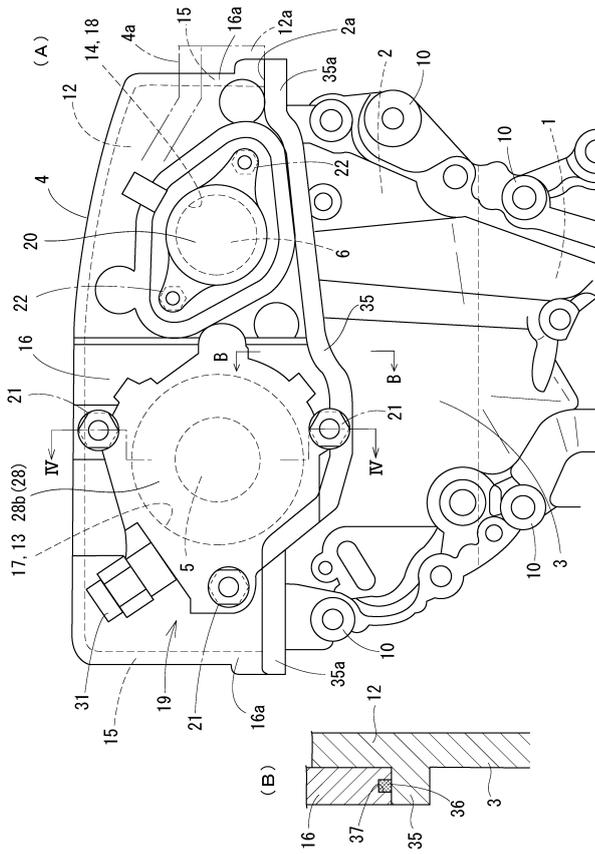
【0043】

2	シリンダヘッド	20
3	チェーンカバー	
4	ヘッドカバー	
5	吸気弁用カム軸	
6	排気弁用カム軸	
7	カムハウジング	
9	カムキャップ	
12	チェーンカバーの上支持部	
13	V V T 位置決め穴	
16	ヘッドカバーの前壁	
17	V V T 取付け穴	30
19	電動式 V V T 装置	
21	V V T 装置を締結するボルト	
23	タイミングチェーン	
24	スプロケット	
25	ロータ	
28	本体ケース	
28 a	後ろ向き突部（小径部）	
28 b	露出部（大径部）	
35	フランジ	
36	シール材	40
37	環状溝	

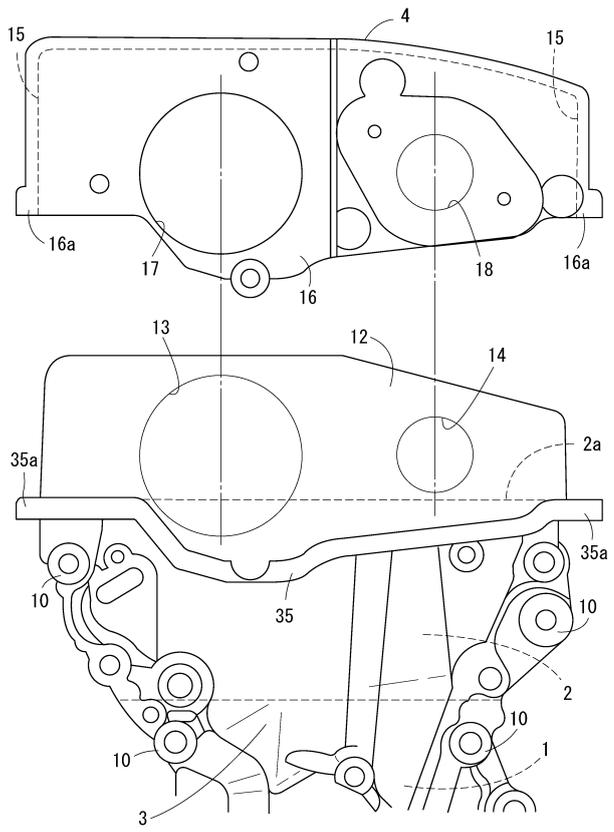
50

【図面】

【図 1】



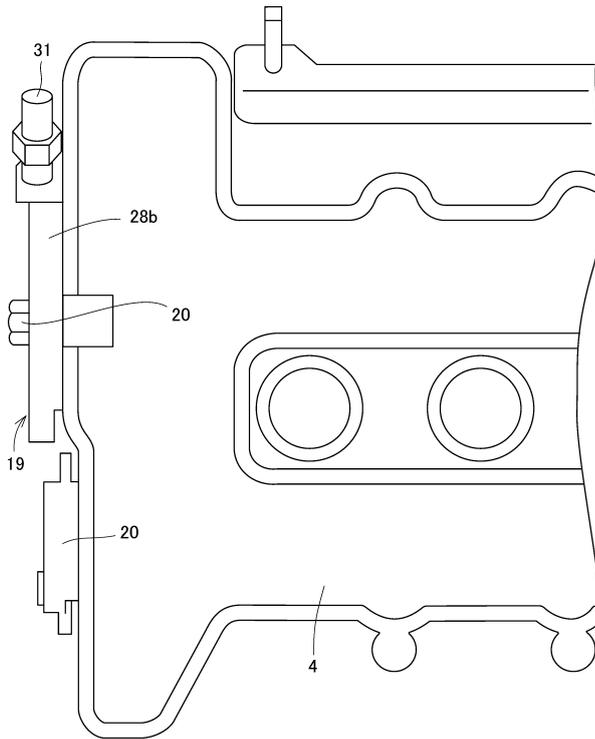
【図 2】



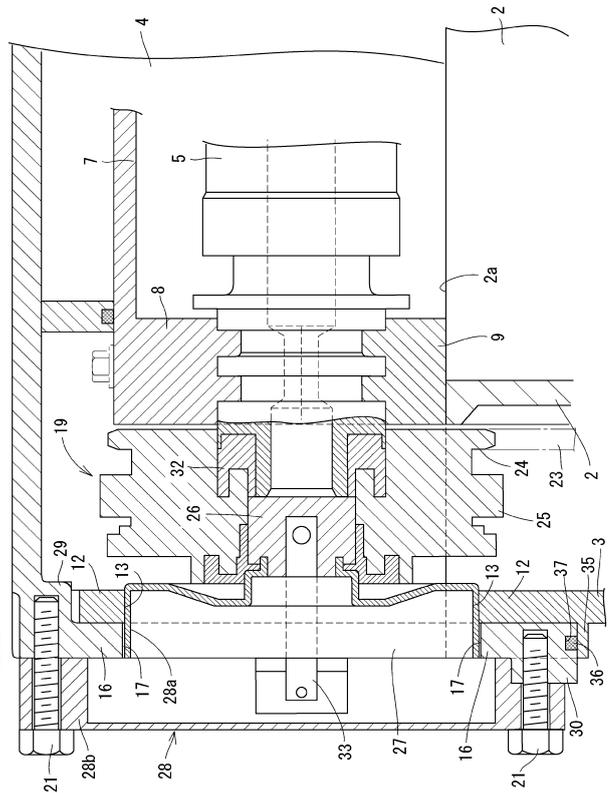
10

20

【図 3】



【図 4】



30

40

50

---

フロントページの続き

ハツ工業株式会社内

審査官 楠永 吉孝

(56)参考文献 特開2017-044076(JP,A)  
特開2017-218923(JP,A)  
特開2018-087560(JP,A)  
特開平09-228810(JP,A)  
特開2009-293574(JP,A)  
特開2017-190723(JP,A)

(58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)

F02F 7/00  
F02F 11/00  
F01L 1/34 ~ 1/356  
F02B 67/06