

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5382662号
(P5382662)

(45) 発行日 平成26年1月8日(2014.1.8)

(24) 登録日 平成25年10月11日(2013.10.11)

(51) Int.Cl. F I
F O I L 1/356 (2006.01) F O I L 1/34 C

請求項の数 9 (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2010-534381 (P2010-534381)	(73) 特許権者	598051819
(86) (22) 出願日	平成20年10月18日 (2008.10.18)		ダイムラー・アクチェンゲゼルシャフト
(65) 公表番号	特表2011-504561 (P2011-504561A)		Daimler AG
(43) 公表日	平成23年2月10日 (2011.2.10)		ドイツ連邦共和国 70327 シュツッ
(86) 国際出願番号	PCT/EP2008/008845		トガルト、メルセデスシュトラッセ 13
(87) 国際公開番号	W02009/065475		7
(87) 国際公開日	平成21年5月28日 (2009.5.28)		Mercedesstrasse 137
審査請求日	平成23年8月1日 (2011.8.1)		, 70327 Stuttgart, De
(31) 優先権主張番号	102007056337.1		utschland
(32) 優先日	平成19年11月22日 (2007.11.22)	(74) 代理人	100097250
(33) 優先権主張国	ドイツ (DE)		弁理士 石戸 久子
		(74) 代理人	100103573
			弁理士 山口 栄一
		(74) 代理人	100111143
			弁理士 安達 枝里

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 バルブトレイン装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

切替ゲート(12)を使って少なくとも1つのカム要素(13、14)を切り替えるために備えられた少なくとも1つの切替要素(11)を有する作動装置(10)を具備した、内燃機関のバルブトレイン装置において、

該切替要素(11)の切替方向をシフトするためのシフト装置(15)が備えられており、

前記シフト装置(15)がシフトスリーブ(16)を有し、

前記シフトスリーブ(16)が、前記少なくとも1つのカム要素(13、14)を2つの切替方向に切り替えるための、少なくとも2つのシフトユニット(17、18)を有し

10

前記シフトユニット(17、18)が円周方向に互いにオフセットされていることを特徴とする、バルブトレイン装置。

【請求項 2】

前記シフトユニットが約180°のオフセット角度を有していることを特徴とする、請求項1に記載のバルブトレイン装置。

【請求項 3】

前記シフト装置(15)が、シフト力を供給するためのブレーキ要素(19)を有することを特徴とする、請求項1又は2に記載のバルブトレイン装置。

【請求項 4】

20

前記シフト装置（１５）が、共回転するように前記カム要素（１３）と接続されたシフトユニット（２０）を有することを特徴とする、請求項１～３のいずれか一項に記載のバルブトレイン装置。

【請求項５】

前記作動装置（１０）が、２つの調整セグメント（２２、２３）を具備した切替路（２１）を有することを特徴とする、請求項１～４のいずれか一項に記載のバルブトレイン装置。

【請求項６】

前記調整セグメント（２２、２３）が、異なる軸方向の方向コンポーネントを有することを特徴とする、請求項５に記載のバルブトレイン装置。

10

【請求項７】

前記作動装置（１０）が、２つの切替ユニット（２５、２６）を具備した切替スリーブ（２４）を有することを特徴とする、請求項１～６のいずれか一項に記載のバルブトレイン装置。

【請求項８】

前記シフト装置（１５）及び前記作動装置（１０）が、少なくとも部分的にワンピースに形成されていることを特徴とする、請求項１～７のいずれか一項に記載のバルブトレイン装置。

【請求項９】

請求項１～８のいずれか一項に記載のバルブトレイン装置のための方法において、
前記切替要素（１１）の切替方向がシフトされることを特徴とする方法。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本発明は、請求項１の前段に記載のバルブトレイン装置に関する。

【背景技術】

【０００２】

切替ゲートを使って少なくとも１つのカム要素を切り替えるために備えられた少なくとも１つの切替要素を有する作動装置を具備した、特に内燃機関のバルブトレイン装置がすでに公知である。

30

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【０００３】

本発明の課題は特に、アクチュエータの数を低減したバルブトレイン装置を提供することである。この課題はそれぞれ独立請求項の特徴によって解決され、本発明のその他の実施形態は従属請求項で開示される。

【課題を解決するための手段】

【０００４】

本発明は、切替ゲートを使って少なくとも１つのカム要素を切り替えるために備えられた少なくとも１つの切替要素を有する作動装置を具備した、特に内燃機関のバルブトレイン装置から出発している。

40

【０００５】

本発明は、切替要素の切替方向をシフトするためのシフト装置を有するバルブトレイン装置を提案する。それによって第２の切替要素をなしで済ませることができ、それによって特にアクチュエータの数を低減し、取付けスペース及び取付け費用を節約することができる。ここで「切替方向」とは特に、切替要素を使ってカム要素を切り替えることのできる方向と解釈する。

【０００６】

さらにシフト装置がシフトスリーブを有していることを提案する。シフトスリーブを使って、特に単純でコンパクトなシフト装置を実現することができる。

50

【 0 0 0 7 】

有利には、シフトスリーブは少なくとも2つのシフトユニットを有している。それによって有利には2つの切替方向に切り替えることができる。

【 0 0 0 8 】

さらにシフトスリーブが少なくとも1つの作動モードでカム要素に対して回転可能である場合、簡単に2つの切替方向の間で切り替えることができる。

【 0 0 0 9 】

好ましくは、シフトスリーブは少なくとも1つの作動モードで共回転するようにカム要素に配置されている。それによって、1つの切替方向に調整することができ、それによってカム要素の1つの切替方向を1つの切替プロセスのために定義することができる。

10

【 0 0 1 0 】

さらに、シフトユニットを円周方向で互いにオフセットすることを提案する。それによって切替方向は、切替スリーブの位置によって簡単に定義することができる。

【 0 0 1 1 】

有利には、シフトユニットは約180°のオフセット角度を有している。それによって、切替スリーブの円周を特に有利に利用することができる。

【 0 0 1 2 】

さらに、シフト装置が、シフト力を供給するために備えられたブレーキ要素を有することを提案する。それによって、カム要素の回転動作を、切替スリーブを回すため、そしてそれによって切替方向の選択するために特に簡単に使用することができる。ここで「ブレーキ要素」とは特に、切替スリーブの回転動作を停止させ、それによって特にカム要素に関して、切替スリーブの相対的回転のための力を供給する要素と解釈する。しかし、別法として、切替スリーブをカム要素に対して相対的に回転させるために他の装置、例えば油圧式及び/又は電気式アクチュエータのような装置を使用することもできる。

20

【 0 0 1 3 】

さらに、シフト装置が、共回転するようにカム要素と接続されたシフトユニットを有していることを提案する。それによって、切替スリーブは簡単にカム要素と連結することができ、それによって切替スリーブ及びカム要素を特に軸方向の動きのために連結することができる。

【 0 0 1 4 】

30

有利には、作動装置は2つの調整セグメントを具備した切替路を有する。それによってバルブトレイン装置を軸方向に特にコンパクトに形成でき、その際、特にちょうど1つの切替路を具備した形態が有利である。

【 0 0 1 5 】

調整セグメントがそれぞれ1つの異なった軸方向の方向コンポーネントを有している場合、有利にはカム要素の2つの軸方向の切替方向が実現できる。

【 0 0 1 6 】

好ましくは、作動装置は2つの切替ユニットを具備した切替スリーブを有している。それによってカム要素は2つの切替方向に軸方向にスライド可能であり、切替ユニットが有利には180°オフセットして配置され、直接シフトユニットに接続している。

40

【 0 0 1 7 】

特に有利な実施形態では、シフト装置及び作動装置が少なくとも部分的に一体的にワンピースに形成されている。それによって構成部品の数と製造コストをさらに低減することができる。

【 0 0 1 8 】

別の好ましい実施形態では、作動装置は、切替ゲートを使って少なくとも1つの別のカム要素を切り替えるために備えられた第2の切替要素を有している。好ましくは、第1の切替要素を使って切り替えられるカム要素、及び第2の切替要素を使って切り替えられるカム要素は、半径方向に間隔を空けて設けられている。かかる実施形態により、好ましくはただ1つのアクチュエータを有する作動装置を使って、例えばインテーク側カムシャフ

50

トのカム要素及びエキゾースト側カムシャフトのカム要素のような、異なるカムシャフトのカム要素に切り替えられる。

【 0 0 1 9 】

その他の利点は、以下の図面の説明によって開示される。図面では、本発明の実施例が示される。図面、説明、請求項中には、多数の特徴が組み合わされて含まれている。当業者はこれらの特徴を目的に合った方法で個別としても見なし、有意義な別の組み合わせにまとめることもできる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 2 0 】

【図 1】切替要素を具備したバルブトレイン装置の上方から見た部分平面図である。

10

【図 2】ワンピースに形成された切替スリーブ及びシフトスリーブの下方から見た第 1 の平面図である。

【図 3】ワンピースに形成された切替スリーブ及びシフトスリーブの上方から見た第 2 の平面図である。

【図 4】バルブトレイン装置の切替ゲートの上方から見た平面図である。

【図 5】切替プロセスの前の第 1 の切替位置にある、バルブトレイン装置の切替スリーブ及びシフトスリーブの上方から見た平面図である。

【図 6】切替プロセスの後の第 1 の切替位置にある、バルブトレイン装置の切替スリーブ及びシフトスリーブの上方から見た平面図である。

【図 7】切替プロセスの前の第 2 の切替位置にある、バルブトレイン装置の切替スリーブ及びシフトスリーブの上方から見た平面図である。

20

【図 8】切替プロセスの後の第 2 の切替位置にある、バルブトレイン装置の切替スリーブ及びシフトスリーブの上方から見た平面図である。

【図 9】バルブトレイン装置全体の斜視図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 2 1 】

図 1 は、作動装置 1 0 の切替要素 1 1 を具備したバルブトレイン装置を上方から見た部分平面図である。この切替要素 1 1 は、切替ゲート 1 2 にかみ合うことのできる操作ピン 2 7 を有している。切替要素 1 1 が切替ゲート 1 2 にかみ合う 1 つの作動モードにおいて、切替ゲート 1 2 を使って 2 つのカム要素 1 3、1 4 が軸方向にスライドされ、それによ

30

ってシフト可能なバルブトレインを実現することができる。ここでカム要素 1 3、1 4 は、それぞれ 4 つのカム対 2 8、2 9、3 0、3 1 を有している。

【 0 0 2 2 】

単純化して表示するため、図 1 から図 8 ではカム要素 1 3、1 4 を平面的に示している。カム要素 1 3、1 4 が曲線及び完結した表面を有している斜視図は、図 9 に示している。作動装置 1 0 の切替ゲート 1 2 は、ちょうど 1 つの切替路 2 1 を有しており、この切替路を使ってカム要素 1 3、1 4 を軸方向の 2 つの切替方向にスライドさせることができる。切替要素 1 1 がカム要素 1 3、1 4 をスライドさせる切替方向にシフトするため、バルブトレイン装置はシフトスリーブ 1 6 を具備したシフト装置 1 5 を有している。

【 0 0 2 3 】

40

切替方向がシフトされる 1 つの作動モードにおいて、シフトスリーブ 1 6 はカム要素 1 3、1 4 に対して回転可能である。カム要素 1 3、1 4 が作動装置 1 0 を使って切り替えられる 1 つの作動モードにおいて、シフトスリーブ 1 6 は共回転するようにカム要素 1 3、1 4 に配置されている。

【 0 0 2 4 】

シフトスリーブ 1 6 を 2 つの切替位置で共回転するようにカム要素 1 3、1 4 に配置するため、シフトスリーブ 1 6 は 2 つのシフトユニット 1 7、1 8 を有しており、これを使ってシフトスリーブ 1 6 を切替位置に共回転するようにカム要素 1 3、1 4 に配置することができる。ここでシフトユニット 1 7、1 8 は、円周方向に互いにオフセットされており、オフセット角度 1 8 0 ° を有している。シフトユニット 1 7、1 8 はその際に、共回

50

転するようにカム要素 13、14 に配置されている別のシフトユニット 20 にかみ合う。

【0025】

シフトスリーブ 16 の 2 つのシフトユニット 17、18 は突出部 32、33、34、35 を有しており、切替要素 11 と反対を向いた、シフトスリーブ 16 の下側に配置されている (図 2)。共回転するようにカム要素 13、14 に設けられたシフトユニット 20 は、カム要素 13、14 に配置された 2 つの突出部 36、37 を有している (図 3)。

【0026】

シフトスリーブ 16 の第 1 のシフトユニット 17 の突出部 32、33 は、ツープースに形成されており、シフトスリーブ 16 上で軸方向に延びている。突出部は、軸方向に隙間 38 を有している。シフトスリーブ 16 の第 2 のシフトユニット 18 の突出部 34、35 は、ワンピースに形成されている。これは軸方向に延びており、第 1 のシフトユニット 17 の突出部 32、33 の間にある隙間 38 の軸方向の幅とほぼ同じ幅を有している。第 2 のシフトユニット 18 の突出部 33、34 は、隙間 38 の高さに軸方向に配置されており、円周方向に 180° だけ、第 1 のシフトユニット 17 の突出部 32、33 に対してオフセットされている。

【0027】

カム要素 13、14 の上に配置されている第 3 のシフトユニット 20 の突出部 36、37 は、第 1 の切替位置において、第 1 のシフトユニット 17 の突出部 32、33 に対して形状がかみ合う接触を有している。この切替位置においては、カム要素 13、14 がシフトスリーブ 16 の中央から出て半径方向に外側へスライドされる。第 2 の切替位置では、第 3 のシフトユニット 20 の突出部 36、37 は第 2 のシフトユニット 18 の突出部 34、35 と形状がかみ合う接触を有している。この切替位置では、カム要素 13、14 は半径方向に切替スリーブ 16 の中央へ向けてスライドされる。

【0028】

第 1 の切替位置から第 2 の切替位置へ切り替えるため、カム要素 13、14 の上に配置された第 3 のシフトユニット 20 の突出部 36、37 は、軸方向に内側へ向かってスライドされ、それによってシフトスリーブ 16 を回すことができる。なぜなら第 3 のシフトユニット 20 の突出部 36、37 はその時に第 1 のシフトユニット 17 の突出部 32、33 の間の隙間 38 にあるからである。こうしてシフトスリーブ 16 は、第 3 のシフトユニット 20 の突出部 36、37 が第 1 のシフトユニット 17 の突出部 32、33 と形状がかみ合う接触するまで 180° 回る。

【0029】

第 2 の切替位置から第 1 の切替位置へ切り替えるため、第 3 のシフトユニット 20 の突出部 32、33 は軸方向に外側へ向かってスライドされる。それによって第 3 のシフトユニット 20 の突出部 32、33 と第 2 のシフトユニット 18 の突出部 34、35 との形状がかみ合う接触が終了し、シフトスリーブ 16 は、第 3 のシフトユニット 20 の突出部 36、37 が第 1 のシフトユニット 17 の突出部 32、33 と形状がかみ合う接触するまで、再び 180° 回る。

【0030】

シフトスリーブ 16 をカム要素 13、14 に対して相対的に回すシフト力は、ブレーキ要素 19 によって与えられる。このブレーキ要素 19 は薄板形状に形成され、シフトスリーブ 16 に対して摩擦結合的接触を有している。ブレーキ要素 19 は、共回転するように配置され、シフトスリーブ 16 はカム要素 13、14 と共に内燃機関によって回転駆動される。ブレーキ要素 19 とシフトスリーブ 16 との摩擦結合的接触により、シフトスリーブ 16 には、シフトスリーブ 16 をカム要素 13、14 に対して相対的に回転させることのできる力が作用し、その際に回転方向はカム要素 13、14 又はシフトスリーブ 16 の回転方向によって定義される。

【0031】

カム要素 13、14 を軸方向にスライドさせるため、作動装置 10 はシフトスリーブ 16 とワンピースに形成された切替スリーブ 24 を有している。切替スリーブ 24 は 2 つの

10

20

30

40

50

調整セグメント 22、23 を具備した切替路 21 を有しており、調整セグメント 22、23 は異なる方向コンポーネントを有している。調整セグメント 22、23 は中間セグメント 39 によって接続されている。切替路 21 の経路は、ほぼ S 字形状の形で記述することができる (図 4)。

【0032】

切替スリーブ 24 の下側には、第 1 の切替ユニット 25 及び第 2 の切替ユニット 26 が配置されている。第 1 の切替ユニット 25 は、第 1 のシフトユニット 17 の突出部 32、33 に直接接続する 2 つの突出部 40、41 を有している。第 1 の切替ユニット 25 の突出部 40、41 は、ほぼ円周方向に延びている。

【0033】

第 2 の切替ユニット 26 は、第 1 の切替ユニット 25 の突出部 40、41 に対して円周方向に 180° オフセットされた突出部 42 を有している。第 2 の切替ユニット 26 の突出部 42 は、軸方向に切替スリーブ 24 の中央に配置されており、同じく円周方向に延びている。

【0034】

カム要素 13、14 には、カム要素 13、14 に配置された 2 つの突出部 44、45 を有する第 3 の切替ユニット 43 が配置されており、2 つの突出部 44、45 はカム要素 13、14 と接続されている。カム要素は共回転するように、しかし軸方向にスライド可能にカムシャフト上に配置されている。

【0035】

シフトスリーブ 16、ひいては切替スリーブ 24 も第 1 の切替位置にある場合、第 3 の切替ユニット 43 の突出部 44、45 は、軸方向に、第 1 の切替ユニット 25 の突出部 40、41 の間にある。第 1 の切替ユニット 25 の突出部 40、41 と第 3 の切替ユニット 43 の突出部 44、45 は、ここでは直接隣接して配置されている。

【0036】

切替要素 11 が切替路 21 のかみ合いセグメント 46 を越えて切替路 21 にかみ合うと、切替スリーブ 24 は第 1 の調整セグメント 22 の軸方向の方向コンポーネントによって軸方向に第 1 のカム要素 13 から離れ動く。かかる軸方向の動きのために、第 1 の切替ユニット 25 の突出部 40 と第 3 の切替ユニット 43 の突出部 44 は形状がかみ合う接触を有している。それによって第 1 のカム要素 13 は軸方向に切替スリーブ 24 の中央に向かって動く。続いて、第 2 のカム要素 14 は、第 2 の調整セグメント 23 及び第 1 の切替ユニット 25 の突出部 41 の接触部によって第 3 の切替ユニット 43 の突出部 45 と共に同様に軸方向に切替スリーブ 24 の中央に向かって動く (図 5 及び図 6)。

【0037】

その後、切替要素 11 はかみ合い解除セグメント 47 を越えて再び切替路 21 からかみ合い解除する。切替要素 11 がかみ合い解除すると、切替スリーブ 24 ひいてはシフトスリーブ 16 も、ブレーキ要素 19 を使って切替スリーブ 24 にかけられるリセット力によって、再びカム要素 13、14 の間の中央位置にリセットされる。ブレーキ要素 19 及び切替スリーブ 24 又はシフトスリーブ 16 はそのために、軸方向外側に中央位置への力を生じさせる傾斜部 48、49 を有している。別法としてリセット力を生じさせる他の装置を配置することもできる。

【0038】

カム要素 13、14 のスライド及びそれによる第 3 のシフトユニット 20 の突出部 36、37 のスライドにより、シフトスリーブ 16 ひいては切替スリーブ 24 も、第 1 の切替位置から第 2 の切替位置へ切り替わる。第 2 の切替位置では、切替スリーブ 24 に配置された第 2 の切替ユニット 26 の突出部 42 は、直接カム要素 13、14 に配置された第 3 の切替ユニット 43 の突出部 44、45 の間にある。

【0039】

切替スリーブ 24 が第 2 の切替位置にあるときに切替要素 11 が切替路 21 にかみ合うと、切替スリーブ 24 が第 1 の調整セグメント 22 によって実行する軸方向の動きによ

10

20

30

40

50

て、第2のカム要素14が軸方向に中心から離れ動く。続いて、第2の調整セグメント23によって第1のカム要素13も軸方向に外側へ向かって動く。第2の切替ユニット26の突出部42及び第3の切替ユニット43の突出部44、45は、切替スリーブ24のかかる軸方向の動きのために互いにかみ合い、それによってカム要素13、14は切替スリーブ24を越えて動くことができる(図7及び図8)。

【0040】

切替要素11がかみ合い解除セグメント47を越えて再び切替路21からかみ合い解除すると、切替スリーブ24はブレーキ要素19を越えて再度中央位置へ動く。カム要素13、14のスライド、及びそれに伴う第3のシフトユニット20の突出部36、37のスライドにより、続いてシフトスリーブ16は再度第1の切替位置に切り替わる。

10

【0041】

好ましくは、バルブトレイン装置は第1の、図9に示されたカムシャフトと平行に配置された第2のカムシャフトを有することができる。好ましくは、第2のカムシャフトは第1のカムシャフトと同じように形成され、4つのカム対を具備した2つのカム要素を同様に有している。作動装置は1つのそのような実施形態において、好ましくはカムシャフトの間に配置され、それによってアクチュエータを使って2つの操作ピンを具備した2つの切替要素を制御することができ、その操作ピンは個々の切替スリーブ及びシフトスリーブの切替ゲートへかみ合う。こうして、ただ1つのアクチュエータを使用して、多気筒機関のバルブトレイン装置のための切替装置を提供することができ、内燃機関のインテークバルブ及びエキゾーストバルブのための切り替え可能なバルブトレインが用意される。

20

【図1】

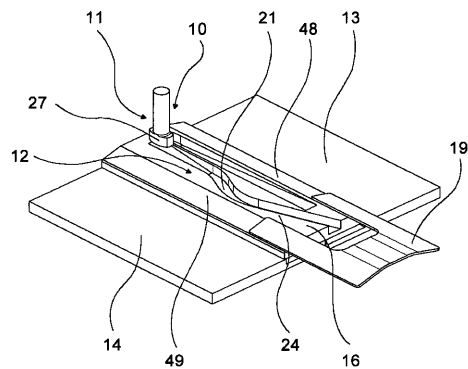


Fig. 1

【図3】

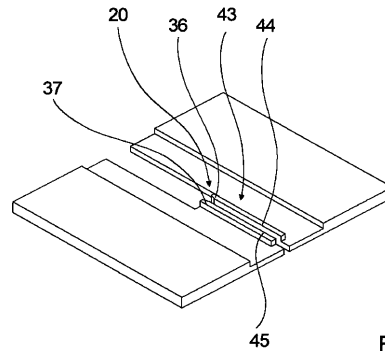


Fig. 3

【図2】

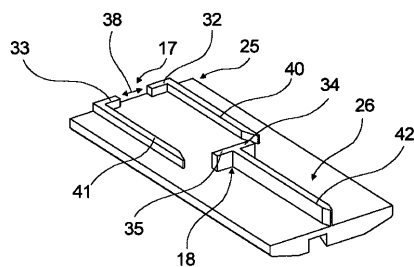


Fig. 2

【図 4】

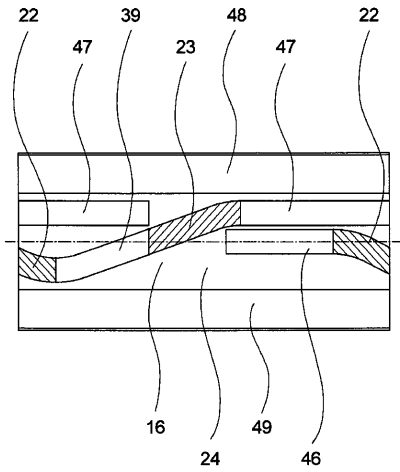


Fig. 4

【図 5】

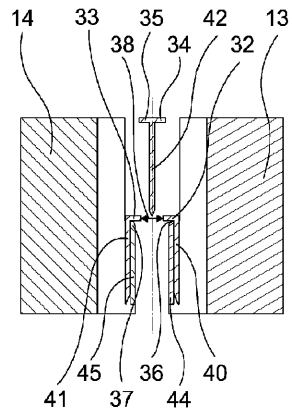


Fig. 5

【図 6】

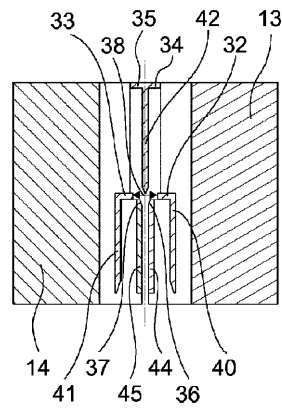


Fig. 6

【図 8】

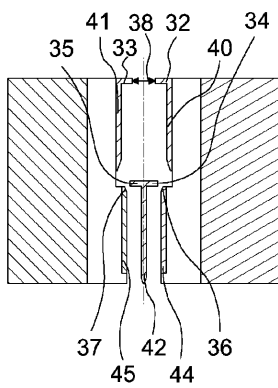


Fig. 8

【図 9】

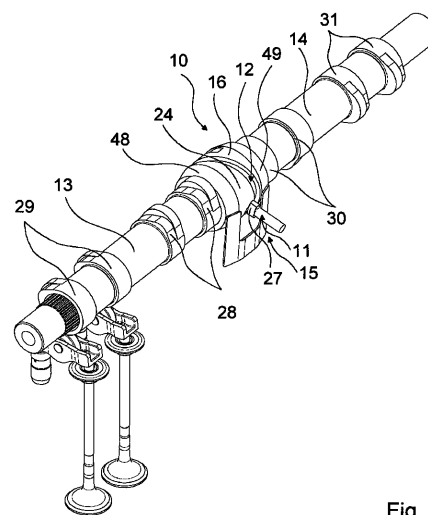


Fig. 9

【図7】

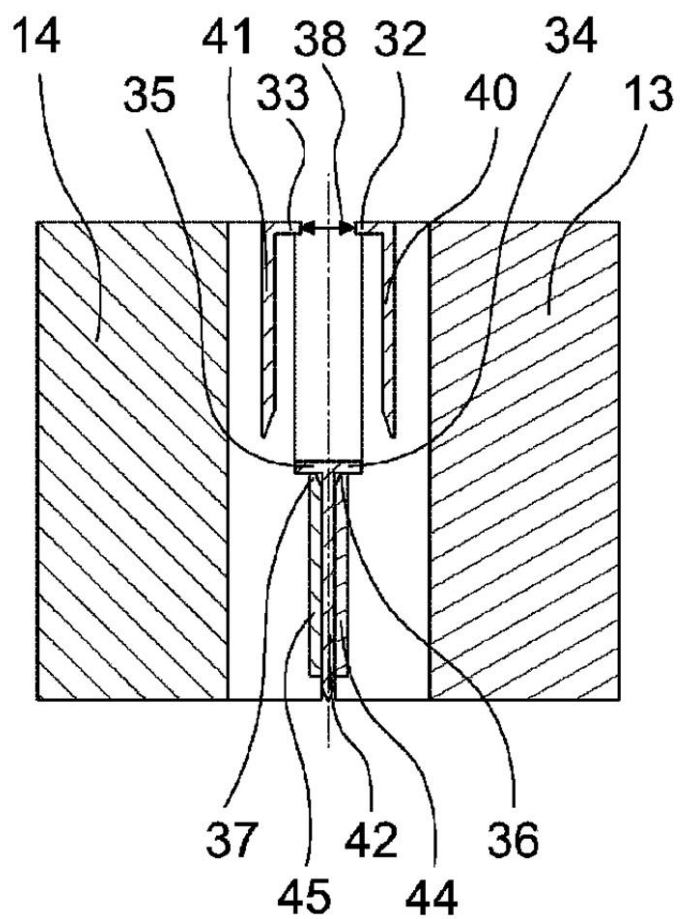


Fig. 7

フロントページの続き

- (72)発明者 イェンス・マインチェル
ドイツ連邦共和国 7 0 7 3 0 エスリンゲン、ロベルト コッホ シュトラーセ 3 8
- (72)発明者 トーマス・シュトルク
ドイツ連邦共和国 7 3 2 3 0 キルヒハイム、ロイベルスベルク 3 1
- (72)発明者 アレクサンダー・フォン ガイスベルク ヘルフェンベルク
ドイツ連邦共和国 7 1 7 1 7 バイルシュタイン、ゲーテシュトラーセ 2 6

審査官 橋本 敏行

- (56)参考文献 特開平10 - 008928 (JP, A)
特開2005 - 042717 (JP, A)
特表2006 - 520869 (JP, A)
特開平06 - 212924 (JP, A)
特開昭52 - 044314 (JP, A)
特開平09 - 144516 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F 0 1 L 1 / 3 4
1 / 3 4 8 - 1 / 3 5 6
9 / 0 0 - 9 / 0 4
1 3 / 0 0 - 1 3 / 0 8