

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3989559号

(P3989559)

(45) 発行日 平成19年10月10日(2007.10.10)

(24) 登録日 平成19年7月27日(2007.7.27)

(51) Int. Cl.

B 2 3 D 37/06 (2006.01)

F I

B 2 3 D 37/06

請求項の数 17 (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願平10-542347	(73) 特許権者	エクゴルド、ローランド
(86) (22) 出願日	平成10年4月1日(1998.4.1)		ドイツ連邦共和国、デー—4 2 5 5 3 フ
(65) 公表番号	特表2001-524032(P2001-524032A)		エルベルト、ビーゼンベーク、1
(43) 公表日	平成13年11月27日(2001.11.27)	(74) 代理人	弁理士 深見 久郎
(86) 国際出願番号	PCT/EP1998/001887		弁理士 森田 俊雄
(87) 国際公開番号	W01998/045077	(74) 代理人	弁理士 仲村 義平
(87) 国際公開日	平成10年10月15日(1998.10.15)		弁理士 伊藤 英彦
審査請求日	平成17年3月22日(2005.3.22)	(74) 代理人	弁理士 堀井 豊
(31) 優先権主張番号	29706272.7		
(32) 優先日	平成9年4月9日(1997.4.9)		
(33) 優先権主張国	ドイツ(DE)		
(31) 優先権主張番号	29706273.5		
(32) 優先日	平成9年4月9日(1997.4.9)		
(33) 優先権主張国	ドイツ(DE)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 外側形状を有する部品を製造するための装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ある外側形状を有する部品を製造するための装置であって、被加工部材(32)が進行方向にスラスト部材(24)によって環状の切削工具(34)を通して押圧され、前記切削工具(34)は前記被加工部材(32)から材料を除去するための内側切削刃(62)を備えた複数の環状ディスク(36, 38, 40, 42, 44, 46)を有し、前記環状ディスク(36, 38, 40, 42, 44, 46)はスペーサによって隔てられ、かつボルトによって接続され、前記切削刃(62)は前記進行方向において徐々に突出し、前記各切削刃(62)は材料の切屑を除去し、前記進行方向(60)における前記最後の切削刃は前記部品の所望の前記外側形状に対応し、前記切削刃(62)の間には前記切屑を受けるための切屑用チャンバ(74)が形成され、放射状の接続開口部を介して外部に接続され、前記切削工具(34)の環状ディスク(36, 38, 40, 42, 44, 46)の各対の間の前記スペーサは、個々の環状のスペーサディスク(126)によって形成され、前記切削工具の前記開口部の円周部のまわりに規則正しく配置され、前記スペーサはそれらの間に前記接続開口部(128)を形成し、前記切削工具(34)の軸のまわりに前記接続開口部(128)よりも実質的に小さな角度範囲内で置かれ、前記ボルトの各々は前記各環状ディスクおよびスペーサディスクを通過することを特徴とする、装置。

【請求項 2】

前記被加工部材(32)が、圧力パッド(76)によって前記スラスト部材(24)に抗して接触力によって押圧され、前記圧力パッド(76)は前記進行方向(60)に抗して

10

20

前記切削工具（３４）に搬送され、

前記圧力パッド（７６）は除去用の流体通路を有し、前記通路を通して、除去用の流体が、前記被加工部材（３２）上に案内され、それにより、前記切屑が生じた直後に前記切屑が前記接続開口部（１２８）を介して外部に除去されることを特徴とする、請求項１に記載の装置。

【請求項３】

前記被加工部材（３２）が、圧力パッド（７６）によって前記スラスト部材（２４）に抗して接触力によって押圧され、前記圧力パッド（７６）は、前記進行方向（６０）に抗して前記切削工具（３４）に搬送され、

前記圧力パッド（７６）は潤滑剤の通路を有し、前記通路を通して、前記潤滑剤が前記被加工部材（３２）上に案内されることを特徴とする、請求項１に記載の装置。 10

【請求項４】

前記接触力を発生するための手段が、流体によって駆動されるジャッキ（８０）によって形成されることを特徴とする、請求項２または３に記載の装置。

【請求項５】

前記接触力を規定する前記ジャッキ（８０）の圧力が、圧力調整器（１０２）によって調整されることを特徴とする、請求項４に記載の装置。

【請求項６】

前記ジャッキ（８０）が、切換弁（１０８）によって逆方向に駆動され得るピストン（１１０）を含むことを特徴とする、請求項６に記載の装置。 20

【請求項７】

前記スラスト部材（２４）が、案内柱（１８，２０）に沿って案内される摺動キャリッジ（２２）上に取付けられ、前記キャリッジは、前記進行方向（６０）において油圧ジャッキ（２８）によって移動されるように配置されることを特徴とする、請求項２から６のいずれかに記載の装置。

【請求項８】

前記被加工部材（３２）を突出するための突出装置（８２）が前記スラスト部材（２４）に案内され、前記突出装置は、前記被加工部材（３２）が前記切削工具（３４）を通して押圧された後に最終的な位置に達すると、棒（８４，８８）の結合部を介して機械固定停止用の棒（９６）によって作動するように配置されることを特徴とする、請求項７に記載の装置。 30

【請求項９】

ある外側形状を有する部品を製造するための装置であって、被加工部材（３２）が進行方向（６０）にスラスト部材（２４）によって環状の切削工具（３４）を通して押圧され、前記切削工具（３４）は前記被加工部材（３２）から材料を除去するための、内部切削刃（６２）を有する複数の環状ディスク（３６，３８，４０，４２，４４，４６）を有し、前記環状ディスク（３６，３８，４０，４２，４４，４６）は、スペーサによって隔てられ、かつボルトによって接続され、前記切削刃（６２）は前記進行方向に徐々に突出し、前記各切削刃（６２）は材料の切屑を除去し、前記進行方向（６０）における前記最後の切削刃は前記部品の所望の外側形状に対応し、前記切削刃（６２）の間には前記切屑を受けるための切屑用チャンバ（７４）が形成され、放射状の接続開口部を介して外部に接続され、前記被加工部材（３２）は圧力パッド（７６）によって前記スラスト部材（２４）に抗して接触力によって押圧され、前記圧力パッド（７６）は前記進行方向（６０）に抗して前記切削工具（３４）に搬送され、前記圧力パッド（７６）は除去用の流体通路を有し、前記通路を通して、除去用の流体が前記被加工部材（３２）上に案内され、それにより、前記切屑が生じた直後に、前記切屑が接続開口部（１２８）を介して外部に除去されることを特徴とする、装置。 40

【請求項１０】

前記接触力を発生するための手段が、流体によって駆動されるジャッキ（８０）によって形成されることを特徴とする、請求項９に記載の装置。 50

【請求項 1 1】

前記接触力を規定する前記ジャッキ（８０）の圧力が、圧力調整器（１０２）によって調整されることを特徴とする、請求項 1 0 に記載の装置。

【請求項 1 2】

前記ジャッキ（８０）が、切換弁（１０８）によって逆にされうる複動ピストン（１１０）を含むことを特徴とする、請求項 1 1 に記載の装置。

【請求項 1 3】

前記スラスト部材（２４）が、案内柱（１８，２０）に沿って案内される摺動キャリッジ（２２）上に取付けられ、前記キャリッジは、前記進行方向（６０）において油圧ジャッキ（２８）によって移動されるように配置されることを特徴とする、請求項 9 から 1 2 のいずれかに記載の装置。

10

【請求項 1 4】

前記被加工部材（３２）を突出するための突出装置（８２）が前記スラスト部材（２４）に案内され、前記突出装置は、前記被加工部材（３２）が前記切削工具（３４）を通して押圧された後に最終的な位置に達すると、棒（８４，８８）の結合部を介して機械固定停止用の棒（９６）によって作動されるように配置されることを特徴とする、請求項 1 1 に記載の装置。

【請求項 1 5】

ある外側形状を有する部品を製造するための装置であって、被加工部材（３２）が進行方向（６０）においてスラスト部材（２４）によって環状の切削工具（３４）を通して押圧され、前記切削工具（３４）は、前記被加工部材（３２）から材料を除去するための、内部切削刃（６２）を有する複数の環状ディスク（３６，３８，４０，４２，４４，４６）を有し、前記環状ディスク（３６，３８，４０，４２，４４，４６）は、スペーサによって隔てられ、かつボルトによって接続され、前記切削刃（６２）は前記進行方向に徐々に突出し、前記各切削刃（６２）は材料の切屑を除去し、前記進行方向（６０）における最後の切削刃は、前記部品の所望の外側形状に対応し、前記切削刃（６２）の間には前記切屑を受けるための切屑用チャンバ（７４）が形成され、放射状の接続開口部を介して外部に接続され、前記進行方向（６０）から見たときに前記切削工具（３４）の背後に、前記進行方向（６０）においてわずかに円錐形である通路を有する校正工具（１４０）が設けられ、前記校正工具の後部外側における寸法は、製造されることとなる前記部品の寸法に対応することを特徴とする、装置。

20

30

【請求項 1 6】

前記進行方向から見たときの前記前側における前記校正工具（３４）の前記通路（１４２）の寸法が、前記進行方向から見たときの前記後部外側における、前記切削工具（３４）の前記切削刃（１５０）に対応することを特徴とする、請求項 1 5 に記載の装置。

【請求項 1 7】

前記校正工具（１４０）が、前記切削工具（３４）の前記切削刃（１５０）よりもかなり硬いことを特徴とする、請求項 1 6 に記載の装置。

【発明の詳細な説明】

技術分野

40

この発明は、ある外側形状を有する部品を製造するための装置に関し、この装置では、被加工部材がスラスト部材によって環状の切削工具を通して進行方向に押圧され、切削工具は被加工部材から材料を除去するための複数の切削刃を有し、切削刃は進行方向に徐々に突出し、各切削刃は材料の切屑を除去し、進行方向における最後の切削刃は、部品の所望の外側形状に対応する。

背景技術

このような装置はたとえば、US - A - 2, 674, 924、US - A - 2, 547, 509、US - A - 2, 461, 320またはDE - OS - 2 259 120から公知である。

上記のこれらの先行技術の装置では、切削工具は閉管をなす。切屑を受けるための切屑用

50

チャンバがこの管の切削刃の間に形成される。このため管から切屑を除去することは困難である。したがって、作業サイクルが不所望にも長くなってしまう。

DE - U - 94 07 7088からは始めに述べたタイプの装置が公知であり、ここでは切削工具は複数の環状ディスクを有し、これらの環状ディスクは切削刃を形成し、かつスペーサによって隔てられる。スペーサの各々は横方向に隔てられた長方形の2枚の板によって形成され、これらの板は間に、外部と連通するチャンネルを形成する。このチャンネルを通して切屑を除去することができる。

この公知の構成では、半径方向に対向する2つの方向における各対の切削刃の間の切屑しか取除くことができない。この場合にも切屑の除去が困難であることがわかっている。

発明の開示

10

この発明の目的は、最初に述べたタイプの装置における切屑の除去を改善することである。

この発明のさらなる目的は、最初に述べたタイプの装置において、スラスト部材上に被加工部材が確実にしっかりと保持されるようにすることである。特に、スラスト部材上に小さな被加工部材をしっかりと保持し、最初に述べたタイプの装置によってそれらを機械加工できるようにする必要がある。

さらに、この発明の目的は、最初に述べたタイプの装置によって、高い寸法精度および高い表面の品質を有する部品を製造することである。

切屑の除去の改善は、最初に述べたタイプの装置によって、切削刃の間の切屑を受けるための切屑用チャンバを形成することによって達成され、これらの切屑用チャンバは、円周部のまわりすべてに設けられた放射状の接続開口部を介して外部と連通する。

20

切屑は通常、部品の円周部のまわりすべてにおいて発生する。この発明による接続開口部の構成および配置のために、切屑は円周部まわりすべてに分配され除去され得る。

上記のタイプの装置のスラスト部材上に被加工部材をしっかりと保持することは、切削工具を通して延び、かつスラスト部材とは反対側の、被加工部材の側に支持される圧力パッドと、圧力パッド上に接触力を加える手段とによって行なわれる。

その後被加工部材がスラスト部材と圧力パッドとの間にクランプされる。スラスト部材に作用し、かつそれを通して被加工部材に作用する力は、圧力パッドの力よりも大きい。このため、被加工部材が移動すると切削工具によって圧力パッドが押圧されて戻る。このクランプにより、非常に小さな被加工部材をスラスト部材における所定の場所にしっかりと保持することができる。

30

最初に述べたタイプの装置によって高い寸法精度を確保するために、進行方向から見たときに切削工具の背後に、通路を有する校正工具(calibrating tool)が配置され、この工具の後部の外側の寸法は製造されることとなる部品の名目上の寸法に対応する。

切削工具によって行なわれる除去工程の後、切屑を離すことなく常温変形が行なわれる。これにより材料が分配され表面が研磨される。このように、高い寸法精度および高い表面の品質を有する部品が製造される。

この発明の前述の特徴は、好ましくは組合せて用いられる。それらは個別に、または組合せられて用いられ得る。

この発明のさらなる変形はサブクレームの主題である。

40

この発明の実施例を以下に添付の図面を参照してさらに説明する。

【図面の簡単な説明】

図1は、たとえば歯車である、ある外側形状を有する部品を製造するための装置を示す概略図である。

図2は、図1の装置の切削工具を軸方向から見た図である。

図3は、図2の切削工具を長手方向から見た図である。

図4は、油圧回路図と、圧力パッドの接触点の発生とを示す概略図である。

図5は、特に、切屑を除去するために除去用の流体を供給するための通路を有する圧力パッドを示す図である。

図6は、下流に校正工具が接続された切削工具を長手方向から見た図である。

50

発明の好ましい実施例

図 1 において、参照番号 10 は機械のフレームを示し、この機械は 3 つの横行部 12、14 および 16 と、2 本の平行な案内柱 18 および 20 とを有する。案内柱 18 および 20 によって摺動キャリッジ 22 が案内される。摺動キャリッジ 22 上にはスラスト部材 24 がある。スラスト部材 24 は、案内柱 18 および 20 と平行に機械フレーム 10 の中央に延びる軸 26 と同軸である。これもまた軸 26 と整列した油圧シリンダ 28 は横行部 12 によって支持され、摺動キャリッジ 22 と係合する。油圧シリンダ 28 は案内柱 18 および 20 に沿って摺動キャリッジ 22 を移動させることができる。これにより、油圧シリンダ 28 は摺動キャリッジ 22 に、図 1 の左方向に向けて大きな圧力を加える。摺動キャリッジ 22 はまた、油圧シリンダ 28 によって図 1 の左方向に駆動されて戻る。

10

スラスト部材 24 上には取付部 30 がある。取付部 30 は被加工部材 32 を保持する。切削工具 34 は横行部 14 に固定される。切削工具 34 もまた軸 26 と同軸である。切削工具 34 は図 1 および図 3 において最良に示される。切削工具 34 は複数の環状ディスク 36、38、40、42、44 および 46 を含む。環状ディスク 36、38、40、42、44 および 46 はそれぞれ、ある形状にされた開口部 48、50、52、54、56 および 58 を有する。開口部 48、50、52、54、56 および 58 は徐々に狭くされる。進行方向 60 における第 1 の開口部 48 の幅が最も広く、進行方向における最後の開口部の幅が最も狭い。開口部 48 から 58 は、たとえば歯車である、製造部品の所望の形状に次第に近づくようにされる。開口部は切削刃 62 を形成する。これらの切削刃 62 によって被加工部材 32 から切屑が除去される。円周部がわずかに波形状を有する結果、たとえば、環状ディスク 36 を通過した後、ディスク 38、40、42 および 44 を通過するにつれて円周部の形状が次第に顕著になり、最後の環状ディスク 46 を通過した後最終的には、所望の歯車の形状が得られる。同様に、他のあらゆる形状を有する部品が得られる。

20

環状ディスク 36、38、40、42、44 および 46 はスペーサによって隔てられる。これにより、切屑用チャンバ 74 が環状ディスクの間に形成される。後にさらに説明するが、スペーサは、切屑用チャンバ 74 がスペーサ間で外部に接続されるように形成される。

図 1 に示されるように、被加工部材 32 は圧力パッド 76 によって取付部 30 に固定される。圧力パッド 76 は、好ましくは空気ジャッキ 80 によって作動される、流体のピストンロッド 78 に設けられる。圧力パッド 76 およびジャッキ 80 もまた軸 26 と整列する。圧力パッド 76 はジャッキ 80 によって進行方向 60 とは反対の方向に切削工具 74 を通して駆動され、被加工部材 32 を係合する。その後摺動キャリッジ 22 が油圧シリンダ 28 によって図 1 の右方向である進行方向に移動すると、油圧シリンダ 28 の力がジャッキ 80 の力よりも大きくなる。このため圧力パッド 76 は、スラスト部材 24 および被加工部材 32 とともに、ジャッキ 80 の力に抗して右方向に戻される。圧力パッド 76 は一定の力により被加工部材に係合されたままである。

30

この移動により、被加工部材 32 は、切削工具によって上述の態様で機械加工される。圧力パッド 76 は、被加工部材 32 が取付部 30 に定位置において保持され、それにより切削工具 34 に保持されることを確実にする。これは比較的小さな被加工部材を機械加工する場合にも同様である。

40

完全に機械加工された被加工部材 32 は図 1 の右端に現われると、圧力パッド 76 が後退方向に移動し、被加工部材 32 は突出装置 82 によって取付部 30 から突出される。突出装置 82 は棒 84 を含む。棒 84 はスラスト部材 24 および取付部 30 の、中央の長手方向の孔 86 を通って延びる。棒 84 は被加工部材 32 から離れた側で孔 86 から突出する。2 つのアームを有するレバー 88 は摺動キャリッジ 22 またはスラスト部材 24 に旋回点 90 を中心に旋回可能に取付けられる。レバー 88 は棒 84 と係合する長いレバーアーム 92 と、図 1 の下方向に延びる短いレバーアーム 94 とを有する。棒 96 は横行部 14 に固定される。棒 96 は案内柱 18 および 20 と平行に延び、かつ摺動キャリッジ 22 の通路 98 を通って延びる。棒 96 はレバー 88 の短いレバーアーム 94 のトラックに突出

50

する。被加工部材 3 2 を備えた摺動キャリッジ 2 2 が、被加工部材 3 2 が押出される押出位置に達すると、レバーアーム 9 4 は棒 9 6 を係合する。これにより、2 つのアームを有するレバー 8 8 が図 1 の時計まわりに旋回し、その長いレバーアーム 9 2 が図 1 の右方向に棒 8 4 を押す。これにより、機械加工された被加工部材 3 2 が突出される。

図 2 には、切削工具 3 4 の個々の環状ディスク 3 6、3 8、4 0、4 2、4 4 および 4 6 の間のスペーサの構成および配置が示される。スペーサは、軸 2 6 のまわりに円形のアレイで規則正しく配置された環状のスペース用ディスク 1 2 6 である。示される実施例ではこのようなスペース用ディスクは 6 つ設けられる。接続開口部 1 2 8 はこれらのスペース用ディスク 1 2 6 の間に形成され、これらの開口は環状ディスク 3 6、3 8、4 0、4 2、4 4、4 6 および切削工具 3 4 の間に形成された切屑用チャンバ 7 4 を外部と接続する。環状ディスク 3 6、3 8、4 0、4 2、4 4、4 6 およびスペース用ディスク 1 2 6 を通してボルト 1 3 2 が案内され、切削工具 3 4 を保持する。スペース用ディスク 1 2 6 は切削工具 3 4 の軸のまわりで接続開口部 1 2 8 よりも実質的に狭い角度範囲内に置かれる。このため、切屑用チャンバ 7 4 は実際はすべての側に開いた形状となっている。

図 4 に示されるように、たとえば圧縮空気である、除去用流体のための通路が、ピストンロッド 7 8 中に案内される。通路はノズル 1 1 8 および 1 2 0 で終わり、これらのノズルは圧力パッド 7 6 上にあり、被加工部材 3 2 の外縁に方向付けられる。切屑は切削工具 3 4 によってこれらの縁部で除去される。これらの切屑は除去用流体（圧縮空気）によって吹き飛ばされ、この切屑用チャンバのスペーサ 1 2 6 の間にあるそれぞれの切屑用チャンバ 7 4 の外に直接移動される。

同様に、圧力パッド 7 6 は、それを通して潤滑剤が被加工部材 3 2 に案内される潤滑剤用通路を有してもよい。

図 5 は、圧力パッド 7 6 における一定の圧縮力の発生に関する図である。

参照番号 1 0 0 は、たとえば、圧力下で流体を供給する、一般的な圧縮空気管である流体源を示す。流体は逆止め弁 1 0 3 と切換弁 1 0 8 とを有する管 1 0 1 を通してジャッキ 8 0 に加えられる。ジャッキ 8 0 はピストン 1 1 0 を有し、このピストンには 2 つの側から圧力が加えられ、ピストンは、シリンダ 1 1 2 を、ピストンロッド 7 8 の側の第 1 のシリンダチャンバ 1 1 4 と、ピストンロッド 7 8 から離れた側の第 2 のシリンダチャンバ 1 1 6 とに分割する。切換弁 1 0 8 が示される位置にある場合、流体源は第 2 のシリンダチャンバ 1 1 6 に接続される。第 1 のシリンダチャンバ 1 1 4 は周囲環境に接続される。ピストン 1 1 0 および圧力パッド 7 6 はその後、圧力パッド 7 6 が、流体源の圧力によって規定される接触力によって被加工部材 3 2 と係合するまで、図 5 における左方向に移動する。被加工部材 3 2 がスラスト部材 2 4 によって図 5 における右方向に押圧されると、第 2 のシリンダチャンバ 1 1 6 の流体が圧縮される。逆止め弁 1 0 3 が閉じる。流体の圧力はこのとき、それを通して流体が流出する圧力調整器 1 0 2 によって調節可能な値に調整されている。圧力の調節は、ばね 1 0 4 によって示される。調節された圧力またはそれに比例する接触力は圧力計 1 0 6 で読取ることができる。被加工部材 3 2 を工具 3 4 を通して押圧する際に、一定の反対圧力が圧力パッド 7 6 に維持される。被加工部材 3 2 が切削工具 3 4 を通して押圧されると、切換弁 1 0 8 が接触（図示せず）によって起動する。切換弁 1 0 8 が起動した後、第 1 のシリンダチャンバ 1 1 4 は圧力調整器 1 0 2 の外側に接続される。第 2 のシリンダチャンバ 1 1 6 は周囲環境に接続される。これにより、圧力パッド 7 6 は図 5 における後退方向に駆動される。したがって、突出装置 8 2 により被加工部材 3 2 が突出され得る。

図 6 の実施例では、校正工具 1 4 0 は、切削工具 3 4 と整列し、進行方向から見たときに切削工具 3 4 の背後にくるように配置される。校正工具 1 4 0 は通路 1 4 2 を有する。校正工具 1 4 0 の内壁 1 4 4 は進行方向においてわずかに円錐形であり、このため校正工具 1 4 0 の外側の直径 1 4 6 がわずかに（1 ミリメートルの何分の 1 または 1 ミリメートルの何百分の 1 だけ）内側の直径 1 4 8 よりも小さくなる。内壁 1 4 4 は高い表面の品質を示す。

進行方向における前側にある校正工具 1 4 0 の通路 1 4 2 の内側の直径 1 4 8 の寸法は、

10

20

30

40

50

進行方向から見た場合に切削工具 3 4 の後部切削刃 1 5 0 にある外側の直径の寸法に対応する。後部の外側の通路 1 4 2 の外側の直径の寸法は、製造されることとなる部品の寸法に対応する。

校正工具 1 4 0 は、たとえば切削工具 3 4 の切削刃 1 5 0 よりもかなり硬い。

上述の校正工具 1 4 0 により、被加工部材がわずかに常温変形する。これにより、製造される部品の寸法精度が確実に高くなる。この常温変形により、材料が表面に分配されて平滑にされる。結果として部品の表面の品質が高くなる。

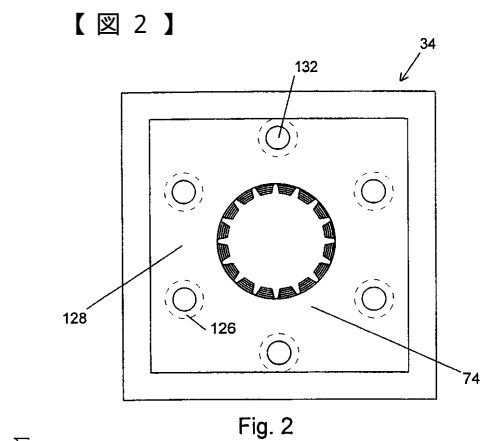
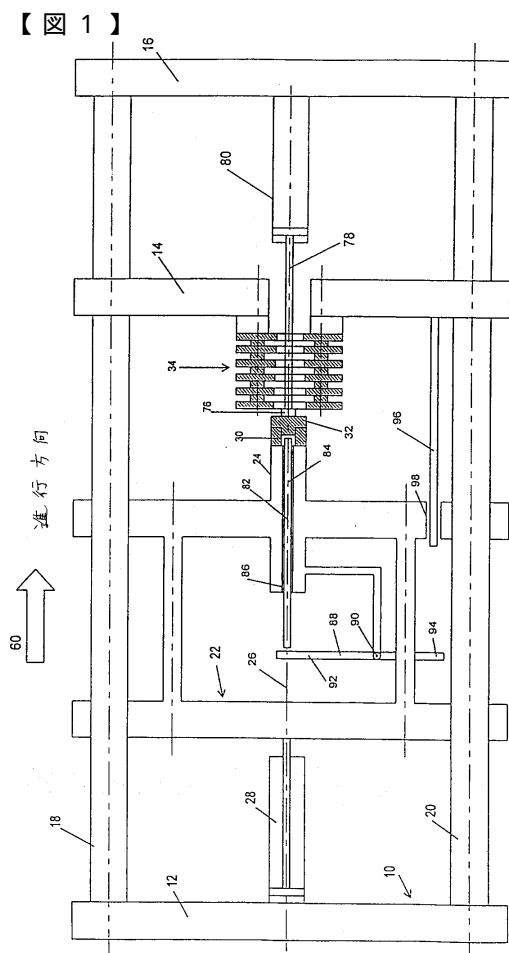
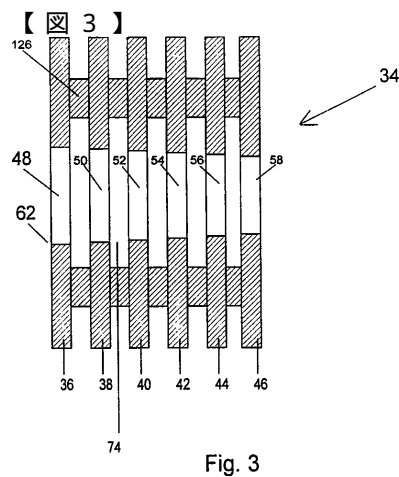


Fig. 1



【 図 4 】

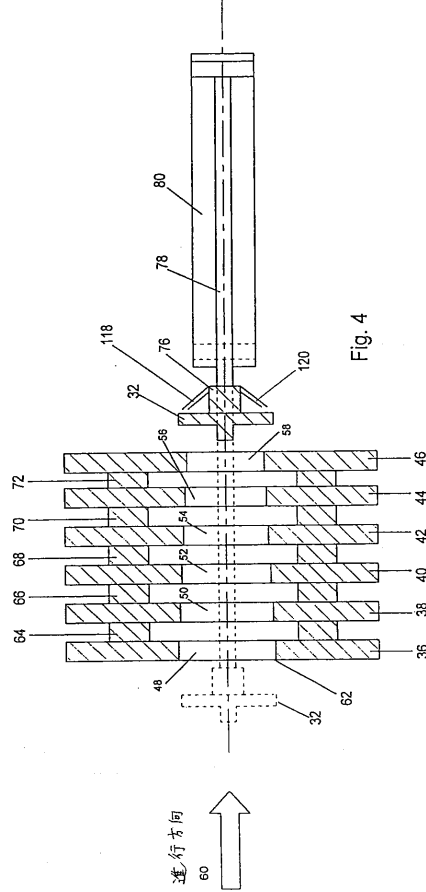


Fig. 4

【 図 5 】

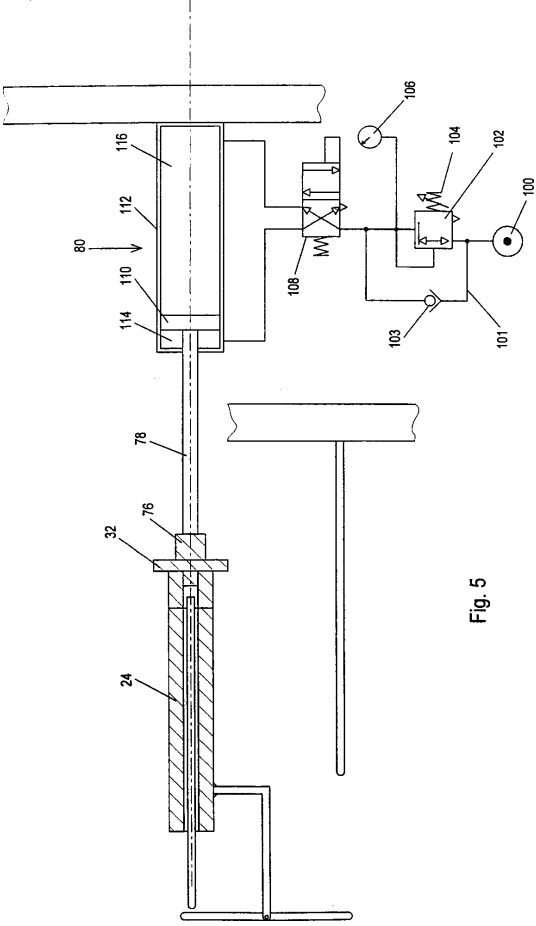


Fig. 5

【 図 6 】

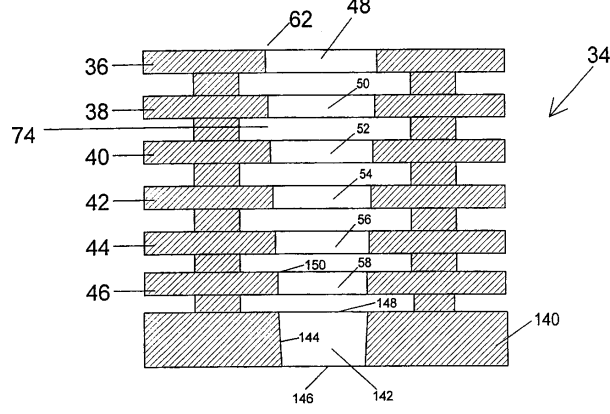


Fig. 6

フロントページの続き

(31)優先権主張番号 29706274.3

(32)優先日 平成9年4月9日(1997.4.9)

(33)優先権主張国 ドイツ(DE)

(74)代理人

弁理士 森下 八郎

(72)発明者 エクゴルド, ローランド

ドイツ連邦共和国、デー 4 2 5 5 3 フェルベルト、ビーゼンベーク、 1

審査官 関 義彦

(56)参考文献 米国特許第 2 5 1 1 2 9 8 (U S , A)

特開昭 5 5 - 8 3 5 2 6 (J P , A)

特開昭 6 2 - 2 2 8 3 2 9 (J P , A)

特開平 7 - 1 6 4 5 6 4 (J P , A)

特開平 4 - 2 5 3 1 3 (J P , A)

特開平 8 - 1 5 0 1 2 (J P , A)

特開昭 6 1 - 1 0 0 3 1 4 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

B23D 37

B23F 1/08

B23F 23/12