

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6528811号  
(P6528811)

(45) 発行日 令和1年6月12日(2019.6.12)

(24) 登録日 令和1年5月24日(2019.5.24)

(51) Int.Cl.

FO2F 7/00 (2006.01)  
FO2F 11/00 (2006.01)

F 1

FO2F 7/00  
FO2F 7/00  
FO2F 11/00K  
L  
A

請求項の数 3 (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願2017-137867 (P2017-137867)  
 (22) 出願日 平成29年7月14日 (2017.7.14)  
 (65) 公開番号 特開2019-19736 (P2019-19736A)  
 (43) 公開日 平成31年2月7日 (2019.2.7)  
 審査請求日 平成30年3月23日 (2018.3.23)

(73) 特許権者 000003137  
 マツダ株式会社  
 広島県安芸郡府中町新地3番1号  
 (74) 代理人 110001427  
 特許業務法人前田特許事務所  
 (72) 発明者 柏原 尚志  
 広島県安芸郡府中町新地3番1号 マツダ  
 株式会社内  
 (72) 発明者 阿部 良治  
 広島県安芸郡府中町新地3番1号 マツダ  
 株式会社内  
 審査官 村山 穎恒

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】エンジンのチェーンカバー構造

## (57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

エンジンの長手方向の一側の端面に設けられたチェーンカバーを備えた、エンジンのチェーンカバー構造であって、

上記チェーンカバーは、上記エンジンのシリンダヘッドに固定されたヘッド側カバー部と、該エンジンのシリンダプロックに固定されたプロック側カバー部との分割構造とされ、

上記ヘッド側カバー部のシリンダヘッド側の面における外周縁部に、ラバーシール部材が設けられており、

上記ヘッド側カバー部の下端部が、上記プロック側カバー部の上端部に上記ラバーシール部材を介して重ね合わされ、

上記プロック側カバー部における上端部とエンジン幅方向の一側及び他側の端部とのそれぞれの角部が、上記シリンダプロックのエンジン長手方向の上記一側の端面の上端縁よりも下側でかつ該端面の上端部におけるエンジン幅方向の上記一側及び上記他側の端縁よりもエンジン幅方向の内側にそれぞれ位置し、

上記シリンダプロックのエンジン長手方向の上記一側の端面の上端部において上記角部よりもエンジン幅方向の外側の部分が、上記ヘッド側カバー部で覆われるヘッド側カバー被覆部とされ、

上記ラバーシール部材は、互いに重ね合わされた上記ヘッド側カバー部の下端部と上記プロック側カバー部の上端部との間を通してエンジン幅方向に延びた後、上記シリンダブ

10

20

ロックの上記ヘッド側カバー被覆部に接触して、該接触した部分から折れ曲がって上側に延びて、接触する相手が、該ヘッド側カバー被覆部から上記シリンダヘッドのエンジン長手方向の上記一側の端面へと変化するように配設されていることを特徴とするエンジンのチェーンカバー構造。

【請求項 2】

請求項1記載のエンジンのチェーンカバー構造において、  
上記シリンダブロックのエンジン長手方向の上記一側の端面における上記ヘッド側カバー被覆部の下側近傍部分には、上記ヘッド側カバー部を該シリンダブロックに固定するためのボルトが螺合するねじ孔が形成され、

上記シリンダヘッドのエンジン長手方向の上記一側の端面における該ヘッド側カバー被覆部の上側近傍部分には、上記ヘッド側カバー部を該シリンダヘッドに固定するためのボルトが螺合するねじ孔が形成されていることを特徴とするエンジンのチェーンカバー構造。  
。

【請求項 3】

請求項1又は2記載のエンジンのチェーンカバー構造において、  
互いに重ね合わされた上記ヘッド側カバー部の下端部及び上記ブロック側カバー部の上端部は、各々、エンジン幅方向の両側端部に設けられかつエンジン幅方向の外側に向かってシリンダブロック側に傾斜する傾斜部と、該両側端部の傾斜部同士を繋ぐべく、上記シリンダブロックのエンジン長手方向の上記一側の端面と略平行に延びる連結部とを有し、

上記ラバーシール部材は、上記ヘッド側カバー部の下端部の上記傾斜部と上記ブロック側カバー部の上端部の上記傾斜部との間に位置する部分の変形前の厚みが、上記ヘッド側カバー部の下端部の上記連結部と上記ブロック側カバー部の上端部の上記連結部との間に位置する部分の変形前の厚みよりも大きくなるように形成されていることを特徴とするエンジンのチェーンカバー構造。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、エンジンのチェーンカバー構造に関する技術分野に属する。

【背景技術】

【0002】

従来より、エンジンの長手方向（クランクシャフトの軸方向）の一側の端面にチェーンカバーが設けられることはよく知られている（例えば、特許文献1参照）。このチェーンカバーは、シリンダヘッドの上端近傍からシリンダブロックの下端近傍にかけて上下に延びて、シリンダヘッド及びシリンダブロックの端面にボルトにより固定される。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2013-151914号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

ところで、サービス工場等で、シリンダヘッドやシリンダヘッドガスケットを新しいものに交換するためには、チェーンカバーをシリンダヘッド及びシリンダブロックから外す作業が必要になる。この作業のために、エンジンを車両から取り出したのでは、作業工数が非常に増大してしまう。このことから、上記作業は、エンジンが車両に搭載された状態で行うことが要求される。

【0005】

しかし、チェーンカバーは上下に長いので、エンジンが車両に搭載された状態では、特に、チェーンカバーをシリンダブロックの下部に固定するためのボルトの締結解除が難しくなる場合があり、この場合、チェーンカバーをシリンダヘッド及びシリンダブロックか

10

20

30

40

50

ら外すことが困難になる。

【0006】

また、チェーンカバーがエンジンの変速機側の端面に設けられる場合があり、この場合、エンジンと変速機とがチェーンカバーを介して互いに結合されかつ車両に搭載された状態では、チェーンカバーをシリンドラヘッド及びシリンドラブロックから外すことがより一層困難になる。

【0007】

本発明は、斯かる点に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、チェーンカバーの構成を改良することによって、エンジンが車両に搭載された状態であっても、該エンジンのシリンドラヘッドやシリンドラヘッドガスケットを、新しいものに容易に交換できるようにすることにある。

10

【課題を解決するための手段】

【0008】

上記の目的を達成するために、本発明では、以下のエンジンのチェーンカバー構造が提供される。

【0009】

このエンジンのチェーンカバー構造は、エンジンの長手方向の一側の端面に設けられたチェーンカバーを備えた、エンジンのチェーンカバー構造であって、上記チェーンカバーは、上記エンジンのシリンドラヘッドに固定されたヘッド側カバー部と、該エンジンのシリンドラブロックに固定されたブロック側カバー部との分割構造とされ、上記ヘッド側カバー部のシリンドラヘッド側の面における外周縁部に、ラバーシール部材が設けられており、上記ヘッド側カバー部の下端部が、上記ブロック側カバー部の上端部に上記ラバーシール部材を介して重ね合わされ、上記ブロック側カバー部における上端部とエンジン幅方向の一側及び他側の端部とのそれぞれの角部が、上記シリンドラブロックのエンジン長手方向の上記一側の端面の上端縁よりも下側でかつ該端面の上端部におけるエンジン幅方向の上記一側及び上記他側の端縁よりもエンジン幅方向の内側にそれぞれ位置し、上記シリンドラブロックのエンジン長手方向の上記一側の端面の上端部において上記角部よりもエンジン幅方向の外側の部分が、上記ヘッド側カバー部で覆われるヘッド側カバー被覆部とされ、上記ラバーシール部材は、互いに重ね合わされた上記ヘッド側カバー部の下端部と上記ブロック側カバー部の上端部との間を通ってエンジン幅方向に延びた後、上記シリンドラブロックの上記ヘッド側カバー被覆部に接触して、該接触した部分から折れ曲がって上側に延びて、接触する相手が、該ヘッド側カバー被覆部から上記シリンドラヘッドのエンジン長手方向の上記一側の端面へと変化するように配設されている、というものである。

20

【0010】

上記の構成により、エンジンが車両に搭載された状態であっても、チェーンカバーにおいてボルトの締結解除が容易な、上側に位置するヘッド側カバー部をシリンドラヘッドから外すことで、チェーンを外して、シリンドラヘッドやシリンドラヘッドガスケットを、新しいものに容易に交換できるようになる。また、チェーンカバーが、ヘッド側カバー部とブロック側カバー部との上下2分割構造とされていても、ヘッド側カバー部の下端部がブロック側カバー部の上端部にラバーシール部材を介して重ね合わされているので、ヘッド側カバー部とブロック側カバー部との合わせ部のシール性を確保することができる。さらに、ラバーシール部材は、ヘッド側カバー部の下端部とブロック側カバー部の上端部との間を通ってエンジン幅方向に延びた後、シリンドラブロックのヘッド側カバー被覆部に接触して、該接触した部分から折れ曲がって上側に延びて、接触する相手が、該ヘッド側カバー被覆部からシリンドラヘッドのエンジン長手方向の上記一側の端面へと変化するので、シリンドラヘッドとシリンドラブロックとチェーンカバーとの三面合わせ部のシール性も、ラバーシール部材によって確保することができる。

30

【0011】

上記エンジンのチェーンカバー構造において、上記シリンドラブロックのエンジン長手方向の上記一側の端面における上記ヘッド側カバー被覆部の下側近傍部分には、上記ヘッド

40

50

側カバー部を該シリンダブロックに固定するためのボルトが螺合するねじ孔が形成され、上記シリンダヘッドのエンジン長手方向の上記一側の端面における該ヘッド側カバー被覆部の上側近傍部分には、上記ヘッド側カバー部を該シリンダヘッドに固定するためのボルトが螺合するねじ孔が形成されている、ことが好ましい。

【0012】

このことにより、シリンダヘッドとシリンダブロックとが熱によりエンジンの長手方向に変形しつつ該変形量が互いに異なっていたとしても、ラバーシール部材における、シリンダヘッドとシリンダブロックとの合わせ面を跨ぐ部分が、シリンダヘッド又はシリンダブロックのエンジン長手方向の上記一側の端面から離れるのを抑制することができて、シリンダヘッドとシリンダブロックとチェーンカバーとの三面合わせ部のシール性を良好に確保することができる。

【0013】

上記エンジンのチェーンカバー構造において、互いに重ね合わされた上記ヘッド側カバー部の下端部及び上記ブロック側カバー部の上端部は、各々、エンジン幅方向の両側端部に設けられかつエンジン幅方向の外側に向かってシリンダブロック側に傾斜する傾斜部と、該両側端部の傾斜部同士を繋ぐべく、上記シリンダブロックのエンジン長手方向の上記一側の端面と略平行に延びる連結部とを有し、上記ラバーシール部材は、上記ヘッド側カバー部の下端部の上記傾斜部と上記ブロック側カバー部の上端部の上記傾斜部との間に位置する部分の変形前の厚みが、上記ヘッド側カバー部の下端部の上記連結部と上記ブロック側カバー部の上端部の上記連結部との間に位置する部分の変形前の厚みよりも大きくなるように形成されている、ことが好ましい。

【0014】

すなわち、ラバーシール部材の、ヘッド側カバー部の下端部の連結部とブロック側カバー部の上端部の連結部との間に位置する部分（以下、連結部対応部という）においては、ヘッド側カバー部（連結部）により押圧される方向が該連結部対応部の厚み方向と一致しているので、該連結部対応部の変形前の厚みが小さくても、該連結部対応部が厚み方向に圧縮変形されてシール機能を発揮する。一方、ラバーシール部材の、ヘッド側カバー部の下端部の傾斜部とブロック側カバー部の上端部の傾斜部との間に位置する部分（以下、傾斜部対応部という）においては、ヘッド側カバー部（傾斜部）により押圧される方向が該傾斜部対応部の厚み方向に対して斜めの方向になるので、ヘッド側カバー部及びブロック側カバー部の傾斜部の製造誤差（特にエンジン幅方向の位置の誤差）により、該傾斜部対応部が厚み方向に圧縮変形されずにシール機能を発揮できない場合がある。そこで、ラバーシール部材の傾斜部対応部の変形前の厚みを連結部対応部の変形前の厚みよりも大きくすることで、ヘッド側カバー部及びブロック側カバー部の傾斜部に多少の製造誤差があつても、傾斜部対応部が厚み方向に圧縮変形されるようにして、シール機能を発揮させるようになることができる。

【発明の効果】

【0015】

以上説明したように、本発明のエンジンのチェーンカバー構造によると、エンジンが車両に搭載された状態であっても、チェーンカバーのヘッド側カバー部をシリンダヘッドから容易に外すことができ、ヘッド側カバー部をシリンダヘッドから外すことで、チェーンを外して、シリンダヘッドやシリンダヘッドガスケットを、新しいものに容易に交換できるようになる。また、ヘッド側カバー部とブロック側カバー部との合わせ部のシール性に加えて、シリンダヘッドとシリンダブロックとチェーンカバーとの三面合わせ部のシール性を、ラバーシール部材によって確保することができる。

【図面の簡単な説明】

【0016】

【図1】本発明の実施形態に係るチェーンカバー構造が適用されたエンジンの概略構成を示す図であり、（a）は、非過給時における新気及びプローバイガスの流れを示し、（b）は、過給時における新気及びプローバイガスの流れを示す。

10

20

30

40

50

【図2】上記エンジンの上部を示す斜視図である。

【図3】上記エンジンのシリンダヘッドカバーを示す平面図である。

【図4】上記エンジンの後側(変速機側)の端部を、シリンダヘッドカバーを省略して示す斜視図である。

【図5】図3のV-V線に沿って切断した、シリンダヘッドカバーの金属製カバー部材及び樹脂製カバー部材、チェーンカバー、並びにホルダの断面図である。

【図6】図4からチェーンカバーのヘッド側カバー部を取り除いた状態を示す斜視図である。

【図7】図4のVII-VII線断面図である。

【発明を実施するための形態】

10

【0017】

以下、本発明の実施形態を図面に基づいて詳細に説明する。

【0018】

図1は、本発明の実施形態に係るチェーンカバー構造が適用されたエンジン1の概略構成を示す。本実施形態では、エンジン1は、クランクシャフト9が車幅方向(図1の紙面に垂直な方向)に延びるように、車両の前部におけるエンジンルーム内に横置きに搭載される4気筒直列エンジンである。

【0019】

エンジン1は、4つの気筒2(図1では、1つのみ示す)がクランクシャフト9の軸方向に一列に並ぶように設けられたシリンダブロック3と、このシリンダブロック3上に配設されたシリンダヘッド4と、このシリンダヘッド4の上側を覆うシリンダヘッドカバー5とを有している。各気筒2内には、ピストン8が往復運動可能に嵌挿されている。各気筒2のピストン8は、不図示のコンロッドを介してクランクシャフト9と連結される。

20

【0020】

図示は省略するが、シリンダヘッド4には、各気筒2毎に、吸気ポート及び排気ポートが形成されているとともに、これら吸気ポート及び排気ポートの燃焼室10側の開口を開閉する吸気弁及び排気弁がそれぞれ配設されている。

【0021】

シリンダヘッド4の上部からシリンダヘッドカバー5の下部にかけての部分には、全気筒2の上記吸気弁を開閉するカムが設けられた吸気カムシャフト11と、全気筒2の上記排気弁を開閉するカムが設けられた排気カムシャフト12とが、クランクシャフト9の軸方向に延びるように配設されている。

30

【0022】

上記吸気弁及び上記排気弁の開弁時期は、図2、図4及び図6に示す、吸気側及び排気側の可変バルブタイミング機構13, 14(VVT)によって、それぞれ変更可能になされている。本実施形態では、吸気側及び排気側の可変バルブタイミング機構13, 14は、電動可変バルブタイミング機構であって、それぞれ、上記吸気弁及び上記排気弁の開弁時期を変更する吸気側及び排気側のVVTモータ13a, 14a(例えばステッピングモータ)を有している。これらのVVTモータ13a, 14aは、後述のチェーンカバー6の外側の面にそれぞれ取付固定されている。VVTモータ13a, 14aは、吸気カムシャフト11及び排気カムシャフト12の軸心の延長線上にそれぞれ位置する。

40

【0023】

また、シリンダヘッド4には、各気筒2毎に、燃料を噴射するインジェクタ18が設けられている。このインジェクタ18は、該インジェクタ18の燃料噴射口が燃焼室10の天井面から該燃焼室10に臨むように配設されていて、圧縮行程上死点付近で燃焼室10に燃料を直接噴射供給するようになっている。

【0024】

シリンダヘッド4の車両前側の面には、各気筒2の上記吸気ポートに連通するように吸気通路21が接続されている。この吸気通路21には、上流側から順に、エアクリーナ22、スロットル弁23、及び過給機24が設けられている。吸気通路21の下流側の部分

50

は、吸気マニホールド 2 6 によって構成されていて、各気筒 2 每に分岐する独立通路とされている。各独立通路の下流端が各気筒 2 の上記吸気ポートにそれぞれ接続されている。

【 0 0 2 5 】

シリンドヘッド 4 の車両後側の面には、図示は省略するが、各気筒 2 の燃焼室 1 0 からの排気ガスを排出する排気通路が接続される。この排気通路の上流側の部分は、各気筒毎に分岐して上記排気ポートに接続された独立通路と該各独立通路が集合する集合部とを有する排気マニホールドによって構成される。

【 0 0 2 6 】

シリンドヘッドカバー 5 は、上側が閉塞されかつ下側が開放された有底筒状に形成されていて、シリンドヘッド 4 の上端に固定されて吸気カムシャフト 1 1 及び排気カムシャフト 1 2 の上側を覆う。

10

【 0 0 2 7 】

シリンドヘッドカバー 5 の内側には、第 1 オイルセパレータ 3 1 が設けられている。この第 1 オイルセパレータ 3 1 は、プローバイガス中のオイルミストを分離除去するためのオイルセパレータ室 3 2 を有する。このオイルセパレータ室 3 2 は、吸気カムシャフト 1 1 及び排気カムシャフト 1 2 が配設されるカム室 4 1 とは区画されて形成されている。オイルセパレータ室 3 2 の出口には、該オイルセパレータ室 3 2 でオイルミストが分離除去されたプローバイガスを、プローバイガス通路 4 3 を介して、該オイルセパレータ室 3 2 からエンジン 1 の吸気系（吸気通路 2 1 におけるスロットル弁 2 3 と過給機 2 4 との間の部分）に流出させる P C V バルブ 4 4（プローバイガス流量制御弁）が設けられている。この P C V バルブ 4 4 に接続された管部 4 8（図 2 参照）が、シリンドヘッドカバー 5 の上面から上側に突出している。この管部 4 8 に、管部 4 8 と、吸気通路 2 1 におけるスロットル弁 2 3 と過給機 2 4 との間の部分とを接続する、プローバイガス通路 4 3 を構成するホース（図示せず）が接続される。

20

【 0 0 2 8 】

図 1 ( a ) に示す、過給機 2 4 による過給を行わない非過給時には、吸気通路 2 1 におけるスロットル弁 2 3 の下流側が負圧となり、この負圧により、プローバイガスがプローバイガス通路 4 3 を介して吸気通路 2 1 におけるスロットル弁 2 3 と過給機 2 4 との間の部分に還流される。P C V バルブ 4 4 の開度は、上記負圧の大きさに応じて変化し、上記負圧の絶対値が大きいほど、P C V バルブ 4 4 の開度が小さくなつて、プローバイガスの還流量が少なくなる。

30

【 0 0 2 9 】

本実施形態では、吸気通路 2 1 におけるエアクリーナ 2 2 とスロットル弁 2 3 との間の部分から、シリンドブロック 3 の下部に新気を導入するための新気導入路 2 8 が分岐している。このシリンドブロック 3 の下部に導入された新気により、オイルが劣化するのを防止する。新気導入路 2 8 は、シリンドヘッドカバー 5 の外側に設けられた第 2 オイルセパレータ 5 1 のオイルセパレータ室 5 2 及びシリンドヘッド 4 を通つて、シリンドブロック 3 の下部（ピストン 8 よりも下側）に達する。非過給時には、燃焼室 1 0 に新気が導入されるとともに、シリンドブロック 3 の下部が負圧となるので、図 1 ( a ) に示すように、新気導入路 2 8 を介してシリンドブロック 3 の下部に新気が導入される。こうして導入された新気は、プローバイガスと共に、第 1 オイルセパレータ 3 1 のオイルセパレータ室 3 2 及びプローバイガス通路 4 3 を介して、吸気通路 2 1 におけるスロットル弁 2 3 と過給機 2 4 との間の部分に還流される。

40

【 0 0 3 0 】

一方、図 1 ( b ) に示す、過給機 2 4 による過給時には、スロットル弁 2 3 が全開とされて吸気通路 2 1 におけるスロットル弁 2 3 の下流側が大気圧となるので、プローバイガス通路 4 3 を介してプローバイガスが吸気通路 2 1 におけるスロットル弁 2 3 と過給機 2 4 との間の部分に還流されることはない。しかし、シリンドブロック 3 の下部が正圧となるので、プローバイガスが新気導入路 2 8 を逆流して、吸気通路 2 1 におけるエアクリーナ 2 2 とスロットル弁 2 3 との間の部分に還流される（シリンドブロック 3 の下部に新気

50

は導入されない）。このとき、プローバイガスは、第2オイルセパレータ51のオイルセパレータ室52を通る。このオイルセパレータ室52は、第1オイルセパレータ31のオイルセパレータ室32と同様の構成のものであり（但し、オイルセパレータ室32の出口にP C Vバルブ44のようなバルブは設けられていない）、このオイルセパレータ室52でプローバイガス中のオイルミストが分離除去される。したがって、過給時にも、オイルミストが分離除去されたプローバイガスをエンジン1の吸気系に還流することができる。

【0031】

図2に示すように、シリンダヘッドカバー5（詳細には、後述の樹脂製カバー部材62）における車両前側の部分の上側には、フューエルレール55が、クランクシャフト9の軸方向（車幅方向）に延びるように配設されている。フューエルレール55には、4つの燃料パイプ56の一端部が接続されており、各燃料パイプ56の他端部が、各気筒2のインジェクタ18にそれぞれ接続されている。

【0032】

シリンダヘッドカバー5（詳細には、後述の樹脂製カバー部材62）における車両後側の部分の上側には、プロテクタ58が、車幅方向に延びるように設けられている。このプロテクタ58は、上記車両の衝突時（前面衝突時）にエンジン1が後退したときに、フューエルレール55及び各燃料パイプ56の上記一端部と、該車両においてエンジン1に対して車両後側に位置するカウル部材（図示せず）との衝突を回避するためのものである。プロテクタ58は、下側に延びる複数の脚部58aを介して、ボルト59によりシリンダヘッドカバー5の上面に固定されている。

【0033】

ここで、エンジン1については、クランクシャフト9の、後述の変速機への出力側（図2及び図3の右側）が後側と呼ばれ、その反対側（図2及び図3の左側）が前側と呼ばれる。クランクシャフト9の軸方向は、エンジン1の長手方向とも呼ばれる。また、エンジン1の後側から前側を見たときの左側がエンジン1の左側と呼ばれ、右側がエンジンの右側と呼ばれ、エンジン1の左右方向は幅方向とも呼ばれる。

【0034】

以下、シリンダヘッドカバー5の具体的な構成を、図2～図5を参照して説明する。

【0035】

シリンダヘッドカバー5は、図2及び図3に示すように、金属製カバー部材61（本実施形態では、アルミニウム合金からなる）と樹脂製カバー部材62との2部材で構成されている。金属製カバー部材61は、シリンダヘッドカバー5のエンジン長手方向（シリンダヘッドカバー5の長手方向である）の一側の端部及びその近傍部分を構成し、樹脂製カバー部材62は、シリンダヘッドカバー5の残りの部分を構成する。本実施形態では、金属製カバー部材61は、シリンダヘッドカバー5のエンジン後側の端部（車両左側の端部）及びその近傍部分を構成する。

【0036】

本実施形態では、エンジン1の後側の端面（シリンダブロック3及びシリンダヘッド4のエンジン後側の端面）に、クランクシャフト9により吸気カムシャフト11及び排気カムシャフト12を駆動するためのチェーン15（図5及び図6参照）と、該チェーン15をエンジン後側から覆う金属製のチェーンカバー6（図2、図4～図6参照）とが設けられている。本実施形態では、チェーンカバー6も、アルミニウム合金からなる。チェーンカバー6の上端部は、複数のボルト64Aにより、金属製カバー部材61のエンジン後側の端面に取付固定されている。

【0037】

本実施形態では、チェーンカバー6は、シリンダヘッド4及びシリンダヘッドカバー5に対応するヘッド側カバー部16（上側部分）と、シリンダブロック3に対応するブロック側カバー部17（下側部分）との上下2分割構造とされたものである。金属製カバー部材61に固定される上記上端部を除くヘッド側カバー部16は、複数のボルト64Bにより、シリンダヘッド4に取付固定され、ブロック側カバー部17は、複数のボルト64C

10

20

30

40

50

により、シリンドラブロック 3 に取付固定されている。これらの取付固定状態で、ヘッド側カバー部 16 の下端部が、ブロック側カバー部 17 の上端部にカバー外側（エンジン後側）から重ね合わされている。尚、後に詳細に説明するが、ヘッド側カバー部 16 は、2 つのボルト 64D によりシリンドラブロック 3 にも取付固定されている。また、ブロック側カバー部 17 の上端部におけるエンジン幅方向の中間部は、ヘッド側カバー部 16 の下端部を固定するボルト 64B によりヘッド側カバー部 16 と共に締めされて、シリンドラブロック 3 に取付固定されている。

#### 【 0 0 3 8 】

シリンドラブロック 3 のエンジン後側の端面には、チェーンカバー 6 のブロック側カバー部 17 を介して、図示を省略する変速機（本実施形態では、自動変速機）が結合されており、クランクシャフト 9 が該変速機の入力軸と連結されて、エンジン 1 の動力が上記変速機に伝達される。図 4 に示すように、ブロック側カバー部 17 の外側の面（エンジン後側の面）には、上記変速機のエンジン 1 側の面が当接する変速機当接面 17a が形成されている。上記のようにチェーンカバー 6 が上下 2 分割構造とされていることで、エンジン 1 と上記変速機とが互いに結合されかつ上記エンジンルーム内に搭載された状態であっても、チェーンカバー 6 のヘッド側カバー部 16 をシリンドラヘッド 4 及び金属製カバー部材 61 から容易に外すことができ、ヘッド側カバー部 16 をシリンドラヘッド 4 及び金属製カバー部材 61 から外すことで、チェーン 15 を外して（チェーン 15 と吸気カムシャフト 11 及び排気カムシャフト 12 との係合を解除するだけよい）、シリンドラヘッド 4 や、シリンドラヘッド 4 とシリンドラブロック 3 との間をシールする不図示のシリンドラヘッドガスケットを、新しいものに容易に交換できるようになる。尚、図 4 では、シリンドラヘッドカバー 5 の記載を省略している（図 6 も同様）。

#### 【 0 0 3 9 】

図 2 及び図 3 に示すように、金属製カバー部材 61 は、複数のボルト 65 によりシリンドラヘッド 4 に固定されている。また、樹脂製カバー部材 62 は、複数のボルト 66 によりシリンドラヘッド 4 に固定されている。これらの固定状態で、樹脂製カバー部材 62 のエンジン後側の端部が、金属製カバー部材 61 のエンジン前側の端部に上側から重ね合わされている。金属製カバー部材 61 及び樹脂製カバー部材 62 の互いに重ね合わされた端部の間には、該間をシールするラバーガスケット 68 が設けられている（図 5 参照）。このラバーガスケット 68 は、無端状のものであって、樹脂製カバー部材 62 の下面の外周縁部（エンジン後側の端部を除く）とシリンドラヘッド 4 の上面との間もシールする。尚、金属製カバー部材 61 の下面とシリンドラヘッド 4 との間には、液状ガスケットが設けられている。

#### 【 0 0 4 0 】

金属製カバー部材 61 のエンジン左側（車両前側）の部分におけるエンジン長手方向の中間部には、吸気カムシャフト 11 の回転位置を検出する吸気側カムアンダルセンサ 71 が取り付けられる吸気側カムアンダルセンサ取付部 61a が設けられ（図 2 及び図 3 参照）、金属製カバー部材 61 のエンジン右側（車両後側）の部分におけるエンジン長手方向の中間部には、排気カムシャフト 12 の回転位置を検出する排気側カムアンダルセンサ 72 が取り付けられる排気側カムアンダルセンサ取付部 61b が設けられている（図 2 及び図 3 参照）。すなわち、吸気側及び排気側カムアンダルセンサ取付部 61a, 61b は、金属製カバー部材 61 において、互いにエンジン幅方向に間隔をあけて設けられている。

#### 【 0 0 4 1 】

金属製カバー部材 61 のエンジン前側の端部におけるエンジン幅方向の中央部には、エンジン後側に切り欠いた凹部 61c が形成され、この凹部 61c は、吸気側カムアンダルセンサ取付部 61a と排気側カムアンダルセンサ取付部 61b との間に位置している。

#### 【 0 0 4 2 】

樹脂製カバー部材 62 のエンジン後側の端部におけるエンジン幅方向の中央部には、金属製カバー部材 61 及び樹脂製カバー部材 62 のシリンドラヘッド 4 への固定状態で、金属製カバー部材 61 の凹部 61c に対応してエンジン後側に突出する突出部 62a が形成さ

10

20

30

40

50

れている。この突出部 6 2 a は、樹脂製カバー部材 6 2 におけるエンジン幅方向の中央部に、エンジン 1 の長手方向に延びる長孔 6 2 b を形成するために設けられたものである。すなわち、図 5 に示すように、長孔 6 2 b 内には、各気筒 2 のインジェクタ 1 8、及び、各気筒 2 内の圧力を検出する筒内圧センサ 1 9 の上端部が位置している。長孔 6 2 b のエンジン後側の端は、エンジン 1 の最も後側の気筒 2 のインジェクタ 1 8 及び筒内圧センサ 1 9 を配置することが可能な位置に位置しており、このために突出部 6 2 a が形成されている。全気筒 2 のインジェクタ 1 8 及び筒内圧センサ 1 9 は、長孔 6 2 b を塞ぐように長孔 6 2 b の下側に配設されたホルダ 7 4 に、上下方向に貫通した状態で保持されている。ホルダ 7 4 の上面と樹脂製カバー部材 6 2 における長孔 6 2 b の周縁部の下面との間には、該間をシールするラバーガスケット 6 9 が配設されている（図 5 参照）。 10

#### 【 0 0 4 3 】

尚、詳細な図示は省略するが、第 1 オイルセパレータ 3 1 は、樹脂製カバー部材 6 2 の内側に設けられ、第 2 オイルセパレータ 5 1 は、樹脂製カバー部材 6 2 の外側に設けられる。

#### 【 0 0 4 4 】

上記のように、チェーンカバー 6 は上下 2 分割構造とされ、シリンドラヘッド 4 や上記シリンドラヘッドガスケットの交換時には、ヘッド側カバー部 1 6 がシリンドラヘッド 4 及び金属製カバー部材 6 1 から外される。このヘッド側カバー部 1 6 の着脱の容易性を考慮して、ヘッド側カバー部 1 6 のシリンドラヘッド 4 側の面における外周縁部には、液状ガスケットではなく、無端状のラバーシール部材 9 7 が設けられている（図 6 及び図 7 参照）。尚、ブロック側カバー部 1 7 のシリンドラブロック 3 側の面における外周縁部には、液状ガスケットが設けられる。 20

#### 【 0 0 4 5 】

ここで、シリンドラヘッド 4 とシリンドラブロック 3 とチェーンカバー 6 との三面合わせ部のシール性が問題となる。そこで、本実施形態では、そのシール性を確保するために、以下のようないシール構成にしている。尚、シリンドラヘッド 4 とシリンドラブロック 3 との間は、上記シリンドラヘッドガスケットによりシールされる。

#### 【 0 0 4 6 】

ブロック側カバー部 1 7 の上端部におけるエンジン幅方向両側の端部（エンジン左側及び右側の端部）及びエンジン幅方向の中間部の一部（エンジン右側の部分）は、シリンドラブロック 3 のエンジン後側の端面の上端縁（シリンドラヘッド 4 とシリンドラブロック 3 との合わせ面）よりも下側に位置し、ブロック側カバー部 1 7 の上端部におけるエンジン幅方向の中間部の残りの部分（エンジン左側の部分）は、該上端縁を超えてシリンドラヘッド 4 側に突出して、該突出部分が、ヘッド側カバー部 1 6 の下端部を固定するボルト 6 4 B によりヘッド側カバー部 1 6 と共に締めされて、シリンドラブロック 3 に取付固定される。 30

#### 【 0 0 4 7 】

また、ブロック側カバー部 1 7 の上端部のエンジン左側の端部は、シリンドラブロック 3 のエンジン後側の端面の上端部におけるエンジン左側の端縁よりもエンジン幅方向の内側（つまりエンジン右側）に位置し（図 6 及び図 7 参照）、同様に、ブロック側カバー部 1 7 の上端部のエンジン右側の端部は、シリンドラブロック 3 のエンジン後側の端面の上端部におけるエンジン右側の端縁よりもエンジン幅方向の内側（つまりエンジン左側）に位置する。 40

#### 【 0 0 4 8 】

すなわち、ブロック側カバー部 1 7 における上端部とエンジン幅方向の一側及び他側の端部とのそれぞれの角部 1 7 b（図 6 では、エンジン左側の角部 1 7 b しか見えていない）は、シリンドラブロック 3 のエンジン後側の端面の上端縁よりも下側でかつ該端面の上端部におけるエンジン幅方向の上記一側及び上記他側の端縁よりもエンジン幅方向の内側にそれぞれ位置している。

#### 【 0 0 4 9 】

図 7 に示すように、ブロック側カバー部 1 7 の上端部は、エンジン幅方向の両側端部に

10

20

30

40

50

設けられかつエンジン幅方向の外側に向かってシリンドラブロック3側に傾斜する傾斜部17c(図7では、エンジン左側の傾斜部17cのみ記載)と、該両側端部の傾斜部17c同士を繋ぐべく、シリンドラブロック3のエンジン後側の端面と略平行に延びる連結部17dとを有する。各傾斜部17cにおける連結部17dとは反対側の端面は、シリンドラブロック3のエンジン後側の端面に略接触している。本実施形態では、傾斜部17cは、水平平面で切断した断面(図7の断面)において、カバー外側に突出するように僅かに湾曲しているが、シリンドラブロック3のエンジン後側の端面に略接触した上記端面から連結部17dに向かって直線状に延びる形状であってもよい。

#### 【0050】

シリンドラブロック3のエンジン後側の端面の上端部において上記角部17bよりもエンジン幅方向の外側の部分(エンジン左側の角部17bよりもエンジン左側の部分及びエンジン右側の角部17bよりもエンジン右側の部分)が、ヘッド側カバー部16(詳細には、後述の下側固定部16c)で覆われるヘッド側カバー被覆部3aとされている。シリンドラブロック3のエンジン後側の端面における各ヘッド側カバー被覆部3aの下側近傍部分には、ヘッド側カバー部16をシリンドラブロック3に固定するためのボルト64Dが螺合するねじ孔3cが形成されかつ後述の下側固定部16cが当接する固定部当接部3bが設けられている。本実施形態では、各固定部当接部3bは、各ヘッド側カバー被覆部3aの直ぐ下側に、各ヘッド側カバー被覆部3aと同一面となるように設けられている。

10

#### 【0051】

ヘッド側カバー部16の下端部は、ブロック側カバー部17の上端部に重ね合わされるように、エンジン1の後側から見て、ブロック側カバー部17の上端部と同様の形状をなしている。また、図7に示すように、ヘッド側カバー部16の下端部は、ブロック側カバー部17の上端部と同様に、エンジン幅方向の両側端部に設けられかつエンジン幅方向の外側に向かってシリンドラブロック3側に傾斜する傾斜部16a(図7では、エンジン左側の傾斜部16aのみ記載)と、該両側端部の傾斜部16a同士を繋ぐべく、シリンドラブロック3のエンジン後側の端面と略平行に延びる連結部16bとを有する。本実施形態では、傾斜部17cに対応して、傾斜部16aも、水平平面で切断した断面(図7の断面)において、カバー外側に突出するように僅かに湾曲しているが、上記のように傾斜部17cが直線状に延びる形状である場合には、傾斜部16aも同様に直線状に延びる形状とされる。

20

#### 【0052】

各傾斜部16aにおける連結部16bとは反対側の端部には、ねじ孔3cに螺合するボルト64Dによって、固定部当接部3bに当接して固定される下側固定部16cが一体形成されている。各下側固定部16cは、各ヘッド側カバー被覆部3aにも当接して当該ヘッド側カバー被覆部3aを覆っている。

30

#### 【0053】

ラバーシール部材97は、互いに重ね合わされたヘッド側カバー部16の下端部とブロック側カバー部17の上端部との間に位置して、該間をシールする。そして、図6及び図7に示すように、ラバーシール部材97は、ヘッド側カバー部16の下端部とブロック側カバー部17の上端部との間を通ってエンジン幅方向に延びた後、シリンドラブロック3の各ヘッド側カバー被覆部3aに接触して、該接触した部分から折れ曲がって上側に延びて、接触する相手が、該ヘッド側カバー被覆部3aからシリンドラヘッド4のエンジン後側の端面へと変化するように配設されている。

40

#### 【0054】

また、本実施形態では、ラバーシール部材97は、ヘッド側カバー部16の下端部の傾斜部16aとブロック側カバー部17の上端部の傾斜部17cとの間に位置する部分97a(以下、傾斜部対応部97aという)の変形前の厚みが、ヘッド側カバー部16の下端部の連結部16bとブロック側カバー部17の上端部の連結部17dとの間に位置する部分97b(以下、連結部対応部97bという)の変形前の厚みよりも大きくなるように形成されている。

50

## 【0055】

すなわち、ラバーシール部材97の連結部対応部97bにおいては、ヘッド側カバー部16(連結部16b)により押圧される方向が連結部対応部97bの厚み方向と一致しているので、連結部対応部97bの変形前の厚みが小さくても、連結部対応部97bが厚み方向に圧縮変形されてシール機能を発揮する。一方、ラバーシール部材97の傾斜部対応部97aにおいては、ヘッド側カバー部16(傾斜部16a)により押圧される方向が傾斜部対応部97aの厚み方向に対して斜めの方向になるので、傾斜部16a, 17cの製造誤差(特にエンジン幅方向の位置の誤差)により、傾斜部対応部97aが厚み方向に圧縮変形されずにシール機能を発揮できない場合がある。そこで、本実施形態では、ラバーシール部材97の傾斜部対応部97aの変形前の厚みを連結部対応部97bの変形前の厚みよりも大きくすることで、傾斜部16a, 17cに多少の製造誤差があっても、傾斜部対応部97aが厚み方向に圧縮変形されるようにして、シール機能を発揮させるようにしている。尚、ラバーシール部材97の傾斜部対応部97aの変形後の厚みd1も、連結部対応部97bの変形後の厚みd2よりも大きい。

## 【0056】

図6に示すように、シリンダヘッド4のエンジン後側の端面における各ヘッド側カバー被覆部3aの上側近傍部分には、ヘッド側カバー部16をシリンダプロック3に固定するためのボルト64Bが螺合するねじ孔4bが形成されかつ後述の上側固定部16dが当接する固定部当接部4aが設けられている。ヘッド側カバー部16には、各固定部当接部4aに当接して固定される上側固定部16dが一体形成されている。上側固定部16d及び下側固定部16cは、シリンダヘッド4とシリンダプロック3との合わせ面を挟んで該合わせ面の近傍に位置することになる。ラバーシール部材97は、各下側固定部16cの近傍で各ヘッド側カバー被覆部3aに接触しながら折れ曲がって上側に延び、シリンダヘッド4とシリンダプロック3との合わせ面を超えた後、各上側固定部16dの近傍を通って更に上側に延びる。

## 【0057】

ラバーシール部材97において、シリンダヘッド4のエンジン後側の端面の下端縁(シリンダヘッド4とシリンダプロック3との合わせ面)よりも上側に位置する部分は、該端面に接触して、シリンダヘッド4とヘッド側カバー部16との間をシールする。

## 【0058】

したがって、本実施形態では、ラバーシール部材97が、ヘッド側カバー部16の下端部とプロック側カバー部17の上端部との間を通ってエンジン幅方向に延びた後、シリンダプロック3の各ヘッド側カバー被覆部3aに接触して、該接触した部分から折れ曲がって上側に延びて、接触する相手が、該ヘッド側カバー被覆部3aからシリンダヘッド4のエンジン後側の端面へと変化するように配設されているので、シリンダヘッド4とシリンダプロック3とチェーンカバー6との三面合わせ部のシール性を確保することができる。特に、シリンダヘッド4とシリンダプロック3との合わせ面を挟んで該合わせ面の近傍に位置する上側固定部16d及び下側固定部16cにより、シリンダヘッド4とシリンダプロック3とが熱によりエンジン1の長手方向に変形しつつ該変形量が互いに異なっていたとしても、ラバーシール部材97における上記合わせ面を跨ぐ部分(上側固定部16dと下側固定部16cとの間の位置する部分)が、シリンダヘッド4又はシリンダプロック3のエンジン後側の端面から離れるのを抑制することができて、シリンダヘッド4とシリンダプロック3とチェーンカバー6との三面合わせ部のシール性を良好に確保することができる。

## 【0059】

また、本実施形態では、チェーンカバー6が、ヘッド側カバー部16とプロック側カバー部17との上下2分割構造とされ、シリンダプロック3のエンジン後側の端面に、チェーンカバー6のプロック側カバー部17を介して変速機が結合されているので、エンジン1と変速機とが互いに結合されかつ上記エンジンルーム内に搭載された状態であっても、チェーンカバー6のヘッド側カバー部16をシリンダヘッド4及び金属製カバー部材61

から容易に外すことができ、ヘッド側カバー部 16 をシリンドラヘッド 4 及び金属製カバー部材 61 から外すことで、チェーン 15 を外して、シリンドラヘッド 4 や上記シリンドラヘッドガスケットを、新しいものに容易に交換できるようになる。

【0060】

本発明は、上記実施形態に限られるものではなく、請求の範囲の主旨を逸脱しない範囲で代用が可能である。

【0061】

例えば、上記実施形態では、エンジン 1 の後側の端面に、チェーン 15 及びチェーンカバー 6 が設けられているが、エンジン 1 の前側の端面に、チェーン 15 及びチェーンカバー 6 が設けられていてもよい。この場合、エンジン 1 が車両に搭載された状態であっても、チェーンカバー 6 においてボルト 64A, 64B, 64D の締結解除が容易な、上側に位置するヘッド側カバー部 16 をシリンドラヘッド 4 及びシリンドラヘッドカバー 5 から容易に外すことができ、ヘッド側カバー部 16 をシリンドラヘッド 4 及びシリンドラヘッドカバー 5 から外すことで、チェーン 15 を外して、シリンドラヘッド 4 や上記シリンドラヘッドガスケットを、新しいものに容易に交換できるようになる。また、この場合も、ラバーシール部材 97 によるシール構成を上記実施形態と同様に構成することで、シリンドラヘッド 4 とシリンドラブロック 3 とチェーンカバー 6 との三面合わせ部のシール性を確保することができる。

【0062】

上述の実施形態は单なる例示に過ぎず、本発明の範囲を限定的に解釈してはならない。本発明の範囲は請求の範囲によって定義され、請求の範囲の均等範囲に属する変形や変更是、全て本発明の範囲内のものである。

【産業上の利用可能性】

【0063】

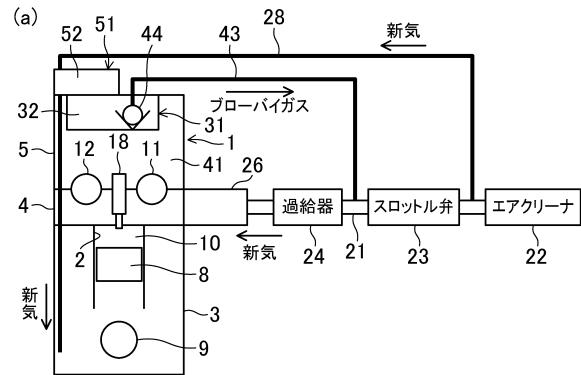
本発明は、エンジンの長手方向の一側の端面に設けられたチェーンカバーを備えた、エンジンのチェーンカバー構造に有用である。

【符号の説明】

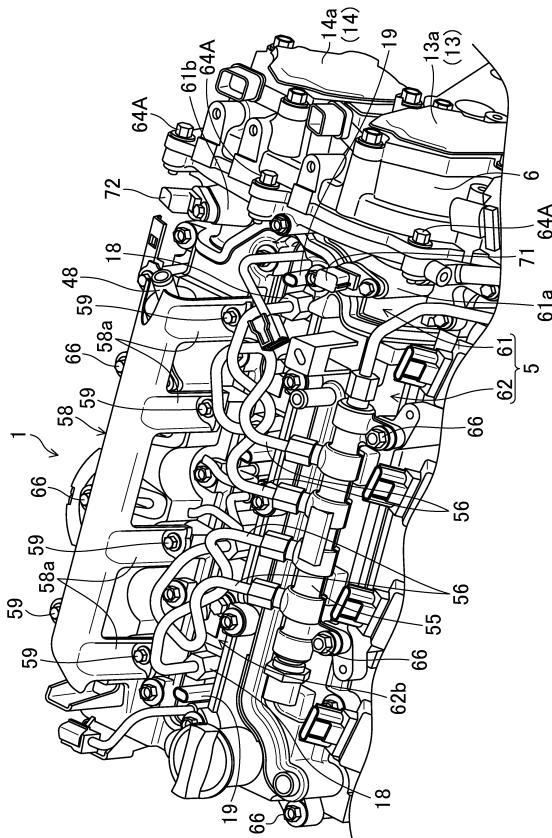
【0064】

1	エンジン	
3	シリンドラブロック	30
3 a	ヘッド側カバー被覆部	
3 b	固定部当接部	
3 c	ねじ孔	
4	シリンドラヘッド	
4 a	固定部当接部	
4 b	ねじ孔	
5	チェーンカバー	
16	ヘッド側カバー部	
16 a	傾斜部	
16 b	連結部	40
17	ブロック側カバー部	
17 b	角部	
17 c	傾斜部	
17 d	連結部	
97	ラバーシール部材	
97 a	傾斜部対応部	
97 b	連結部対応部	

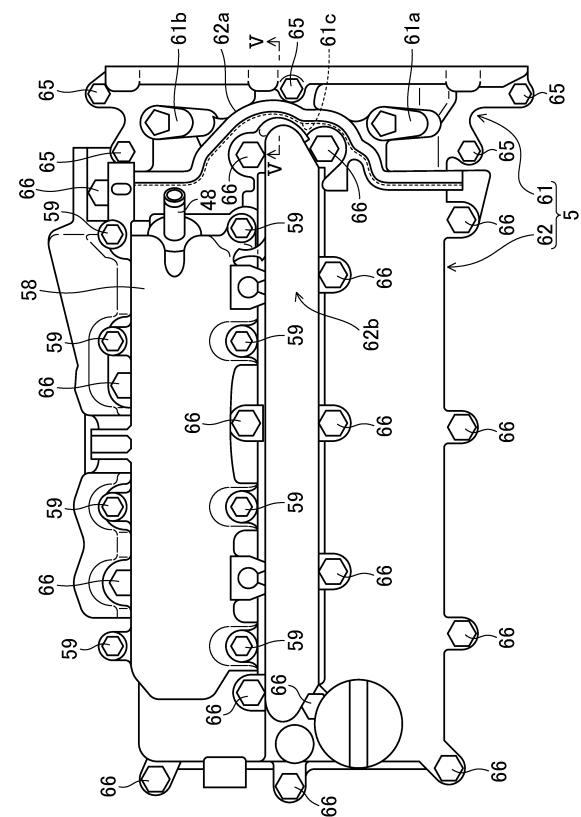
【 図 1 】



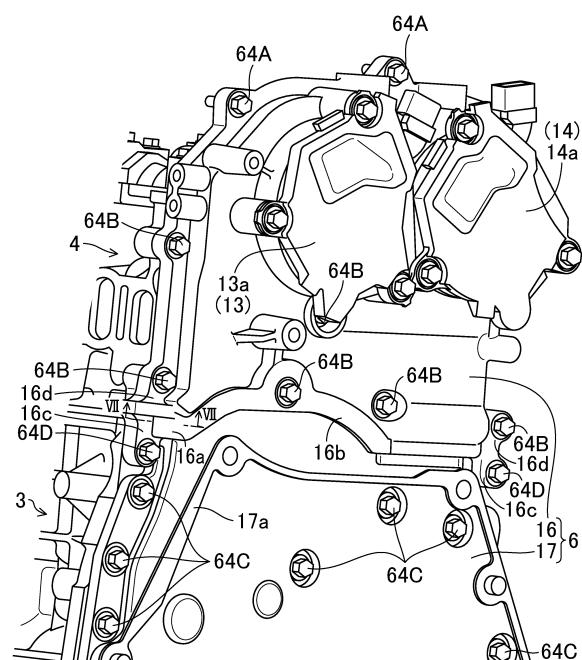
【 図 2 】



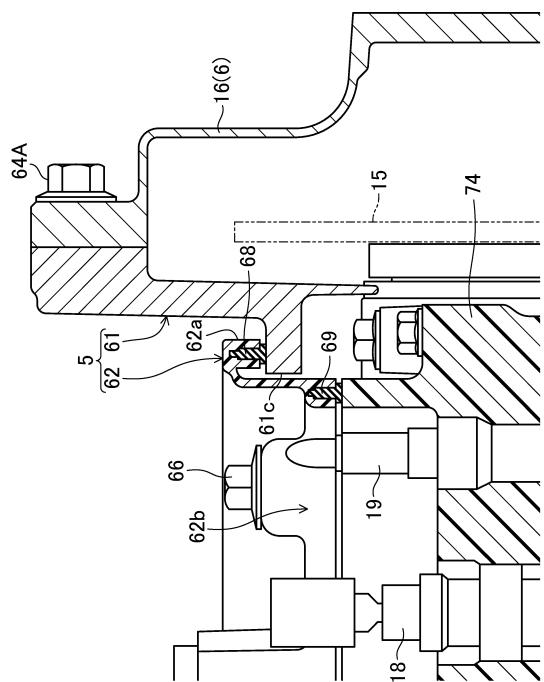
【図3】



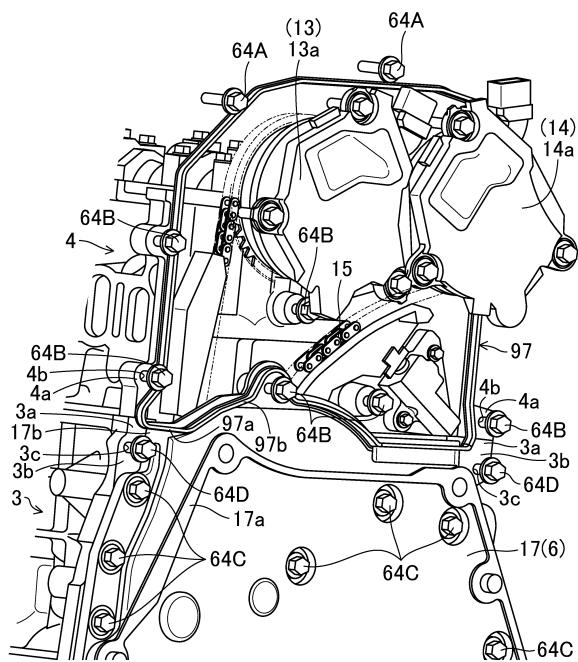
【 図 4 】



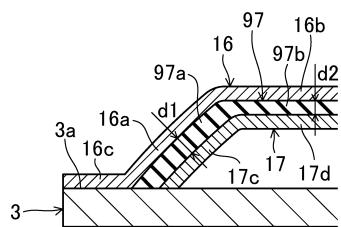
【図5】



【図6】



【図7】



---

フロントページの続き

(56)参考文献 実開平03-043536(JP, U)  
特開2016-205240(JP, A)  
特開平06-193460(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F02F 7/00  
F02F 11/00