

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4347217号  
(P4347217)

(45) 発行日 平成21年10月21日(2009.10.21)

(24) 登録日 平成21年7月24日(2009.7.24)

(51) Int.Cl.	F I
<b>F 1 6 F 9/32 (2006.01)</b>	F 1 6 F 9/32 L
	F 1 6 F 9/32 M

請求項の数 9 (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2004-542339 (P2004-542339)	(73) 特許権者	502320574
(86) (22) 出願日	平成15年8月30日 (2003. 8. 30)		ジーケイエヌ ジンテル メタルズ ゲゼ
(65) 公表番号	特表2006-500541 (P2006-500541A)		ルシャフト ミット ベシュレンクテル
(43) 公表日	平成18年1月5日 (2006. 1. 5)		ハフツング
(86) 国際出願番号	PCT/EP2003/009670		ドイツ 4 2 4 7 7 ラデフォルムバルト
(87) 国際公開番号	W02004/033931		クレープゾージュ 1 0
(87) 国際公開日	平成16年4月22日 (2004. 4. 22)	(74) 代理人	100065868
審査請求日	平成17年5月17日 (2005. 5. 17)		弁理士 角田 嘉宏
(31) 優先権主張番号	10245404.3	(74) 代理人	100106242
(32) 優先日	平成14年9月28日 (2002. 9. 28)		弁理士 古川 安航
(33) 優先権主張国	ドイツ (DE)	(74) 代理人	100110951
			弁理士 西谷 俊男
		(74) 代理人	100114834
			弁理士 幅 慶司

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 支持腹部を備えた粉末冶金法で製造されるピストン本体、およびその製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

粉末冶金法で製造されるピストン・シリンダ装置用ピストン本体であって、一体なピストン本体(6)を有し、このピストン本体がその周面に、一方のピストン端面(4.1)に隣接する領域で、周面から張り出す周設腹部(12)を備えており、この周設腹部に、他方のピストン端面(5.1)にまで延びて平行に離間して並置される支持腹部(10)が続いており、支持腹部のうち少なくとも一部が両方のピストン端面(4.1、5.1)の間で少なくとも1つの横溝(11.1)を備えており、それぞれ2つの隣接する支持腹部(10)が溝状凹部(11)を限定し、これらの凹部は周設腹部(12)から離れた方の末端が縦方向で開口しており、熱間成形可能なシール材料からなるカフス状シール(9)がピストン本体(6)上に、周設腹部(12)から支持腹部(10)の少なくとも一部にわたってカフス状シール(9)の材料内に一体に形成されるように成形可能であり、溝状凹部(11)の深さが、周設腹部(12)に隣接する領域(B)では周設腹部(12)から離れた方の端面(5.1)領域内よりも小さいことを特徴とする、ピストン本体。

【請求項 2】

少なくとも2つの横溝(11.1)が設けられていることを特徴とする、請求項1記載のピストン本体。

【請求項 3】

横溝(11.1)が溝状凹部(11)よりも小さな深さを有することを特徴とする、請求項1または2記載のピストン本体。

## 【請求項 4】

熱間成形可能なプラスチックからなるカフス状シール(9)がピストン本体上に熱間成形によって形成され、シール(9)が溝状凹部(11)を完全には満たさず、かつ横溝(11.1)を完全に満たすことを特徴とする、請求項1~3のいずれか1項記載のピストン本体。

## 【請求項 5】

ピストン・シリンダ装置用の一体化ピストン本体を製造するための方法であって、ピストン本体がその周面に、一方のピストン端面(4.1)に隣接する領域で、周面から張り出す周設腹部(12)を備えており、この周設腹部に、他方のピストン端面(5.1)にまで延びて平行に離間して並置される支持腹部(10)が続いており、それぞれ2つの隣接する支持腹部(10)が溝状凹部(11)を限定し、これらの凹部は周設腹部から離れた方の末端が縦方向で開口しているものにおいて、第1ステップでは焼結性金属冶金粉末から、周設腹部と支持腹部とを有する圧粉体が加圧され、第2ステップではこの圧粉体がブランク(6.1)へと仕上げ焼結され、第3ステップでは支持腹部(10)の少なくとも一部に、半径方向で案内されるコイニングダイ(14)を用いて冷間成形によって、材料を排除しながら横溝(11.1)が一体に形成され、第4ステップではこうして横溝(11.1)を備えたブランク(6.1)がサイジングダイで加圧することによってその最終形状にサイジングされることを特徴とする方法。

10

## 【請求項 6】

半径方向でブランクに加圧可能な少なくとも2つのコイニングダイ(14)が使用され、コイニングダイがそれぞれ少なくとも1つの切刃状コイニング稜を有することを特徴とする、請求項5記載の方法。

20

## 【請求項 7】

少なくとも2つのプレス部(I、II)を有するプレス装置(P)が使用され、第1プレス部(I)でブランク(6.1a)に横溝(11.1)が備えられ、同時に第2プレス部(II)で横溝(11.1)を備えたブランク(6.1b)がサイジングされることを特徴とする、請求項5または6記載の方法。

## 【請求項 8】

第3ステップでは、横溝(11.1)を生成するためにブランク(6.1a)が事実上可動上パンチ(15.1)と固定下パンチ(16.1)とによってのみ保持される一方、横溝(11.1)が、半径方向で案内されるコイニングダイ(14)によって溝状凹部(11)の深さよりも小さな深さにわたって支持腹部(10)に設けられることを特徴とする、請求項5~7のいずれか1項記載の方法。

30

## 【請求項 9】

第4ステップではブランク(6.1b)がピストン端面(4.1; 5.1)と周設腹部(12)および支持腹部(1)の外周面とに関して、圧力を付加される可動上パンチ(15.2)と固定下パンチ(16.2)とによってサイジングされる一方、半径方向で案内されるコイニングダイ(14)が横溝(11.1)に入り込むことを特徴とする、請求項5~8のいずれか1項記載の方法。

## 【発明の詳細な説明】

40

## 【背景技術】

## 【0001】

特許文献1により公知のショックアブソーバピストンはピストン本体を有し、このピストン本体がその周面に周方向腹部を備えており、この腹部に、軸線方向に延びる多数の腹部が周方向腹部の片側で続いている。このピストン本体に射出成形法で熱可塑性プラスチックからなるシールが射出して被着されており、特に軸線方向に延びる腹部はその間にあってシール材を完全に満たされたその溝でもってシール材の確実な係止とピストンの案内とに役立つ。射出成形で被着されるシールは、いわゆる「ブローパイ」を防止し、こうして相付設されたシリンダ室の確実な密封を引き起こすために狭い公差を可能とする。このような射出成形されたシールを製造するための方法は比較的支出を要する。

50

## 【 0 0 0 2 】

特許文献 2 により公知のピストン・シリンダ装置はそのピストン本体が周面に多数の周方向条溝を有する。シールを被着するために P T F E (ポリテトラフルオロエチレン) からなる鉢状予備成形品が設けられており、この予備成形品はまずピストン本体に緩く載置される。このように準備されたピストン本体は次にまず、高温に加熱された成形兼サイジングシリンダに押し込まれ、熱の影響を受けて P T F E 材料はピストン本体周面の条溝に押し込まれる。引き続きピストン本体は圧着されたシールと共に、相応に形成された冷却シリンダ内で冷却される。条溝はシール材が完全に充填されており、こうしてシールとピストン本体周面との形状嵌合式固定結合がもたらされる。ショックアブソーバピストンとして利用するには引き続きなお、ピストン本体の正面を片側で覆う予備成形品の底面を取り除かねばならない。

10

## 【 0 0 0 3 】

特許文献 3 により公知のショックアブソーバピストンはその製造において、シール被着のために鉢状予備成形品の代わりに打抜き円環板が利用される点で前記方法と実質的に相違しているにすぎない。この円環板はピストン本体の一端に装着される。このように準備されたピストン本体はやはり加熱された成形兼サイジングシリンダに押し込まれ、円環板は帯材としてピストン本体の周面に巻付けられ、引き続きピストン本体の周方向に延びる条溝に熱の影響下に押し込まれる。引き続き、圧着されたシールを備えたピストンは冷却管に通される。シール材はその際にも条溝を事実上完全に満たし、シールはピストン本体の周面と形状嵌合式に固定結合されている。

20

## 【 0 0 0 4 】

前記両方の方法は、シール材料の成形とピストン本体周面の条溝内への完全押込みとにかなりの押付圧力が必要となることがあり、シールを形成するシール材料が強い変形を受け、これがシール材の構造に不利に影響する欠点を有する。

## 【 0 0 0 5 】

特許文献 4 により公知のピストン・シリンダ装置用ピストン、特にショックアブソーバピストンはピストン本体を有し、このピストン本体がその周面に、一方のピストン端に隣接する領域で、周面から張り出す周方向周設腹部を備えており、この周設腹部に、他方のピストン端の方向に延びる平行に離間して並置される縦延設支持腹部が続いており、それぞれ 2 つの隣接する支持腹部が溝状凹部を限定し、これらの凹部は周設腹部から離れた方の末端が縦方向で開口しており、熱間成形可能なシール材料からなるカフス状シールがピストン本体に、周設腹部も支持腹部も高さの一部にわたってのみシール材料内に一体に形成されるように成形されている。

30

## 【 0 0 0 6 】

この公知解決は、一方でピストンのカフス状シールと他方でピストン本体の外輪郭との間を良好に密封するのに、シールが全周にわたってピストン本体に密着している必要のないことを示した。一連の利用事例にとって、密封カフスが周方向で単に比較的狭い周設腹部にしっかり当接すれば十分である。意外なことにさらに、シールとピストン本体との間を問題なく確実に結合するのに、縦延設支持腹部の間の溝状凹部をシール材料で完全に充填しておく必要のないことが判明した。それとともに、温度上昇の結果として膨張するときシール材料を逃がすことのできる十分な自由空間が残存し、ピストンは縦延設支持腹部を介して問題なく案内されている。

40

## 【 0 0 0 7 】

カフス状シールを固定するための周面から張り出す周設腹部を 1 つだけ配置すると状況によっては十分でないことがあり、それぞれ末端側の 2 つの周設腹部を配置するのが望ましく、周設腹部は互いに平行に離間配置される縦延設支持腹部によって結合されている。しかしながらこのようなピストン本体を焼結性金属粉末からなる圧粉体の加圧によって粉末冶金法で製造し引き続き焼結することはかなりの成形技術上の問題を生じるので、特許文献 5 ではピストン本体を 2 つの部分本体に分割することが提案された。部分本体がそれぞれ一端に 1 つの周設腹部を有し、互いに離間配置される縦延設支持腹部がこの周設腹部

50

から出発している。両方の部分本体は大きな困難なしにそれぞれ焼結性金属粉末から圧粉体へと成形し次に焼結することができる。完全なピストンはこの場合、両方の仕上げ焼結された部材から、分割平面から離れた方のピストン末端にそれぞれ周設腹部が配置されているように組立てられる。分割平面に近い方の末端で支持腹部を斜めにすることによって次になお付加的横溝を設けることが可能である。この構想の欠点は、両方の部分本体を互いに限定的関係で組立てねばならないとき、両方の部分本体の手間のかかる組立法にある。これは例えばショックアブソーバピストン用ピストン本体の場合に該当する。というのもその場合両方の部分本体内に存在する部分通路が正確に一直線に並んでいなければならないからである。

【特許文献 1】欧州特許出願公開第 0 6 5 8 6 1 1 号明細書

10

【特許文献 2】米国特許第 3 2 1 2 4 1 1 号明細書

【特許文献 3】欧州特許出願公開第 6 8 2 1 9 0 号明細書

【特許文献 4】独国特許出願公開第 1 9 8 4 7 3 4 2 号明細書

【特許文献 5】独国特許出願公開第 1 0 1 0 8 2 4 6 号明細書

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

本発明の課題は、簡単に製造することのできるピストン、特にショックアブソーバピストンを提供することである。

【課題を解決するための手段】

20

【0009】

この課題は本発明によれば請求項 1 の特徴を有する一体なピストン本体によって解決される。

【0010】

本発明に係るピストン本体を製造するための方法は請求項 3 に明示されている。

【0011】

本発明のその他の諸構成は、実施例についての以下の説明と従属請求項とに明示されている。

【0012】

本発明は 1 実施例の略図面を基に詳しく解説される。

30

【発明を実施するための最良の形態】

【0013】

図 1 が機能図式として軸線方向断面図で示すショックアブソーバは 2 つの相対移動可能な部材、例えば車軸と車両フレームとを互いに結合する。ショックアブソーバがシリンダ部 1 を有し、このシリンダ部は両方の相対移動可能な部材の一方と結合されている。シリンダ 1 内で案内されるピストン 2 がピストンロッド 3 に固着されており、このピストンロッドはその自由端が、両方の相対移動可能な部材の他方の部材に固定されている。シリンダ 1 はその際両側を密閉され、作動液を充填されており、ピストン・シリンダ装置は複動式に設計されており、ピストンは 2 つのシリンダ室 4、5 を相互に分離する。

【0014】

40

ピストン 2 のピストン本体 6 は複数の並べて延設される貫通路 7、8 を有する。貫通路 7、8 は機能の点でなお解説するその出口側をそれぞれ絞り弁 7 . 1 もしくは 8 . 1 で覆われている。その際、それぞれ複数の貫通路 7 と複数の貫通路 8 が交互にシリンダ軸線の周りに配置して設けられているように、配置はなされている。

【0015】

ピストン 2 の周面がカフス状シール 9 を備えており、このシールはシリンダ室 4 をシリンダ室 5 に対して密封する。ピストン 2 がシリンダ室 4 内に移動すると液体は貫通路 7 を通して絞り弁 7 . 1 の復帰力に抗して加圧される。貫通路 8 はその際、絞り弁 8 . 1 に付加される液体室 4 の圧力によって閉鎖保持される。逆方向に動くと貫通路 7 が絞り弁 7 . 1 によって閉鎖される一方、液体は貫通路 8 を通してシリンダ室 5 からシリンダ室 4 へと

50

流れて戻ることができる。

【 0 0 1 6 】

ところでこのようなピストン本体が前記の如くに往復動され、荷重が高い場合カフス状シール 9 は戻り運動時にも相応に負荷されるので、ピストン本体の一端の端側周設腹部は、状況によっては、軸線方向における負荷に対してカフス状シールを確実に固定するのにもはや十分でない。ところでこのようなピストン本体を一体な態様で、カフス状シールを固定するための付加的横溝が設けられているように製造できるようにするために、まず焼結性金属粉末から圧粉体が、図 2 に示し以下なお詳しく解説する形状で加圧され、引き続きブランク 6 . 1 へと仕上げ焼結される。

【 0 0 1 7 】

ブランク 6 . 1 がその周面に多数の支持腹部 1 0 を備えており、支持腹部はそれぞれ相応する溝状凹部 1 1 を限定し、周設腹部 1 2 の付設されている正面 4 . 1 から正面 5 . 1 近傍領域のブランク 6 . 1 の他端まで延びている。周設腹部 1 2 と、ピストン本体 6 の外面を形成する支持腹部 1 0 は同一レベルにある。見易くする理由からこの外面はハッチングが付けてある。支持腹部 1 0 は、そして相応に溝状凹部 1 1 は、軸線平行に延びている。

【 0 0 1 8 】

図 3 にはピストン本体 6 が図 2 の I I I I I I I 線に沿った水平断面で示してあり、支持腹部 1 0 および溝状凹部 1 1 の構造を認めることができる。

【 0 0 1 9 】

図 4 ではピストン本体 6 は部分的に断面図で、そしてシール 9 を省き、縦腹部 1 0 の表面に横溝 1 1 . 1 を設けたのちのその最終的形狀において側面図で示してある。横溝 1 1 . 1 はコイニング法によって、以下でなお解説するように、焼結ブランク 6 . 1 に設けられ、ブランクは次にコイニング法によりなおサイジングされる。こうして仕上げられたサイジング済みピストン本体 6 に次にシール 9 が被着される。

【 0 0 2 0 】

ピストン本体 6 の周面に配置されるカフス状シール 9 は熱間成形可能なプラスチック、主に P T F E からなる。ここに示した実施例ではカフス状シール 9 が熱間成形によってピストン本体 6 に形成されている。

【 0 0 2 1 】

予め作製した円環板または予め作製した管部材で構成することのできるシール材料の熱間成形時、支持腹部 1 0 と周設腹部 1 2 は高さの一部にわたってのみカフス状シール 9 の材料内に一体に形成され、シール 9 の材料と溝状凹部 1 1 の底との間になお一定の自由空間が残存し、シール 9 の成形時にシール材料は自由に、強制なしに溝状凹部 1 1 に流れ込むことができる。この成形過程のときシール 9 の円筒形外面 1 3 は同時にサイジングされ、シリンダ 1 の内径に対する所要の公差は守ることができる。特にこのようなピストン・シリンダ装置をショックアブソーバとして使用する場合運転時にシステム全体の加熱が現れるので、溝底に残存するこの自由空間は一定の限界内でシール材料が溝内に膨張することも可能とし、シール 9 の縁に隣接する円筒形周面でシール摩耗は減少する。ピストン 2 はその高さにわたって全体として事実上傾動なしに支持されている。シール 9 は周設腹部 1 2 の内面の一方の溝端で支えられる。

【 0 0 2 2 】

図 5 にはシール 9 の位置決めが著しく拡大して図 4 に相当する部分断面図で示してある。シール 9 はこの場合均質な材料からなり、この材料は前記熱間成形時に部分的に溝状凹部 1 1 および横溝 1 1 . 1 内に一体に形成される一方、他方で支持腹部 1 0 および周設腹部 1 2 は相応に材料内に一体に形成される。明確化のために、溝状凹部 1 1 内に一体に形成される材料にクロスハッチングを付けて、溝状凹部 1 1 が完全には充填されていないことが明確にされている。

【 0 0 2 3 】

その際、熱間成形時に周設腹部 1 2 への移行領域 B において溝状凹部 1 1 内でシール 9 の材料が過荷重を受けないようにするために、溝状凹部 1 1 の深さがこの領域において周設

10

20

30

40

50

腹部 1 2 の方向で減少し、すなわち低減している。周設腹部 1 2 のシール材料用の軸線方向支持面がこうして低減されることは、横溝 1 1 . 1 の軸線方向で作用する付加的支持面によって補償され、後の運転時に高荷重を受けるこの領域において材料が熱間成形によってその組織に僅かな荷重を受け、こうして一層高い安定性を有するという利点を得られる。

【 0 0 2 4 】

図 6、図 7、図 8 を基に、図 4 に示す形状のピストン本体を製造するための本発明に係る方法が詳しく解説される。まず第 1 ステップでは焼結性金属冶金粉末から圧粉体が図 2 に示すように加圧され、引き続きブランク 6 . 1 が仕上げ焼結されたのち、図 6 に示すように、ブランク 6 . 1 a の備蓄品 S 1 からその都度 1 つのブランク 6 . 1 a が取り出され、第 1 プレス部 I と第 2 プレス部 II とを有するプレス装置 P に供給される。

10

【 0 0 2 5 】

第 1 プレス部 I は通常の上パンチ 1 5 . 1 および下パンチ 1 6 の他に、半径方向で案内されるコイニングダイ 1 4 を備えており、以下でなお詳しく解説されるように、コイニングダイを介して横溝 1 1 . 1 が支持腹部 1 0 に設けられる。

【 0 0 2 6 】

先行するコイニングステップにおいてプレス部 I 内で横溝を備えられたブランク 6 . 1 b は次に第 2 プレス部 II に供給され、そこで、このように準備されたブランク 6 . 1 b はピストン端面に関しても、周設腹部および支持腹部の外周面に関しても、完成ピストン本体 6 に合わせてサイジングされる。この過程が図 7 に示してある。

20

【 0 0 2 7 】

プレス部 II では可動上パンチ 1 5 . 2 に下パンチ 1 6 . 2 が付設されており、下パンチの形状表面は挿入されるブランク 6 . 1 a もしくは 6 . 1 b の形状表面に一致している。第 1 プレス部 I では可動パンチ 1 5 . 1 と固定相手パンチ 1 6 . 1 とによってブランク 6 . 1 a が事実上保持されているだけである一方、第 2 プレス部 II では加圧パンチ 1 5 . 2 に圧力が付加され、挿入されるブランク 6 . 1 b をサイジングする最終的成形が行われ、完成ピストン本体 6 が形成される。

【 0 0 2 8 】

図 8 に示すように、引き続き加圧パンチ 1 5 は引き戻され、両方のプレス部で突出し工具 1 7 を介していまや横溝を備えたブランク 6 . 1 b と仕上げサイジングされたピストン本体 6 はプレス金型から突き出され、ブランク 6 . 1 b はプレス部 II へと輸送することができ、完成ピストン本体 6 は倉庫 S 2 に下ろすことができ、そこから次に完成ピストン本体はカフス状シール 9 の被着用に取り出される。

30

【 0 0 2 9 】

図 9 には挿入されたブランク 6 . 1 a を有する配置が第 1 プレス部 I の垂直断面図で示してある。進入した上パンチ 1 5 . 1 はこの場合図示されていない。コイニングダイ 1 4 は支持腹部 1 0 の材料に押し込まれ、横溝 1 1 . 1 が形成されている。そのことは図 1 0 の拡大図から読み取ることができる。

【 0 0 3 0 】

半径方向で送り可能なコイニングダイ 1 4 は滑り子状に構成されており、図 6、図 7、図 1 0、図 1 1 から明らかとなるように半径方向でブランク 6 . 1 a に向かって送り可能である。ここに図示した実施形態では 3 つのコイニングダイ 1 4 が設けられ、相互に同じ角度距離に配置されている。寸法に応じて 4 つ以上のコイニングダイの配置を設けることができる。単に 2 つの直径上で向き合うコイニングダイの配置も基本的には可能ではある。

40

【 0 0 3 1 】

図 1 0 の拡大図から明らかとなるように、各コイニングダイ 1 4 は各 2 つの横溝 1 1 . 1 をブランク 6 . 1 の支持腹部 1 0 に設けるために 2 つの平行な切刃状コイニング稜 1 8 を有し、コイニングダイ 1 4 の圧力付加時このコイニング稜によって焼結材料の冷間成形下に図 7 に示すように材料が排除され、横溝 1 1 . 1 が形成される。図 1 0 から認めることができるように、この冷間成形は支持腹部 1 0 の全高の一部にわたってのみ行われ、溝状

50

凹部 1 1 よりも小さな深さを有する横溝 1 1 . 1 が生じる。

【 0 0 3 2 】

成形兼サイジング過程は単に 1 つのプレス部で行うこともでき、このプレス部は構造がプレス部 I に実質的に一致する。但し上パンチと下パンチは上パンチ 1 5 . 2 および下パンチ 1 6 . 2 に合わせて構成されている。それに応じて第 1 ステップではブランク 6 . 1 a が上パンチと下パンチとによって固定されるだけであり、横溝 1 1 . 1 を設けることができる。引き続きコイニングダイ 1 4 が引き戻され、上パンチおよび下パンチに対する圧力が高められ、ブランクがサイジングされ、次にはじめて金型から完成ピストン本体として取り出される。

【 図面の簡単な説明 】

10

【 0 0 3 3 】

【 図 1 】 ショックアブソーバ用ピストン・シリンダ装置の軸線方向部分断面図である。

【 図 2 】 仕上げ焼結されたショックアブソーバ用ブランクを一部断面で示す側面図である。

。

【 図 3 】 密封カフスを取り除いた図 2 の I I I I I I I 線に沿ったブランクの略水平断面図である。

【 図 4 】 仕上げ成形されたピストン本体と被着された密封カフスとを一部断面で示す側面図である。

【 図 5 】 図 4 の拡大部分断面図である。

【 図 6 】 製造方法のステップとして横溝を設けてピストン本体ブランクをサイジングするための装置を示す。

20

【 図 7 】 成形兼サイジングステップ中の図 6 の装置を示す。

【 図 8 】 成形兼サイジングステップの最後における図 6 の装置を示す。

【 図 9 】 成形プロセス時にブランクを挿入された図 6 のダイ成形部の垂直断面図である。

【 図 1 0 】 コイニングダイの構成を拡大図で示す。

【 図 1 1 】 コイニングダイの配置を有する図 9 の成形部の平面図である。

【 図 1 】

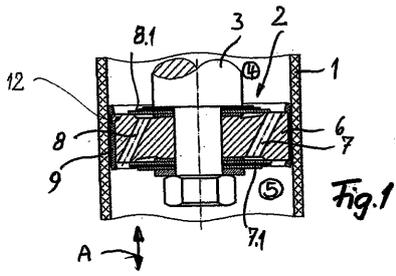


Fig.1

【 図 2 】

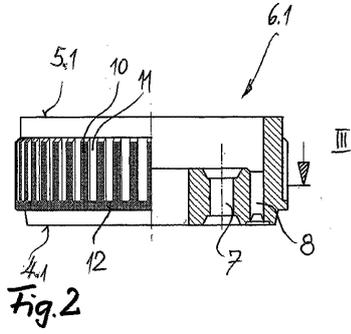


Fig.2

【 図 3 】

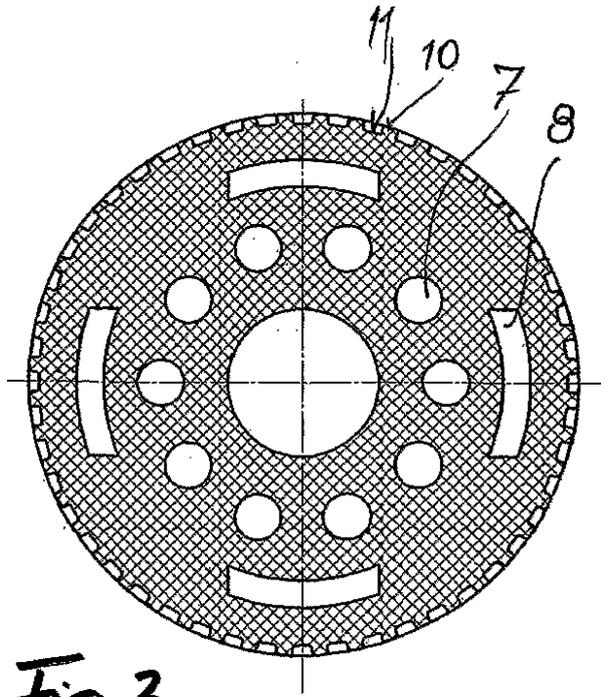


Fig.3

【 図 4 】

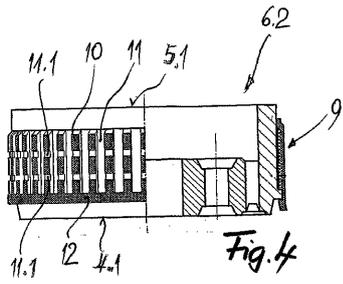


Fig.4

【 図 5 】

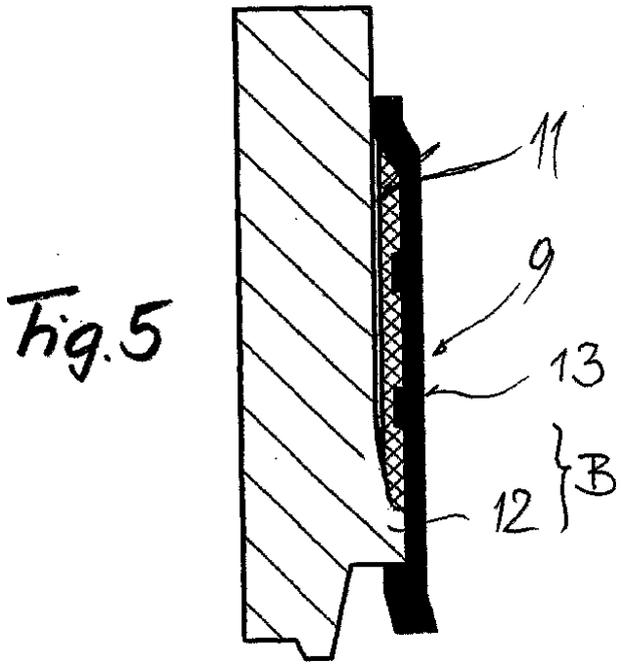
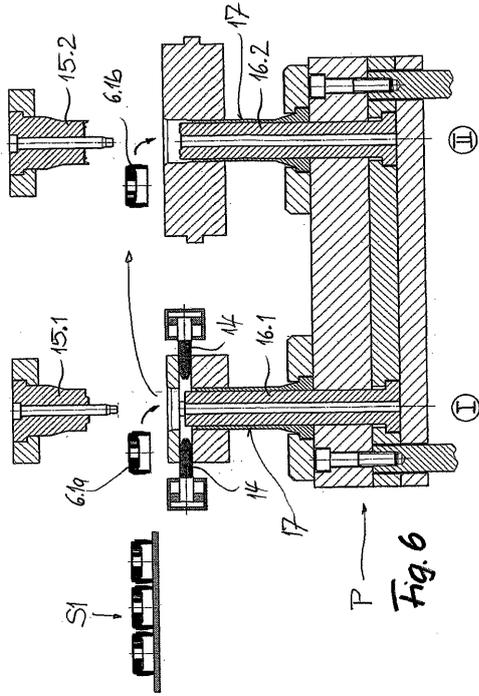
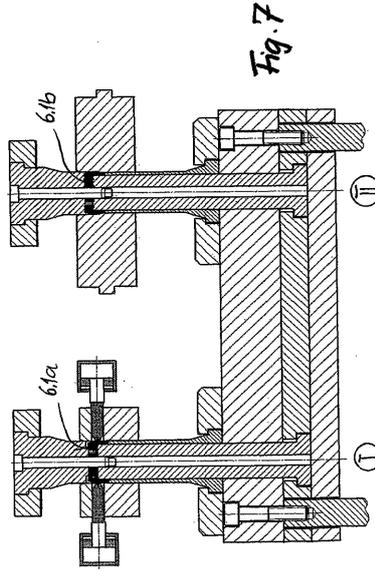


Fig.5

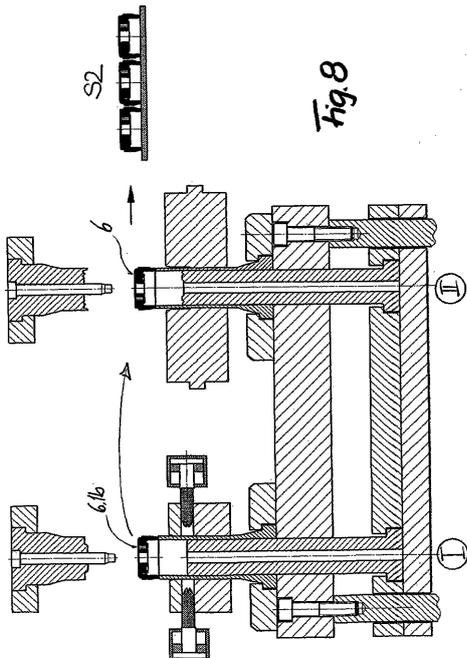
【 図 6 】



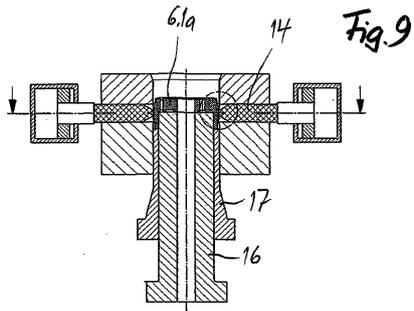
【 図 7 】



【 図 8 】



【 図 9 】



【図10】

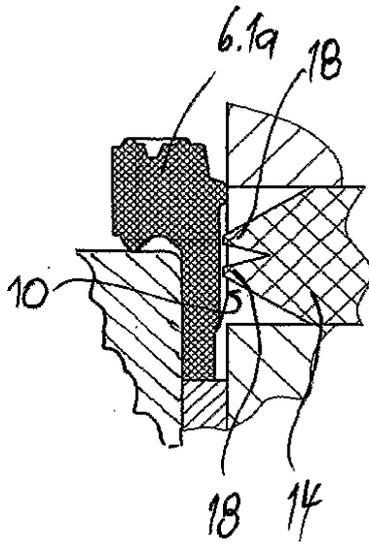


Fig. 10

【図11】

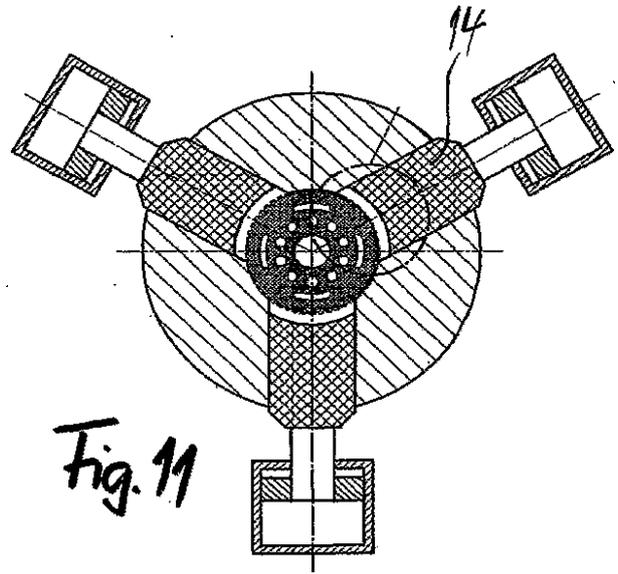


Fig. 11

---

フロントページの続き

- (74)代理人 100122264  
弁理士 内山 泉
- (74)代理人 100125645  
弁理士 是枝 洋介
- (72)発明者 メイ, エワルド  
ドイツ 5 3 1 7 5 ボン アンナベルガー シュトラッセ 2 4 2
- (72)発明者 シュミット, レイナー  
ドイツ 5 3 3 4 3 バクストベルク ビーセングラント 4 エー

審査官 柳楽 隆昌

- (56)参考文献 特表2002-527690(JP,A)  
特開昭63-270933(JP,A)  
特開平09-088962(JP,A)  
特開2000-120688(JP,A)  
特開2001-254739(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F16F9/00-9/58  
F16J1/00-1/24  
F16J7/00-10/04  
B22F1/00-8/00