

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2010-19167

(P2010-19167A)

(43) 公開日 平成22年1月28日(2010.1.28)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
FO1L 1/18 (2006.01)	FO1L 1/18 B	3G016
	FO1L 1/18 N	

審査請求 有 請求項の数 8 O L (全 18 頁)

(21) 出願番号 特願2008-180446 (P2008-180446) (22) 出願日 平成20年7月10日 (2008.7.10)	(71) 出願人 000185488 株式会社オティックス 愛知県西尾市中畑町浜田下10番地 (71) 出願人 000006286 三菱自動車工業株式会社 東京都港区芝五丁目33番8号 (74) 代理人 100096840 弁理士 後呂 和男 (74) 代理人 100124187 弁理士 村上 二郎 (74) 代理人 100124198 弁理士 水澤 圭子 (72) 発明者 石川 鎮夫 愛知県西尾市中畑町浜田下10番地 株式会社オティックス内 最終頁に続く
---	--

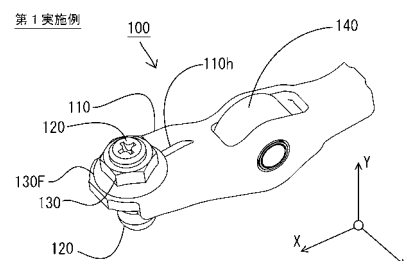
(54) 【発明の名称】 潤滑油供給路を有するロッカーアーム

(57) 【要約】

【課題】プレス加工で製造されるロッカーアームにおいて、カムとカムフォロワの摺接面に潤滑油を供給する油路を形成する技術を提供することを目的とする。

【解決手段】本発明は、内燃機関の支持部に運動可能に支持され、カムによって運動駆動されるロッカーアームを提供する。このロッカーアームは、カムと摺接することによって力点として機能する第1の摺接面を有するカムフォロワ部を有し、塑性加工によって製造された板金ロッカーアーム本体と、支持部に対して運動可能に摺接することによって支点として機能する第2の摺接面を有し、切削加工によって製造された支点部とを備える。支点部は、板金ロッカーアーム本体を貫通して供給する貫通孔を有している。この締結は、板金ロッカーアーム本体の外表面と支点部の外表面との合わせ面によって形成され、第1の摺接面の方向に偏向する潤滑油吐出孔を形成する。

【選択図】図2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

内燃機関の支持部に遥動可能に支持され、カムによって遥動駆動されるロッカーアームであって、

前記カムと摺接することによって力点として機能する第 1 の摺接面を有するカムフォロワ部を有し、塑性加工によって製造された板金ロッカーアーム本体と、

前記支持部に対して遥動可能に摺接することによって支点として機能する第 2 の摺接面を有し、切削加工によって製造された支点部と、
を備え、

前記支点部は、前記板金ロッカーアーム本体の前記第 2 の摺接面を有する側の面から前記第 1 の摺接面を有する側の面に貫通して前記板金ロッカーアーム本体に締結されているとともに、前記貫通位置において前記第 2 の摺接面に供給された潤滑油を前記板金ロッカーアーム本体を貫通して供給する貫通孔を有しており、

前記締結は、前記板金ロッカーアーム本体の外面と前記支点部の外面との合わせ面によって形成された孔であって、前記貫通孔と連通するとともに前記貫通孔から供給された潤滑油の流れる方向を前記第 1 の摺接面の方向に偏向する潤滑油吐出孔を形成するロッカーアーム。

【請求項 2】

請求項 1 記載のロッカーアームであって、

前記潤滑油吐出孔は、前記板金ロッカーアーム本体に塑性加工で形成され、前記第 1 の摺接面の方向に向けられた凹形状の溝部を使用して構成されているロッカーアーム。

【請求項 3】

請求項 2 記載のロッカーアームであって、

前記支点部は、さらに前記潤滑油吐出孔を延長するフランジ部を有するロッカーアーム。

【請求項 4】

請求項 1 記載のロッカーアームであって、

前記潤滑油吐出孔は、前記支点部に形成され、前記第 1 の摺接面の方向に向けられた凹形状の溝部を使用して構成されているロッカーアーム。

【請求項 5】

請求項 1 ないし 4 のいずれか一項に記載のロッカーアームであって、

前記板金ロッカーアーム本体には、前記板金ロッカーアーム本体に塑性加工で形成され、前記潤滑油吐出孔から吐出された潤滑油を前記第 2 の摺接面の遥動中心位置から離すとともに前記第 1 の摺接面に近づける潤滑油誘導面を有するロッカーアーム。

【請求項 6】

請求項 1 ないし 4 のいずれか一項に記載のロッカーアームであって、

前記板金ロッカーアーム本体には、前記板金ロッカーアーム本体に塑性加工で形成され、前記潤滑油吐出孔から吐出された潤滑油を前記偏向された方向に滑走させる潤滑油滑走面が形成されているロッカーアーム。

【請求項 7】

請求項 6 記載のロッカーアームであって、

前記板金ロッカーアーム本体には、前記板金ロッカーアーム本体に塑性加工で形成され、前記潤滑油滑走面を滑走した潤滑油を前記第 2 の摺接面の遥動中心位置から離すとともに前記第 1 の摺接面に近づける潤滑油誘導面を有するロッカーアーム。

【請求項 8】

請求項 1 ないし 7 のいずれか一項に記載のロッカーアームであって、

前記カムフォロワ部は、前記カムによる遥動駆動に応じて回転するローラを有するロッカーアーム。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】**

10

20

30

40

50

【 0 0 0 1 】

本発明は、内燃機関のロッカーアームに関し、特に、塑性加工で製造されるロッカーアームに関する。

【 背景技術 】

【 0 0 0 2 】

従来は、内燃機関の動弁機構に使用されるロッカーアームは、鍛造品や鋳造品として製造されることが一般的であった。しかし、近年においては、内燃機関の高速回転化、高出力化に伴い慣性重量の低減の要請が大きくなったために、たとえば特許文献 1 のように、軽量化を目的としてロッカーアームを塑性加工（たとえばプレス加工）により製造する技術が提案されている。

10

【 0 0 0 3 】

ところが、プレス加工で製造されたロッカーアームは、高精度の穴あけ加工が困難なためカムとカムフォロワの摺接面に潤滑油を導く油路を実現することは困難であると考えられていた。このため、このようなロッカーアームを使用する場合には、ロッカーアームを経由しないで、ロッカーアーム外の別の経路（たとえばいわゆるシャワー流路）で潤滑油を導く方法が提案されていた。

【 0 0 0 4 】

しかし、シャワー流路その他の別経路を設置するのでは、別経路の設置に伴う内燃機関の容積や重量の増大といった問題を生じさせていた。一方、別経路からの潤滑油の供給は、ロッカーアームからそれ自身への潤滑油の供給に比較して遠くからの供給となるため、カムとカムフォロワの摺接面に効率的に潤滑油を供給することが困難であることが発明者によって見出された。

20

【 0 0 0 5 】

【 特許文献 1 】 特開 2 0 0 7 - 0 5 6 6 9 0 公報

【 発明の開示 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 6 】

本発明は、上述の従来課題の少なくとも一部を解決するためになされたものであり、塑性加工で製造されるロッカーアームにおいて、カムとカムフォロワの摺接面に潤滑油を供給する油路を形成する技術を提供することを目的とする。

30

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 0 7 】

[適用例 1]

内燃機関の支持部に遥動可能に支持され、カムによって遥動駆動されるロッカーアームであって、

前記カムと摺接することによって力点として機能する第 1 の摺接面を有するカムフォロワ部を有し、塑性加工によって製造された板金ロッカーアーム本体と、

前記支持部に対して遥動可能に摺接することによって支点として機能する第 2 の摺接面を有し、切削加工によって製造された支点部と、

を備え、

40

前記支点部は、前記板金ロッカーアーム本体の前記第 2 の摺接面を有する側の面から前記第 1 の摺接面を有する側の面に貫通して前記板金ロッカーアーム本体に締結されているとともに、前記貫通位置において前記第 2 の摺接面に供給された潤滑油を前記板金ロッカーアーム本体を貫通して供給する貫通孔を有しており、

前記締結は、前記板金ロッカーアーム本体の外表面と前記支点部の外表面との合わせ面によって形成された孔であって、前記貫通孔と連通するとともに前記貫通孔から供給された潤滑油の流れる方向を前記第 1 の摺接面の方向に偏向する潤滑油吐出孔を形成するロッカーアーム。

【 0 0 0 8 】

適用例 1 のロッカーアームは、支点として機能する第 2 の摺接面に供給された潤滑油を

50

、支点部に形成された貫通孔を経由することによって板金ロッカーアーム本体を貫通して力点として機能する第１の摺接面を有する側に導く油路を有する。このように、塑性加工によって製造された板金ロッカーアーム本体ではなくて、切削加工によって製造された支点部に形成された貫通孔を経由することによって、板金ロッカーアーム本体の貫通が実現されているので、板金ロッカーアーム本体に潤滑油を通すための精密な切削加工を必要とせず、支点部を貫通させるための打ち抜き加工（塑性加工）を行うだけで、油路を板金ロッカーアーム本体に貫通させることを実現できる。

【０００９】

板金ロッカーアーム本体を貫通する油路が要求されるのは、潤滑油の供給を最も必要とするのがカムからの周期荷重を受ける力点として機能する第１の摺接面であるのに対して、内燃機関（たとえばシリンダヘッド）からロッカーアームへの潤滑油の供給箇所が継続的にシリンダヘッドと接触を有し、力点からの周期荷重に対して力点として支える機能する第２の摺接面とならざるを得ないからである。すなわち、板金ロッカーアーム本体の力点への潤滑油の供給を、この力点に加えられた荷重に対する抗力を反対側から発生させる支点から供給しなければならないからである。

【００１０】

適用例１のロッカーアームは、このようにして板金ロッカーアーム本体を貫通して供給された潤滑油を、さらに板金ロッカーアーム本体の外面を利用して第１の摺接面の方向に偏向する潤滑油吐出孔を形成している。板金ロッカーアーム本体の外面は、塑性加工によって形状をコントロールすることができる。

【００１１】

このように、適用例１のロッカーアームでは、塑性加工によって製造される板金ロッカーアーム本体に対し、塑性加工による潤滑油の供給路の形成が実現されているので、板金ロッカーアーム本体の塑性加工の一部として潤滑油の供給路を形成することができる。これにより、板金ロッカーアーム本体を塑性加工で製造することによる利点である高い生産性を実現することができる。

【００１２】

さらに、このような利点を維持しつつ、板金ロッカーアーム本体を塑性加工で製造することによる利点である軽量化を実現し、ロッカーアームの往復運動に起因する機械的エネルギーのロスを削減して内燃機関の出力向上と燃費の低減とに寄与することができる。加えて、鍛造品や鋳造品の利点である効率的な潤滑油の供給を実現し、潤滑油の供給のための油圧ポンプのエネルギー消費を削減して内燃機関の出力向上と燃費の低減とを実現することもできる。

【００１３】

なお、各請求項の記載において、「塑性加工によって製造」と「切削加工によって製造」とは、それぞれ製造工程の少なくとも一部に「塑性加工」あるいは「切削加工」を含むことを意味する。「第１の摺接面の方向に偏向」とは、貫通孔から供給された潤滑油の流れる方向が貫通孔による供給方向よりも第１の摺接面の方向に近づけばよく、必ずしも第１の摺接面の方向に一致する必要は無い。また、「貫通孔」と「潤滑油吐出孔」とは、実施例では、それぞれ、たとえば「貫通孔１２０h」と「潤滑油吐出孔１１０j」とに相当する。

【００１４】

[適用例２]

適用例１のロッカーアームであって、

前記潤滑油吐出孔は、前記板金ロッカーアーム本体に塑性加工で形成され、前記第１の摺接面の方向に向けられた凹形状の溝部を使用して構成されているロッカーアーム。

【００１５】

適用例２のロッカーアームでは、前記潤滑油吐出孔は、前記板金ロッカーアーム本体に塑性加工で形成され、前記第１の摺接面の方向に向けられた凹形状の溝部を使用して構成されているので、切削加工でなく板金ロッカーアーム本体への塑性加工によって潤滑油吐

10

20

30

40

50

出孔を形成することができる。これにより、板金ロッカーアーム本体に対する塑性加工の一部として潤滑油吐出孔の形成が可能となるので、生産性を顕著に向上させることができる。

【0016】

[適用例3]

適用例2のロッカーアームであって、

前記支点部は、さらに前記潤滑油吐出孔を延長するフランジ部を有するロッカーアーム。

【0017】

適用例3のロッカーアームでは、潤滑油吐出孔による偏向で発生する乱流を低減して層流化し、第1の摺接面への潤滑油吐出の効率的を図ることができる。なお、「フランジ部」は、実施例では、たとえば「フランジ130F」に相当する。

10

【0018】

[適用例4]

適用例1ロッカーアームであって、

前記潤滑油吐出孔は、前記支点部に形成され、前記第1の摺接面の方向に向けられた凹形状の溝部を使用して構成されているロッカーアーム。

【0019】

適用例4のロッカーアームでは、前記潤滑油吐出孔は、前記支点部に形成され、前記第1の摺接面の方向に向けられた凹形状の溝部を使用して構成されているので、板金ロッカーアーム本体に切削加工を施すことなく潤滑油吐出孔を形成することができる。これにより、従来は、板金プレス部品に対する切削加工による潤滑油導入路の困難性を回避して、生産性を顕著に向上させることができる。

20

【0020】

[適用例5]

適用例1ないし4のロッカーアームであって、

前記板金ロッカーアーム本体には、前記板金ロッカーアーム本体に塑性加工で形成され、前記潤滑油吐出孔から吐出された潤滑油を前記第2の摺接面の遙動中心位置から離すとともに前記第1の摺接面に近づける潤滑油誘導面を有するロッカーアーム。

【0021】

適用例5のロッカーアームは、板金ロッカーアーム本体に塑性加工で形成され、潤滑油吐出孔から吐出された潤滑油を第2の摺接面の遙動中心位置から離すとともに第1の摺接面に近づける潤滑油誘導面を有するので、ロッカーアームの遙動による遠心力を大きくするとともに、潤滑油を供給先の摺接面に近づけることができる。これにより、潤滑油の供給圧力が小さいとき（たとえば内燃機関の始動時）においても効果的に潤滑油を供給することができる。

30

【0022】

[適用例6]

適用例1ないし4のロッカーアームであって、

前記板金ロッカーアーム本体には、前記板金ロッカーアーム本体に塑性加工で形成され、前記潤滑油吐出孔から吐出された潤滑油を前記偏向された方向に滑走させる潤滑油滑走面が形成されているロッカーアーム。

40

【0023】

適用例6のロッカーアームは、板金ロッカーアーム本体に対する塑性加工の一部として潤滑油滑走面を形成することによって、高い生産性を維持しつつ潤滑油の吐出方向の精度向上によって潤滑油の供給効率を高めることができる。潤滑油の供給効率を高めることができれば、さらに、潤滑油の供給量を低減して内燃機関の出力向上と燃費の低減とを実現することができる。

【0024】

[適用例7]

50

適用例 6 のロッカーアームであって、

前記板金ロッカーアーム本体には、前記板金ロッカーアーム本体に塑性加工で形成され、前記潤滑油滑走面を滑走した潤滑油を前記第 2 の摺接面の遥動中心位置から離すとともに前記第 1 の摺接面に近づける潤滑油誘導面を有するロッカーアーム。

【 0 0 2 5 】

適用例 7 のロッカーアームは、いずれも塑性加工で形成された潤滑油滑走面と潤滑油誘導面とを有するので、始動時と高回転時とを含む広い運用範囲で効率的に潤滑油を供給することができる。

【 0 0 2 6 】

[適用例 8]

10

適用例 1 ないし 7 のいずれかのロッカーアームであって、

前記カムフォロワ部は、前記カムによる遥動駆動に応じて回転するローラを有するロッカーアーム。こうすれば、第 1 の摺接面を転がり摩擦面とすることができる。

【 0 0 2 7 】

なお、本発明は、上記以外の種々の形態で実現可能であり、たとえば、ロッカーアームの製造方法やロッカーアームを有する内燃機関、あるいは、このような内燃機関を備える自動車などの形態で実現することが可能である。

【発明の効果】

【 0 0 2 8 】

本発明は、塑性加工で製造されるロッカーアームにおいて、カムとカムフォロワの摺接面に潤滑油を供給する油路を形成する技術を提供することができる。

20

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 2 9 】

次に、本発明の実施の形態を実施例に基づいて以下の順序で説明する。

A．動弁機構の構成：

B．第 1 実施例のロッカーアームの構成：

C．第 2 実施例のロッカーアームの構成：

D．第 3 実施例のロッカーアームの構成：

E．変形例：

【 0 0 3 0 】

30

A．動弁機構の構成：

図 1 は、本発明の第 1 実施例のロッカーアームを備える動弁機構 10 を示す説明図である。動弁機構 10 は、バルブ機構 300 と、バルブ機構 300 を駆動するロッカーアーム 100 と、ロッカーアーム 100 を遥動駆動するカムシャフト 400 と、支持部材 210 と、シリンダヘッド 220 とを備えている。図 1 では、X 軸方向および Z 軸方向が水平方向を示し、Y 軸方向が上下方向を示している。

【 0 0 3 1 】

シリンダヘッド 220 には、支持部材 210 およびバルブ機構 300 が装着されている。バルブ機構 300 は、燃焼室の開口部（図示せず）を開閉するバルブ 310 と、バルブ 310 を閉弁方向に付勢するバルブスプリング 320 とを備える。カムシャフト 400 には、軸部 420 とカム 410 とが形成されている。支持部材 210 は、シリンダヘッド 220 に螺合（図示せず）され、ロッカーアーム 100 の支点としてロッカーアーム 100 を遥動可能に支持する。ロッカーアーム 100 の遥動機構と、その潤滑油供給機構については後述する。

40

【 0 0 3 2 】

B．第 1 実施例のロッカーアームの構成：

図 2 は、第 1 実施例のロッカーアーム 100 の外観を示す斜視図である。ロッカーアーム 100 は、プレス加工（塑性加工）によって形成された板金ロッカーアーム本体 110 と、カム 410 と摺接するカムフォロワ（力点）として機能するローラ 140 と、支持部材 210 の凹部（後述）に摺接してロッカーアーム 100 を遥動可能に支持する支点ボル

50

ト 1 2 0 と、支点ボルト 1 2 0 を板金ロッカーアーム本体 1 1 0 に締結するナット 1 3 0 とを備えている。板金ロッカーアーム本体 1 1 0 には、溝部 1 1 0 h が形成されている。ナット 1 3 0 には、フランジ 1 3 0 F が備えられている。溝部 1 1 0 h およびフランジ 1 3 0 F の機能については後述する。

【 0 0 3 3 】

板金ロッカーアーム本体 1 1 0 がプレス加工によって形成されているのは、軽量化と生産効率の向上のためである。従来は、内燃機関の動弁機構に使用されるロッカーアームは、鍛造品や鋳造品を切削加工して製造されることが多かったが、内燃機関の高速回転化、高出力化に伴い慣性重量の低減の要請が大きくなったために、たとえば特開 2 0 0 7 - 0 5 6 6 9 0 号公報で提案されるように、プレス加工により製造する技術が提案されている。さらに、プレス加工は、鍛造工程あるいは鋳造工程と、切削加工工程との双方の工程を要する鍛造品や鋳造品と相違し、板金をプレス機械で塑性加工して製造するので生産性が高く、連続加工も可能なのでロッカーアームのように大量生産される製品に好適である。

【 0 0 3 4 】

図 3 は、第 1 実施例の板金ロッカーアーム本体 1 1 0 への潤滑油の供給経路を示す説明図である。潤滑油は、シリンダヘッド 2 2 0 の内部に Z 軸方向に形成された潤滑油分配孔 2 2 0 h 1 を介して複数の板金ロッカーアーム本体 1 1 0 の各々（図示省略）に分配される。潤滑油分配孔 2 2 0 h 1 から分配された潤滑油は、Y 軸方向に形成された潤滑油供給孔 2 2 0 h 2 を介して、支持部材 2 1 0 に形成された潤滑油供給孔 2 1 0 h 1 に導かれ、潤滑油供給室 2 1 0 h 2 に供給される。

【 0 0 3 5 】

このようにして潤滑油供給室 2 1 0 h 2 に供給された潤滑油は、支点ボルト 1 2 0 と支持部材 2 1 0 との間の摺接面に油膜を形成する。この油膜は、支点ボルト 1 2 0 と支持部材 2 1 0 の直接的な接触を抑制して摺動摩擦を低減させる役割を果たす。

【 0 0 3 6 】

次に、潤滑油供給室 2 1 0 h 2 に供給された潤滑油は、支点ボルト 1 2 0 に形成された貫通孔 1 2 0 h と溝部 1 1 0 h とを介して、カム 4 1 0 とローラ 1 4 0 との間の摺接面に供給され、油膜を形成する。

【 0 0 3 7 】

図 4 および図 5 は、第 1 実施例のロッカーアーム 1 0 0 における潤滑油の供給経路を示す説明図である。図 4 は、第 1 実施例のロッカーアーム 1 0 0 を側面方向から見た側面図である。この図から分かるように、ナット 1 3 0 およびフランジ 1 3 0 F と板金ロッカーアーム本体 1 1 0 に形成された溝部 1 1 0 h との合わせ面に潤滑油を吐出する潤滑油吐出孔 1 1 0 j が形成されている。潤滑油吐出孔 1 1 0 j は、貫通孔 1 2 0 h と連通している。

【 0 0 3 8 】

ナット 1 3 0 にフランジ 1 3 0 F を形成することによって、潤滑油吐出孔 1 1 0 j を延長させているのは、貫通孔 1 2 0 h と潤滑油吐出孔 1 1 0 j との連通部分における曲がり部で発生する乱流を抑制し、これにより潤滑油の吐出ベクトルを吐出方向に揃えて層流化することができるからである。

【 0 0 3 9 】

ナット 1 3 0 およびフランジ 1 3 0 F とともに潤滑油吐出孔 1 1 0 j を形成する溝部 1 1 0 h は、板金ロッカーアーム本体 1 1 0 にプレス加工で形成された潤滑油滑走面 1 1 0 s の表面に形成されている。潤滑油滑走面 1 1 0 s は、潤滑油吐出孔 1 1 0 j で形成された射出ベクトルを有する潤滑油を滑走させることによって、この射出ベクトルをカム 4 1 0 とローラ 1 4 0 との間の摺接面の近傍まで維持させるような方向に形成された面である。

【 0 0 4 0 】

なお、潤滑油滑走面 1 1 0 s、溝部 1 1 0 h、潤滑油吐出孔 1 1 0 j、ナット 1 3 0、およびフランジ 1 3 0 F は、以下のような関係を有する。フランジ 1 3 0 F は、ナット 1

10

20

30

40

50

30の一部を構成する。溝部110hは、潤滑油滑走面110sの一部を構成する。潤滑油吐出孔110jは、ナット130およびフランジ130Fと、溝部110hの一部とによって構成されている。よって、潤滑油吐出孔110jから吐出された潤滑油は、潤滑油滑走面110sの表面において、主として溝部110h（潤滑油吐出孔110jを構成しない部分）に沿って滑走することになる。

【0041】

潤滑油滑走面110s上に潤滑油を滑走させることによって射出ベクトルの維持が可能なのは、以下のメカニズムが働くからである。すなわち、板金ロッカーアーム本体110の遙動運動によって、板金ロッカーアーム本体110が上昇中には潤滑油滑走面110sによって潤滑油が押し上げられるからである。一方、板金ロッカーアーム本体110が下降中には、ベルヌーイの定理によって潤滑油が潤滑油滑走面110sに吸引されるからである。特に、高速回転時には、潤滑油の温度上昇によって粘性が低下し、かつ、潤滑油の流速が速くなるので、非圧縮性の潤滑油の定常流れとして潤滑油滑走面110s上を滑走する潤滑油は、ベルヌーイの定理によって潤滑油滑走面110sに強く吸引されることになることが発明者によって見出された。

【0042】

潤滑油滑走面110sは、さらに、板金ロッカーアーム本体110に形成された潤滑油誘導面110gに連続して形成されている。この機能については後述する。

【0043】

図5は、ロッカーアーム100の断面図B-Bと、ロッカーアーム100を下方から見た底面図とを示している。断面図B-Bから分かるように、溝部110hは、貫通孔ではなくて、外部に接する溝として形成されている。このように、外部に接する溝として形成されているのは、プレス加工の一部として金型の形状の調整によって形成可能とするためである。

【0044】

図6は、第1実施例のロッカーアーム100における潤滑油の供給状態を示す説明図である。図6において黒塗りの矢印は潤滑油の流れを示し、カム410の矢印は回転方向を示している。ロッカーアーム100は、内燃機関（図示せず）の始動時から高速回転時までの幅広い運転領域において適切に潤滑油を供給することができるように構成されている。

【0045】

内燃機関（図示せず）の始動時には、潤滑油の供給圧が小さいため矢印V2の方向に潤滑油が供給される。潤滑油の供給経路は、潤滑油滑走面110sに形成された溝部110hに沿って、潤滑油誘導面110gに供給される。潤滑油誘導面110gに供給された潤滑油は、表面張力と遠心力とによって潤滑油誘導面110gに沿ってカム410とローラ140との間の摺接面の近傍に近づく。潤滑油誘導面110gは、潤滑油を支点Pの位置から離すとともにカム410とローラ140との間の摺接面に近づくような形状を有しているからである。

【0046】

このように、潤滑油誘導面110gに供給された潤滑油は、ロッカーアーム100の支点Pを中心とする回転動作（遙動動作）によって遠心力を含む慣性力によって、カム410とローラ140の比較的に広い面に潤滑油が分散して効果的に散布されることになる。

【0047】

なお、潤滑油誘導面110gが形成されていないと、内燃機関（図示せず）の始動時には、矢印V3の方向に潤滑油が落下してしまい、潤滑油が効果的に供給できないことが発明者によって見出された。このような現象は、内燃機関（図示せず）の始動時には、（1）潤滑油の供給圧が低い、（2）潤滑油の温度が低く粘性が高い、（3）板金ロッカーアーム本体110の支点Pを中心とする回転動作（遙動動作）が低速、といった複数の要因が相乗的に絡むことによって発生していることが発明者の解析と実験によって見出された。

10

20

30

40

50

【 0 0 4 8 】

一方、内燃機関（図示せず）の通常運転から高速運転時においては、ロッカーアーム 100 は、矢印 V 1 の方向において、カム 410 とローラ 140 とに大量の潤滑油を効果的に供給することができる。高速運転時において大量の潤滑油の供給が要請されるのは、カム 410 とローラ 140 とが高速で回転運動するため、遠心力や慣性力でカム 410 やローラ 140 から潤滑油が飛散するからである。

【 0 0 4 9 】

このような状況において、潤滑油の効果的な供給は、本実施例では、（１）カム 410 とローラ 140 との間の摺接面の近傍に吐出するとともに、（２）カム 410 の表面と潤滑油の吐出方向のなす角度 α を小さくすることによって実現されている。摺接面の近傍への吐出は、カム 410 やローラ 140 から潤滑油が飛散する前に摺接面に潤滑油を供給して油膜を形成することができるという効果を奏する。一方、カム 410 の表面と潤滑油の吐出方向のなす角度 α を小さくする構成は、カム 410 の表面に高速で吐出された潤滑油の跳ね返りを抑制することができるという効果を奏する。

10

【 0 0 5 0 】

ロッカーアーム 100 の運動運動中における摺接面の近傍への吐出は、カム 410 の回転によるローラ 140 の上下運動に伴って、潤滑油吐出孔 110 j や潤滑油滑走面 110 s が傾斜することによって実現されている。すなわち、ロッカーアーム 100 の運動によって、たとえばローラ 140 が上方向に移動すると、潤滑油吐出孔 110 j や潤滑油滑走面 110 s が上向きに傾斜するので摺接面に潤滑油の吐出方向が追従することになる。

20

【 0 0 5 1 】

ただし、現実には、潤滑油が潤滑油滑走面 110 s から離れてカム 410 に到着するまでには、微小な時間が経過することになる。この時間の経過に起因する時間遅れは、潤滑油の吐出位置を摺接面近傍の狭い範囲で運動させることになる。本願発明者は、このような時間遅れに起因する吐出位置の運動範囲を潤滑油滑走面 110 s の長さを調節して、摺接面との距離を変化させることによって制御できることも見出した。

【 0 0 5 2 】

さらに、本願発明者は、ナット 130 に形成されたフランジ 130 F の長さを調整することによって、潤滑油の吐出ベクトルと滑走長さの調整を実現することができることを見出した。すなわち、フランジ 130 F を長くすれば、前述のように貫通孔 120 h と溝部 110 h との連通部分における曲がり部で発生する乱流を抑制して潤滑油の吐出ベクトルを大きくすることができる。このようなフランジ 130 F の延長は、潤滑油滑走面 110 s への吸引力を強める一方、潤滑油滑走面 110 s の開放部分（フランジ 130 F で覆われていない部分）の長さを短くすることができることを見出された。これにより、フランジ 130 F のサイズを調整すれば、潤滑油の供給量やシリンダ（図示せず）のサイズに応じて適切な潤滑油供給経路を実現することができるのである。

30

【 0 0 5 3 】

このように、ロッカーアーム 100 が有する板金ロッカーアーム本体 110 の潤滑油吐出孔 110 j および潤滑油滑走面 110 s は、潤滑油吐出孔 110 j および潤滑油滑走面 110 s（滑走部分）の方向と長さを調節することによって、摺接面と吐出位置との位置関係と、摺接面近傍における吐出位置の運動量とを制御することができるという顕著な効果を奏する。

40

【 0 0 5 4 】

一方、カム 410 の表面と潤滑油の吐出方向のなす角度 α を小さくする構成は、ローラ 140 の軸に対するオフセット量 S を確保した位置に潤滑油吐出孔 110 j や潤滑油滑走面 110 s を形成することによって実現される。オフセット量 S が小さいと、角度 α が大きくなってしまふからである。ただし、オフセット量 S を確保するためには、板金ロッカーアーム本体 110 のサイズが図 4 において上下方向（Y 軸方向）に相当する方向に大きくなってしまふという問題がある。

【 0 0 5 5 】

50

本願発明者は、板金ロッカーアーム本体 110 の上面に潤滑油吐出孔 110j や潤滑油滑走面 110s を形成することによって、このような弊害を低減させることに成功した。このような潤滑油吐出孔 110j や潤滑油滑走面 110s の形成は、支点ボルト 120 に形成された貫通孔 120h と溝部 110h とを介する潤滑油の供給路の構成によって実現したものである。

【0056】

このような構成の創作は、従来の技術常識に反するものである。従来の技術常識では、板金をプレス加工することによって製造されるロッカーアームは、特に、軽量化を目的として高速回転や高出力を実現するために実現されたものであって、プレス加工によって生成された面によって潤滑油を供給する機構を実現することは想定されていなかったからである。

10

【0057】

このような軽量化においては、技術常識として、ロッカーアーム 100 への潤滑油の供給を別途に設けられた潤滑油供給系統（たとえばいわゆるシャワー方式、図示せず）を別途設けることが要請されていた。換言すれば、軽量化のトレードオフの対象として、従来は、潤滑油供給系統の装備が必要とされるというのが技術常識であった。さらに、このような潤滑油供給系統は、ロッカーアーム 100 の外部から潤滑油を供給することになるため、摺動面に対して効果的に潤滑油を供給することが困難であるという問題も生じさせていたのである。

【0058】

20

加えて、板金をプレス加工することによって製造される板金ロッカーアーム本体 110 は、「プレス加工による残留応力」や「切削加工に比して低精度の形状」、「板金が薄いことによる潤滑油供給孔用のルート確保の困難性」といった諸問題を生じさせるため、切削加工による潤滑油供給孔の形成が事実上不可能であるというのが技術常識であった。さらに、板金プレス部品に対して切削加工で潤滑油供給孔を形成すると、その形成のためだけに切削加工工程が必要となって板金プレス加工の利点が減殺されるという問題もあった。

【0059】

しかし、本願発明の発明者は、板金プレス部品への潤滑油供給孔の形成が困難であることを考慮したうえで、敢えて潤滑油吐出孔を切削加工によって形成するのではなく、板金プレス部品の外面形状（たとえば潤滑油滑走面 110s や溝部 110h）を利用するという従来の考え方とは、全く相違する新たな技術的思想を創作した。この実施例は、このようにして創作された技術的思想に基づいて構成された発明の一態様である。

30

【0060】

このように、本実施例は、板金プレス加工による軽量化や低コストといった利点をほぼ維持しつつ、従来は、鍛造品や鋳造品でのみ可能であった摺動面に対する効果的な潤滑油の供給を実現することを可能としている。

【0061】

C. 第2実施例のロッカーアームの構成：

図7および図8は、第2実施例のロッカーアーム 100a における潤滑油の供給経路を示す説明図である。図7は、第2実施例のロッカーアーム 100a を側面方向から見た断面図である。この図から分かるように、ロッカーアーム 100a の板金ロッカーアーム本体 110a には、溝部が形成されていない点で実施例の潤滑油滑走面 110s と相違する潤滑油滑走面 110as が形成されている。

40

【0062】

一方、第2実施例では、第1実施例の板金ロッカーアーム本体 110 に形成された溝部 110h の代わりに、溝部 135h が形成された潤滑油吐出部材 135 がナット 130 によって第2実施例の板金ロッカーアーム本体 110a に締結されている。

【0063】

図9は、第2実施例のロッカーアーム 100a における潤滑油の供給状態を示す説明図

50

である。潤滑油の流れを示す黒塗りの矢印から分かるように、実施例と同様に効果的に潤滑油を供給することができる。このように、必ずしも板金ロッカーアーム本体 110a の側に溝を設けなくても、板金ロッカーアーム本体 110a と溝が形成された部品とを向かい合わせることによって潤滑油供給路を形成するようにしても良い。さらに、双方に溝が形成されていても良い。

【0064】

D．第3実施例のロッカーアームの構成：

図10は、第3実施例のロッカーアーム 100b を側面方向から見た断面図である。第3実施例のロッカーアーム 100b は、上述の各実施例が板金ロッカーアーム本体 110、110a の外面を使用する構成で潤滑油を吐出する機能を実現しているのに対して、潤滑油吐出ノズル 160 自体が潤滑油を吐出する機能を実現している点で上述の各実施例と相違する。

10

【0065】

図11は、第3実施例のロッカーアーム 100b が備える潤滑油吐出ノズル 160 の外観を示す斜視図である。潤滑油吐出ノズル 160 は、たとえば潤滑油の吐出方向の精度要求が厳しい場合には切削加工品としての金属部品として製造してもよく、たとえば量産コストや軽量化の要求が厳しい場合には合成樹脂その他の樹脂製品として製造しても良い。

【0066】

潤滑油吐出ノズル 160 への潤滑油の供給は、本実施例では、支点ボルト 120a に形成される孔を支点ボルト 120 の両端に完全に貫通させる貫通孔 120ah とすることによって実現されている。

20

【0067】

図12は、第3実施例のロッカーアーム 100b における潤滑油の供給経路と潤滑油吐出ノズル 160 の装着状態を示す説明図である。潤滑油吐出ノズル 160 は、つめ部 160c を支点ボルト 120a のねじ山に係合させることによって支点ボルト 120a に装着されている。このように、潤滑油吐出ノズル 160 を支点ボルト 120a に螺合させるのではなく、つめ部 160c で係合させているのは、潤滑油吐出ノズル 160 の吐出方向を適切な方向に向けるための自由度を与えるためである。

【0068】

このように、第3実施例は、単体で潤滑油を吐出する機能を有する潤滑油吐出ノズル 160 を備え、潤滑油の吐出を板金ロッカーアーム本体 110 側に依存しない点で上述の各実施例と相違する。本願発明者は、このような特徴点を活かして以下のような構成を見出した。

30

【0069】

図13は、第3実施例の第1変形例のロッカーアーム 100c を側面方向から見た断面図である。第1変形例のロッカーアーム 100c は、潤滑油の吐出経路の提供を想定していない一般的な板金ロッカーアーム本体 110b を使用している点で、第3実施例と相違する。

【0070】

このように、第3実施例の構成は、潤滑油の吐出経路の提供を想定していない一般的な板金ロッカーアーム本体 110b を使用しても実現可能であり、さらなる軽量化を実現することができる。この構成は、たとえば部品の共通化の要請が厳しい場合に好ましい形態として利用価値が高い。

40

【0071】

図14は、第3実施例の第2変形例の潤滑油吐出ノズル 160a を側面方向から見た断面図である。図15は、第2変形例の潤滑油吐出ノズル 160a を上方向から見た正面図である。第2変形例の潤滑油吐出ノズル 160a は、板金ロッカーアーム本体 110、110a、110b の外形に係合して潤滑油吐出ノズル 160a の吐出方向を位置決めするためのフランジ 160af を有する点で潤滑油吐出ノズル 160 と相違する。

【0072】

50

この構成は、たとえば潤滑油吐出ノズル 1 6 0 a の吐出方向の位置決めを考慮した簡易な組立工程の実現や吐出方向の変動抑止の要請が厳しい場合に好ましい形態として利用価値が高い。

【 0 0 7 3 】

図 1 6 は、第 3 実施例の第 3 変形例の潤滑油吐出ノズル 1 6 0 b を側面方向から見た断面図である。第 3 変形例の潤滑油吐出ノズル 1 6 0 b は、ナット 1 3 0 a の外形に係合して潤滑油吐出ノズル 1 6 0 a の吐出方向を位置決めするためのフランジ 1 6 0 b n を有する点で潤滑油吐出ノズル 1 6 0 a と相違する。

【 0 0 7 4 】

ただし、ナット 1 3 0 a の外形に係合して潤滑油吐出ノズル 1 6 0 b の吐出方向を位置決めする場合には、ナット 1 3 0 a のように螺合する構成ではなく、方向を自由に設定できる締結部材とすることが好ましい。

【 0 0 7 5 】

図 1 7 は、第 3 実施例の第 4 変形例の潤滑油吐出ノズル 1 7 0 を側面方向から見た断面図である。第 4 変形例の潤滑油吐出ノズル 1 7 0 は、支点ボルト 1 2 0 b に形成された段付貫通孔 1 2 0 b h に係合するように構成されている点で潤滑油吐出ノズル 1 6 0 、 1 6 0 a 、 1 6 0 b と相違する。

【 0 0 7 6 】

この構成は、潤滑油の油圧が高くなると係合力が増す性質を有し、かつ、部品の小型化や軽量化が可能という利点を有しているので、たとえば軽量化の要請が厳しい場合に好ましい形態として利用価値が高い。

【 0 0 7 7 】

この構成は、さらに、段付貫通孔 1 2 0 b h 側に位置決め用の微小のキー溝（図示せず）を形成し、潤滑油吐出ノズル 1 7 0 側に勘合するキー（図示せず）を設けることによって簡易に位置決めをすることもできる。この構成は、キーとキー溝の勘合も潤滑油の油圧が高くなると係合力が増す性質を有するという利点をも有する。

【 0 0 7 8 】

E . 変形例 :

以上、本発明のいくつかの実施形態について説明したが、本発明はこのような実施の形態になんら限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲内において種々なる態様での実施が可能である。特に、上記各実施例における構成要素中の独立請求項に記載された要素以外の要素は、付加的な要素なので適宜省略可能である。

【 0 0 7 9 】

E - 1 . 第 1 変形例 : 上述の各実施例では、スイングアーム方式のロッカーアームが例示されているが、スイングアーム方式に限られず、シーソー方式のロッカーアームにも適用することが可能である。シーソー方式のロッカーアームでは、支点と力点の位置関係がスイングアーム方式と入れ替わることになる。

【 0 0 8 0 】

E - 2 . 第 2 変形例 : 上述の各実施例において、上述の利点や効果の各々の全てが本願発明の必須の構成要件につながるものではなく、本願発明は、上述の利点や効果の各々を簡易に実現させる設計自由度を与えるものであって、少なくとも一つの利点あるいは効果を実現させるものであれば良い。

【 0 0 8 1 】

E - 3 . 第 3 変形例 : 上述の各実施例では、板金ロッカーアーム本体側に溝を形成して支点部との合わせ面で潤滑油吐出口を形成（第 1 実施例）、支点部側に溝を形成して板金ロッカーアーム本体との合わせ面で潤滑油吐出口を形成（第 2 実施例）、およびロッカーアームに潤滑油吐出口を有する部材を付加（第 3 実施例）という構成が開示されている。しかし、これらの形態に限られず、たとえばナット 1 3 0 自体に貫通孔を形成するようにしても良い。ただし、ナット 1 3 0 自体に貫通孔を形成する場合には、ナット 1 3 0 のように螺合する構成ではなく、方向を自由に設定できる締結部材とすることが好ましい。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 8 2 】

【図 1】本発明の第 1 実施例における実施例のロッカーアームを備える動弁機構 1 0 を示す説明図。

【図 2】第 1 実施例のロッカーアーム 1 0 0 の外観を示す斜視図。

【図 3】第 1 実施例の板金ロッカーアーム本体 1 1 0 への潤滑油の供給経路を示す説明図。

【図 4】第 1 実施例のロッカーアーム 1 0 0 を側面方向から見た側面図。

【図 5】第 1 実施例のロッカーアーム 1 0 0 における潤滑油の供給経路を示す説明図。

【図 6】第 1 実施例のロッカーアーム 1 0 0 における潤滑油の供給状態を示す説明図。

10

【図 7】第 2 実施例のロッカーアーム 1 0 0 a を側面方向から見た断面図。

【図 8】第 2 実施例のロッカーアーム 1 0 0 a における潤滑油の供給経路を示す説明図。

【図 9】第 2 実施例のロッカーアーム 1 0 0 a における潤滑油の供給状態を示す説明図。

【図 1 0】第 3 実施例のロッカーアーム 1 0 0 b を側面方向から見た断面図。

【図 1 1】第 3 実施例のロッカーアーム 1 0 0 b の潤滑油吐出ノズル 1 6 0 の外観を示す斜視図。

【図 1 2】第 3 実施例のロッカーアーム 1 0 0 b における潤滑油の供給経路と潤滑油吐出ノズル 1 6 0 の装着状態を示す説明図。

【図 1 3】第 3 実施例の第 1 変形例のロッカーアーム 1 0 0 c を側面方向から見た断面図。

20

【図 1 4】第 3 実施例の第 2 変形例の潤滑油吐出ノズル 1 6 0 a を側面方向から見た断面図。

【図 1 5】第 2 変形例の潤滑油吐出ノズル 1 6 0 a を上方向から見た正面図。

【図 1 6】第 3 実施例の第 3 変形例の潤滑油吐出ノズル 1 6 0 b を側面方向から見た断面図。

【図 1 7】第 3 実施例の第 4 変形例の潤滑油吐出ノズル 1 7 0 を側面方向から見た断面図。

【符号の説明】

【 0 0 8 3 】

1 0 ... 動弁機構

30

1 0 0、1 0 0 a、1 0 0 b、1 0 0 c ... ロッカーアーム

1 1 0、1 1 0 a、1 1 0 b ... 板金ロッカーアーム本体

1 1 0 g ... 潤滑油誘導面

1 1 0 h ... 溝部

1 1 0 j ... 潤滑油吐出孔

1 1 0 s、1 1 0 a s ... 潤滑油滑走面

1 2 0、1 2 0 a ... 支点ボルト

1 2 0 h、1 2 0 a h ... 貫通孔

1 2 0 b h ... 段付貫通孔

1 3 0 ... ナット

40

1 3 0 F ... フランジ

1 3 5 ... 潤滑油吐出部材

1 3 5 h ... 溝部

1 4 0 ... ローラ

1 6 0、1 6 0 a、1 6 0 b、1 6 0 c ... 潤滑油吐出ノズル

1 6 0 a f ... フランジ

1 7 0 ... 潤滑油吐出ノズル

2 1 0 ... 支持部材

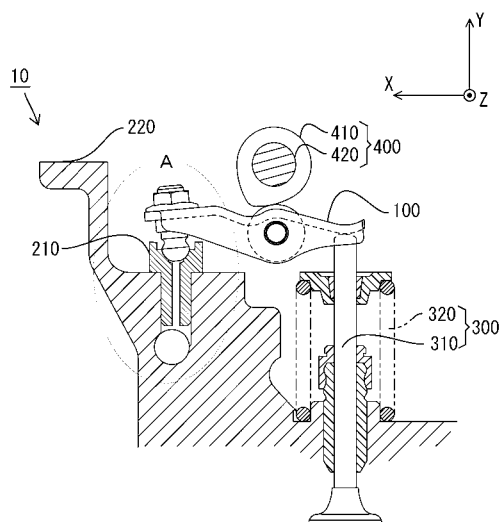
2 1 0 h 1 ... 潤滑油供給孔

2 1 0 h 2 ... 潤滑油供給室

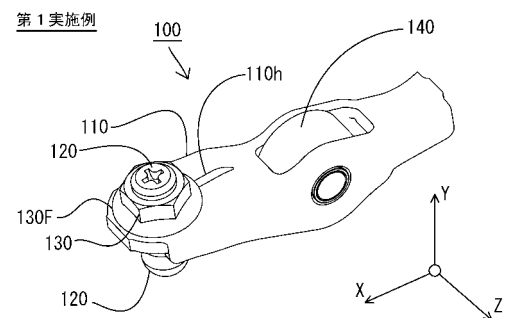
50

2 2 0 ... シリンダヘッド
2 2 0 h 1 ... 潤滑油分配孔
2 2 0 h 2 ... 潤滑油供給孔
3 0 0 ... バルブ機構
3 1 0 ... バルブ
3 2 0 ... バルブスプリング
4 0 0 ... カムシャフト
4 1 0 ... カム
4 2 0 ... 軸部

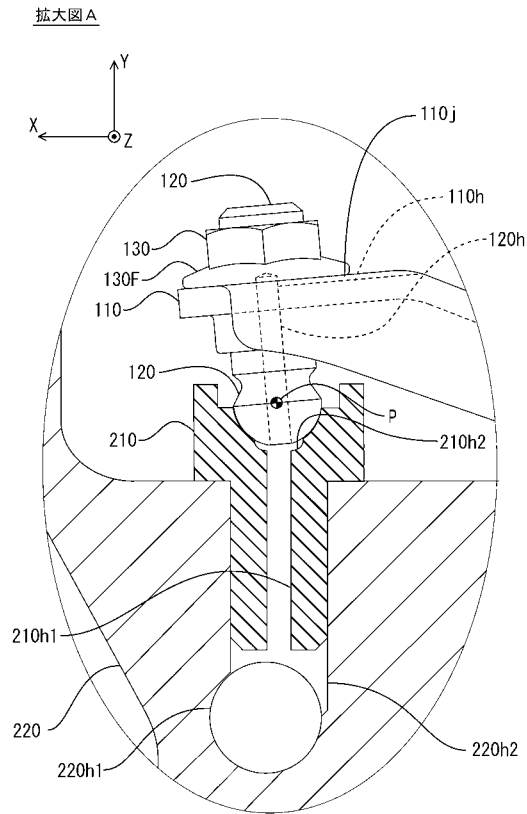
【 図 1 】



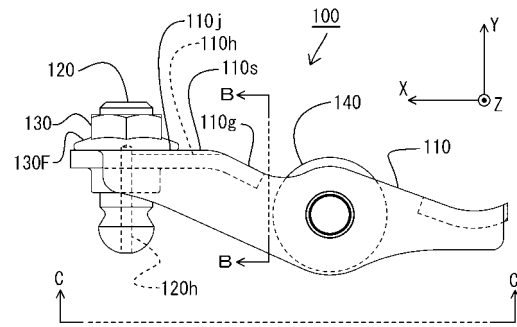
【 図 2 】



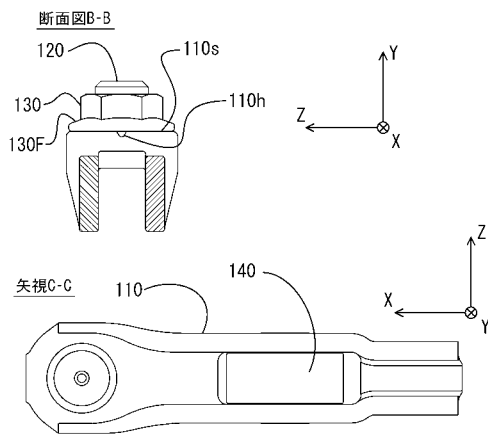
【 図 3 】



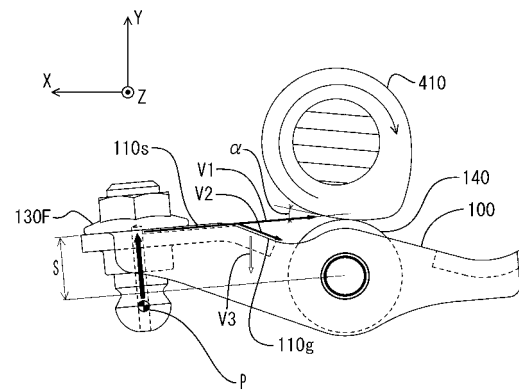
【 図 4 】



【 図 5 】

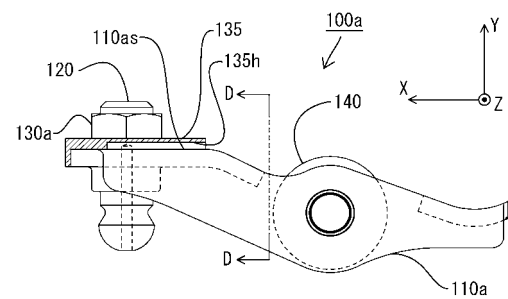


【 図 6 】

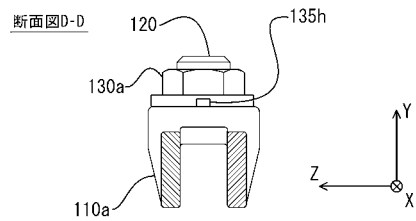


【 図 7 】

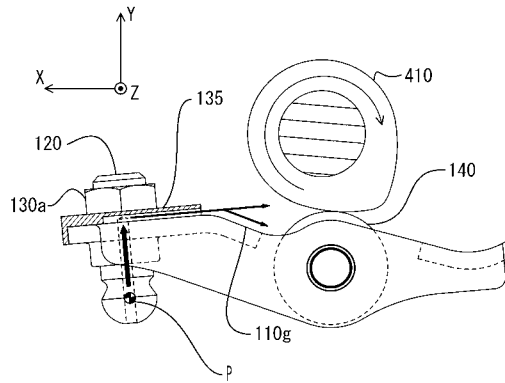
第 2 実施例



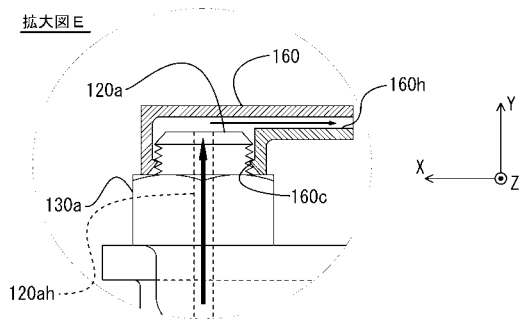
【図 8】



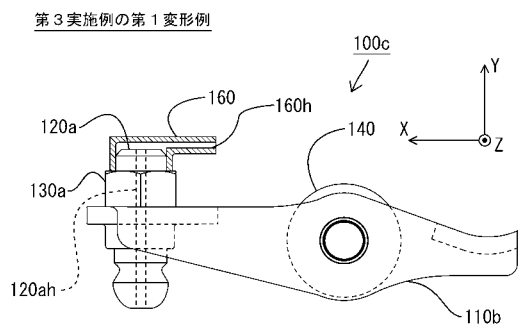
【図 9】



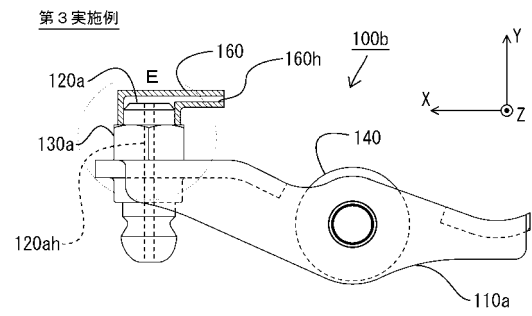
【図 12】



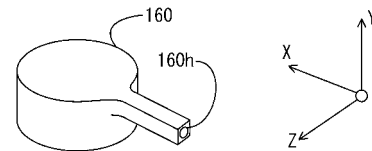
【図 13】



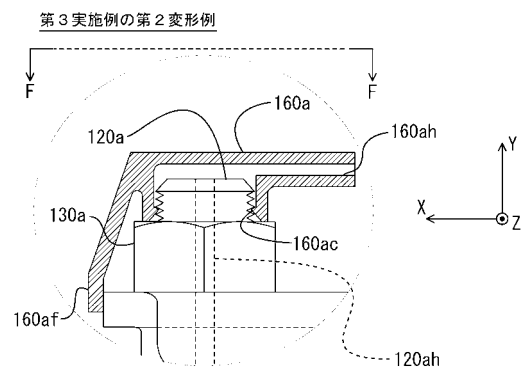
【図 10】



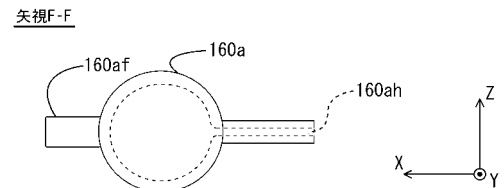
【図 11】



【図 14】

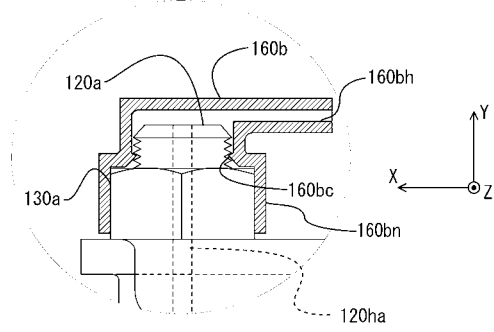


【図 15】



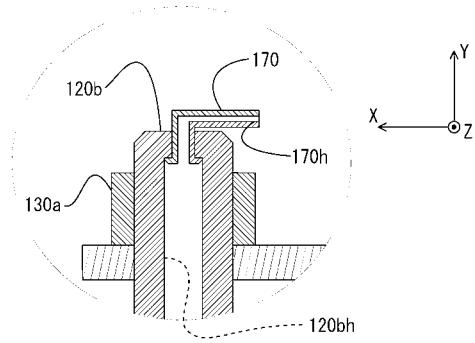
【図 16】

第3実施例の第3変形例



【図 17】

第3実施例の第4変形例



フロントページの続き

(72)発明者 山本 守広
愛知県西尾市中畑町浜田下 1 0 番地 株式会社オティックス内

(72)発明者 吉原 昭
東京都港区芝五丁目 3 3 番 8 号 三菱自動車工業株式会社内

(72)発明者 小辻 賢太
東京都港区芝五丁目 3 3 番 8 号 三菱自動車工業株式会社内

F ターム(参考) 3G016 AA19 BA49 BB17 BB18 BB21 BB22 CA04 CA05 CA06 CA12
CA16 CA19 CA22 CA25 CA36 CA37 CA42 CA52 DA13 FA06
FA12 GA02