

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4138897号
(P4138897)

(45) 発行日 平成20年8月27日 (2008. 8. 27)

(24) 登録日 平成20年6月13日 (2008. 6. 13)

(51) Int. Cl. F I
F O 4 B 1/00 (2006. 01)
F O 4 B 1/34 (2006. 01)

請求項の数 11 (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願平11-506198
 (86) (22) 出願日 平成10年4月25日 (1998. 4. 25)
 (65) 公表番号 特表2001-504909 (P2001-504909A)
 (43) 公表日 平成13年4月10日 (2001. 4. 10)
 (86) 国際出願番号 PCT/EP1998/002474
 (87) 国際公開番号 WO1999/004165
 (87) 国際公開日 平成11年1月28日 (1999. 1. 28)
 審査請求日 平成17年4月12日 (2005. 4. 12)
 (31) 優先権主張番号 197 31 054.0
 (32) 優先日 平成9年7月19日 (1997. 7. 19)
 (33) 優先権主張国 ドイツ (DE)
 (31) 優先権主張番号 197 43 747.8
 (32) 優先日 平成9年10月2日 (1997. 10. 2)
 (33) 優先権主張国 ドイツ (DE)

(73) 特許権者 399013465
 グスタフ・クラウク・ゲーエムベーハー
 ドイツ国、デー—4 2 8 5 5、レムシェイ
 ド、アウフ・デム・クナツプ 4 6
 (74) 代理人 100095267
 弁理士 小島 高城郎
 (72) 発明者 フランケン、エグベルト
 ドイツ国、デー—5 2 5 2 5、ヘインズベ
 ルグ、シタルダー・ストラーセ 6アー (番地なし)

審査官 種子 浩明

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ピストンポンプ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

低圧および高圧において流体を供給するためのピストンポンプであって、

(a) ポンプシリンダ (2) 内を動き圧縮ばね (3) によって与えられた予圧力によって圧力室 (7) の供給終点位置に押し付けられかつ該予圧力に対抗して供給開始位置に押し戻すことができる低圧供給ピストン (4) と、

(b) 前記低圧供給ピストン (4) よりも小さな断面を有し、往復運動を生じるように前記ポンプシリンダ (2) の外部から駆動され、かつ前記低圧供給ピストン (4) を前記予圧力に対抗して移動させる高圧供給ピストン (1 1) と、

(c) 入り口弁および出口弁 (9 , 1 0) と、

(d) 前記入り口弁および前記出口弁 (9 , 1 0) の間に形成されており前記低圧供給ピストンを貫通する流体供給通路 (5) と、

(e) 前記低圧供給ピストン (4) が供給終点位置へ移動する場合に前記流体供給通路 (5) を閉止する弁 (6) とを有し、

(f) 前記高圧供給ピストン (1 1) および前記低圧供給ピストン (4) は、前記出口弁 (1 0) が設けられた共通の前記圧力室 (7) で動作し、

(g) 前記出口弁 (1 0) は前記圧力室 (7) に設けられかつ該圧力室から外側へ向かう方向にのみ流体を供給する逆止弁であり、

(h) 前記出口弁の外側の圧力が、前記低圧供給ピストンの供給終点位置における予圧力よりも低圧の場合、1回のポンプサイクルで低圧時及び高圧時に前記出口弁が開いて前記

10

20

圧力室から外側へ流体を供給しかつ低圧時には高圧時よりも高い供給容積を発生し、および

(i) 前記出口弁の外側の圧力が、前記低圧供給ピストンの供給終点位置における予圧力よりも高圧の場合、1回のポンプサイクルの低圧時において前記出口弁の外側の圧力が前記圧力室の圧力よりも高いときは該出口弁が閉じられ、そして少なくとも高圧時には前記出口弁が開いて前記圧力室から外側へ流体を供給することを特徴とするピストンポンプ。

【請求項2】

前記弁(6)が圧力で動作する逆止弁であることを特徴とする上記請求項の1に記載のピストンポンプ。

【請求項3】

前記弁(6)が強制的に操作される弁であることを特徴とする上記請求項の1または2のいずれかに記載のピストンポンプ。

【請求項4】

前記高圧供給ピストン(11)が前記弁(6)を作動させることを特徴とする上記請求項3に記載のピストンポンプ。

【請求項5】

前記弁(6)が平板弁として形成されていることを特徴とする上記請求項3又は4に記載のピストンポンプ。

【請求項6】

前記弁(6)が前記低圧供給ピストン(4)のピストン底部を貫通する作動端部(15)を有していることを特徴とする上記請求項3～5のいずれかに記載のピストンポンプ。

【請求項7】

前記ばね(3)が弁(6)を閉止位置に押し付けていることを特徴とする上記請求項1～6のいずれかに記載のピストンポンプ。

【請求項8】

前記入り口弁(9)と前記低圧供給ピストン(4)の間の流体流通路の容積を低減させるため、前記低圧供給ピストン(4)の背面側に柱状の突起を有していることを特徴とする上記請求項1～7のいずれかに記載のピストンポンプ。

【請求項9】

前記ポンプシリンダ(2)に保守のために開放可能なポンプシリンダ底部(31)を設けたことを特徴とする上記請求項1～8のいずれかに記載のピストンポンプ。

【請求項10】

前記ポンプシリンダ底部(31)がポンプハウジング(32)にねじ込み固定されることを特徴とする上記請求項9に記載のピストンポンプ。

【請求項11】

前記ポンプシリンダ底部(31)をカップ縁部外壁にねじ込みねじ(33)を有するカップ状に構成したことを特徴とする上記請求項10に記載のピストンポンプ。

【発明の詳細な説明】

本発明は、低圧および高圧において流体を供給するピストンポンプに関するものであって、1回のポンプサイクルで低圧においては高圧におけるよりも高い流量を発生し、ポンプシリンダ内で動き予圧力によって圧力室の供給最終位置に位置する低圧供給ピストン、高圧供給ピストンならびに出口および入り口弁を有し、さらに入り口弁と出口弁の間にさらに別の流体供給路が形成されており、低圧供給ピストンはその予圧力に対抗して供給初期位置に戻ることができる。

この種のピストンポンプは例えば手動または電動手工具として使用される。この関係の従来技術は、例えばアメリカ特許公開第432,107号、第5,195,354号、および第2,688,231号が参照される。この従来技術はケーブル端子またはケーブル接続子を圧縮する電動手工具に関するものである。然し、さらに本発明の対象はケーブル切断機のような切断機も重要である。これに関してはドイツ実用新案第94 16 534号および開示されていないドイツ特許申請第196 49 932号が参照される

10

20

30

40

50

。さらにこの種のポンプはその他の技術分野にも使用される。例えば、アメリカ特許公開第2,845,033号、および第674,381号が参照される。

2段階の圧力で使用されるポンプは、主として油圧工具の駆動に頻繁に使用される。このポンプは或る限定された圧力、例えば最高圧力の5%までは最高圧力における油量よりも相当高い流量を供給する。例えばケーブル端子の圧縮用プレス工具のように、多くの工具は加工品が作業される前に最初は一定の無負荷ストロークを移動しなければならず、実際の作業は高い力で行われるので、こうすることによって油圧器具の作業速度は相当高められる。普通は無負荷ストロークの間は工具の油圧シリンダのピストン復元ばねの力だけが克服されればよい。従って、僅かな圧力で十分である。

2段階ポンプについては多くの種類が知られている。例えば、2種類の違う構造のポンプを組み合わせて同時に作動させることも可能で、例えば低压範囲ではギヤポンプを高い圧力範囲ではピストンポンプを使用する。必要とする出口圧力が低压ポンプの作動圧力を超えると、直ちに出力流量はリリーフ弁を介してタンクに還流される。

2段階ピストンポンプは特に手動油圧工具において一般的で、低压および高压の両方に分割ピストンポンプが使用される。広く用いられる構造は、両方のピストンが2つの違った直径のポンププランジャの形状に組み合わされて一体化されたものである。低压で油圧を発生する面は両方の直径の間にあるリング面で、高压ピストンは小さな直径の全断面積である。低压および高压ポンプともそれぞれタンクに接続される入り口弁と圧力側に接続された出口弁を有している。さらに低压段にはリリーフ弁が必要で、低压段の圧力を超えた場合、油はこの弁を通してタンクに還流する。

アメリカ特許公開第4,492,106号はケーブル端子の圧縮用に構成したレバー操作の手工具に関するものである。ここでは高压供給ピストンと低压供給ピストンを備えたポンプ装置が提案されている。低压供給ピストンは、ばねが取り付けられたピストンの頭部を形成する底のあるパイプ断片から構成される。低压供給ピストンは高压供給ピストンの突起によってばね力に反抗して変位し、油圧液体が貯蔵容器から吸引される。高压供給ピストンの突起が元に戻ると、低压供給ピストンは押し付けているばねによって吸引している油圧液体を作業室に供給する。ばね力が供給空間の圧力を上回らなくなると供給は直ちに停止する。その後周知のポンプは高压ポンプだけが動作を続ける。

上記の従来技術を考慮して、本発明は低压および高压において流体を供給するピストンポンプにおいてできるだけ簡単な構造で効率の良い供給を可能とする技術的問題点を解決しようとするものである。

この技術的問題点は先ず本質的に請求項1の主題によって解決され、ここでは液体の供給路が低压供給ピストンを貫通し、低压供給ピストンには供給方向に移動する場合に遮断する弁が設けられ、高压供給ピストンは低压供給ピストンの圧力室で動作するように構成されている。低压供給ピストンと高压供給ピストンにはただ1つだけの共通圧力室が存在する。低压供給ピストンは強制的に高压供給ピストンによって押し戻される。本発明により、低压供給ピストンおよび高压供給ピストンが同一の圧力室で動作することによってピストンポンプの簡単な構成が達成される。ただ1つの圧力室またはポンプ室しかない。絞り作用による損失は低減されるか消失する。さらに低压供給ピストンを貫通する流体供給通路には、低压供給ピストンが供給方向に動く場合に閉じる弁が設けられている。これは同時に、圧力室の圧力が低压供給ピストンの前方の流入方向の圧力より高くない場合に、低压供給ピストンが供給方向と逆の動くとき流体が圧力室に流れ込むことを意味している。一般に、圧力室の圧力は低压供給ピストンに働くばね力まで低下した低压供給ピストンの前方の流入方向の圧力と同じ圧力となることが多い。低压供給ピストンの弁が開放された場合は低压供給ピストンの両側の圧力はほぼ等しい。実施態様は部品が少ないので好都合である。入り口および出口弁以外には低压供給ピストンの弁が必要なだけである。その上構造が単純である。低压段と高压段にただ1つの圧力室があるだけである。さらに高压供給ピストンによって低压供給ピストンの移動が予圧力に対抗して行われる。特に、高压供給ピストンが低压供給ピストンの面に直接作用する。高压供給ピストンは低压供給ピストンに比べてポンプとして有効な断面積が小さいと好都合である。例えば、低压供給ピスト

10

20

30

40

50

ンの高圧供給ピストンに対する面積の比は4 : 1である。また実際に適正な値が6ないし7 : 1に達することもある。別の好都合な実施態様として、低圧供給ピストンに配置されていて低圧供給ピストンが供給方向に動く場合に閉じる弁を、高圧供給ピストンが作動させるようにしたものがある。これにより低圧供給ピストンが供給方向に動く場合に高圧供給ピストンは低圧供給ピストンに接触している必要はないため、この考えを進めて構造的に非常に簡単な弁、すなわち平板弁を低圧供給ピストンに設けることができる。さらに低圧供給ピストンに設けた弁に円筒状突起および低圧供給ピストンのピストン底部を貫通する作動端部を設けると好都合である。この作動端部により高圧供給ピストンによって上述の方法による弁の操作が行われる。供給終点位置における低圧供給ピストンの予圧力はばね、特にコイルばね（圧縮ばね）によって与えられると好都合である。低圧供給ピストンに設けられた弁については、特に低圧供給ピストンを押し付けているばねが弁を閉止位置に押し付けるように考慮されている。さらにピストンポンプの流体容積すなわち低圧供給ピストンの流入側および圧力室の容積はできるだけ小さいことが好ましい。このための構成として、低圧供給ピストンの背面側に入り口弁と低圧供給ピストンの間の流体容積を減らすために円筒状の突起が設けられている。同じ方法で低圧供給ピストンを収納するシリンダに背面側の突起を設けることもでき、またはこれらの対策を組み合わせてもよい。点検を非常に容易にするために点検時に開放できる底部をポンプシリンダに設ける別の構成もある。ポンプシリンダの底部を点検時に開放できることによって、例えばばねおよび/または低圧供給ピストンに組込まれている弁を、簡単な方法で交換したり点検したりすることができる。このためにさらに詳細にはポンプシリンダ底部をポンプのハウジングにねじ込んで固定する。このためにポンプシリンダ底部を全体をカップ状に形成し、ねじ込み用ねじをカップ縁の外壁に設けることを推奨する。これとの組み合わせまたはその代替として高圧供給ピストンのガイドおよび必要な場合は隣接したピストン底部の一部をこの方法でねじ込んで交換可能とすることができる。

以下本発明を実施例についてのみ示した添付図によって詳細に説明する。図は次のものを示す。

図1 ピストンポンプの断面略図である。

図2 低圧の供給サイクルの経過をa, b, cに示したものである。

図3 高圧の供給サイクルの経過をa, b, cに示したものである。

図4 第2の実施態様のピストンポンプの略図である。

図5 図4によるピストンポンプを有するモータ駆動の手工具の断面略図である。

図6 図4に対して変更した実施態様である。および

図7 ハンドレバーにより動作される別の実施態様である。

まず図1において、低圧および高圧で流体を供給するピストンポンプ1が図示され説明されている。ピストンポンプ1は非常に多くの分野で使用されている。簡単な手動ポンプでは高圧供給ピストンはハンドレバーで操作され、別の既に説明したモータ駆動の手工具では電動機のようなモータで操作される。重要なことは先ず負荷のない状態ではストローク当り多量の供給量に対応して高速な動作が必要とされ、負荷が加わると高い圧力を発生しなければならないことである（ストローク当り少ない供給量において）。

ピストンポンプ1は、ばね3によって発生する予圧力に抗して低圧供給ピストン4が動けるポンプシリンダ2を有している。低圧供給ピストン4はさらポンプ供給される油圧流体の貫通通路5を有している。流体通路5は逆止弁として構成される弁6で閉じられている。弁6は低圧供給ピストン4が供給方向に動くときに閉じ、低圧供給ピストン4が供給方向と反対方向に動くときに開く。

低圧供給ピストン4は圧力室7で動作する。弁6は圧力室7の圧力が低圧供給ピストン4の流入室8の流入側圧力よりも低くなった場合のみ開く。

さらにピストンポンプ1は入り口弁9および出口弁10を有している。入り口弁9は流体貯蔵室と配管接続するよう配置されている。出口弁10は図1には図示されていない作業室に配管接続するよう配置されている（図5における流体貯蔵室26と作業室27も参照すること）。

10

20

30

40

50

圧力室 7 ではさらに、基本的に図 1 には詳細は示されていない種々の方法によって駆動されることが出来る高圧供給ピストン 11 が動作する。例えば、電動機に結合された偏心駆動、手動またはその他により往復運動を発生する駆動である。高圧供給ピストン 11 の移動範囲は破線によって示されている。

高圧供給ピストン 11 は低圧供給ピストン 4 よりも小さな有効断面を有している。その比はこの場合は約 4 : 1 である（高圧供給ピストンに対する低圧供給ピストン）。

ピストンポンプ 1 の機能を図 2 および 3 によってさらに詳細に説明する。図 2 a には、低圧動作すなわち作業室が低圧の場合で、供給終点位置にある低圧供給ピストン 4 が図示されている。ばね 3 はこの実施例では約 10 パールに相当する予圧力をまだ保持している。高圧供給ピストン 11 は一番戻った位置にあり、この実施例ではその正面がほぼ（圧力室 7 の）（下側の）シリンダ壁面 12 と同一面で終わっている。

10

図 2 b は高圧供給ピストン 11 はコイルばね 3 の作用に対抗して押し戻されている低圧供給ピストン 4 の正面側に当たっている状態を図示している。この戻り移動において弁 6 は開かれている。低圧供給ピストン 4 の後方側の流入室 8 からの流体は流体供給通路 5 を通って圧力室 7 に流れる。ポンプの容積（入り口室 8 および圧力室 7）は、進入する高圧供給ピストン 11 によって絶えず減少するので、出口弁 10 も開かれて流体は作業室に流れる。

図 2 c は低圧供給ピストン 4 の供給ストロークを図示している。コイルばね 3 の作用によって、低圧供給ピストン 4 は高圧供給ピストン 11 が戻りストロークを開始すると図 2 a による供給終点位置の方向に移動する。この場合弁 6 は閉じ、流入側に発生する負圧によって開かれた入り口弁 9 を介して流体が貯蔵容器から流入室に吸引される。同時に圧力室 7 から流体は開いている出口弁 10 を通って作業室に排出される。ここで排出される流体容積は高圧供給ピストン 11 に対する低圧供給ピストン 4 の断面比によることは明らかである。両方のピストンの有効断面比が大きければ大きい程、出口弁 10 を通って作業室に供給される低圧段階での流体量は多い。

20

図 3 a ないし 3 c は、作業室の圧力が低圧供給ピストン 4 の供給終点位置における予圧力よりも高いと想定した場合の供給サイクルが図示されている。圧力は最初に述べた約 10 パールよりも相当高くなければならない。作業室の圧力が、低圧供給ピストン 4 の上方の最大予圧力位置におけるコイルばね（圧縮ばね 3）による圧力よりも高いことが決定的条件である。

30

図 3 a には高圧供給ピストン 11 の供給終点位置が図示されている。高圧供給ピストン 11 は圧力室 7 に最大限進入している。

図 3 b には高圧供給ピストン 11 が戻りストロークにある状態が図示されている。圧力室 7 の圧力はばね 3 のみによって決定されているので出口弁 10 は閉じている。その圧力は例えば 10 から 20 パールの間である。この圧力はこの状態で作業室に想定した高い圧力よりも相当低い。低下した圧力および引き戻される高圧供給ピストン 11 を補償することによって生じる体積増加によって、低圧供給ピストン 4 はさらに引き戻される。このため同時に開かれる入り口弁 9 を通って流体が貯蔵容器から流入室 8 に引き込まれる。低圧供給ピストン 4 はこの場合図 2 a による供給終点位置に到達することなく、供給方向に向って引き戻された高圧供給ピストン 11 の部分の体積を補償する位置まで到達する。

40

図 3 c に高圧供給ピストン 11 の供給ストロークの時点が図示されている。高圧供給ピストン 11 は（まだ）低圧供給ピストン 4 に接触していない。然し、入り口弁 9 は生じた圧力上昇によって閉じられる。一方、圧力室 7 の圧力は進入した高圧供給ピストン 11 によって作業室の圧力を上回って高くなるので出口弁 10 は開かれる。

図 4 にピストンポンプの別の実施態様が図示されている。描写した位置は図 3 a に対応するものであるが、ここでは低圧および高圧サイクルに適用できる。

入り口弁 9、出口弁 10 および高圧供給ピストン 11 は本質的に変更されていない。

然し、低圧供給ピストン 4 はここではその背面に棒状の突起 13 が設けられている。この突起がこの場合は機能を果す。

実際に柱状突起 13 には弁 6 の一部である皿状板 14 に形成される。この弁 6 または実際

50

の実施態様における皿状板 14 はその前面側に作動突起 15 を備えている。

円筒状突起 13 は流入室 8 の液体容積を最少にする。この突起は流入室で特定の流速を得るために必要である。さらに（高圧の）供給ストロークにおいて、油圧流体によって生ずるばね特性による変位をできるだけ小さくするためである。然し、一般的にほぼ非圧縮性の液体がポンプに使用されることが重要である。ここでは普通の油の種類の油圧流体を使用することが好ましい。

さらに詳しく言えば、図 4 の実施態様ではコイルばね 3 が円筒状突起 13 を取り囲んで設けられる。

10 低圧供給ピストン 4 のピストンの底 17 には貫流開口 18 が設けられ、この実施態様では流体供給通路 5 を形成する。図から明らかなように高圧供給ピストン 11 の正面 19 と弁 6 の作動突起 15 の平面接触によって弁 6 の開放が行われるので、流体はピストン底 17 の開口 18 を通って流入室 8 から圧力室 11 に流れる。図 4 による実施態様では弁 6 は圧力で動作するのではなく強制的に操作される。

さらに詳しく言えば図 4 による実施態様ではピストンカバー 31 がねじ込み部品として構成されていることに特徴がある。ピストン底部は側面の壁に外ねじ 33 を有し、ポンプケーシング 32 の対応する内ねじと係合する。これによって容易な交換が可能となり保守が容易になる。

20 図 6 の実施態様に、高圧供給ピストン 11 のピストンガイドを低圧供給ピストン 4 のピストン底部のようにねじ込みできるように構成した状態が図示されている。高圧供給ピストン 11 のピストンガイドのみをねじ込みできるように構成することが好ましい。

さらにこの実施態様では、低圧供給ピストン 4 すなわち円筒状突起に貫流通路が形成されており、この中に普通の逆止弁が設置されていることが重要である。これにより、一方ではばね 3 が圧縮された状態で残る容積をさらにできるだけ少なくし、他方では特に、常に比較的早い速度が確保できる流体通路を構成させることができる。無用な空間が少ないか全くない構造を構成させることが重要である。

図 5 に前に説明した図 4 による実施態様のピストンポンプを備えた手操作のモータ工具を図示する。

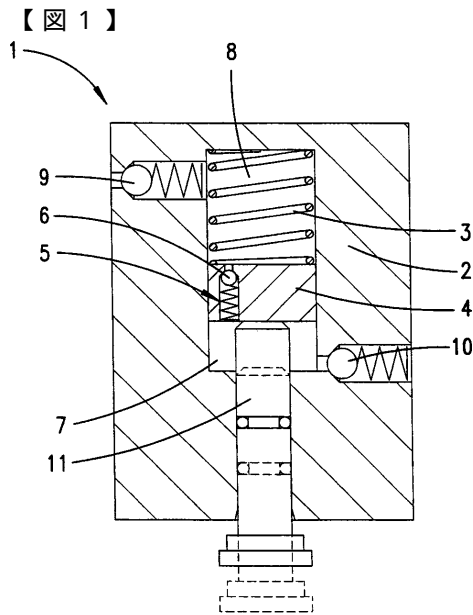
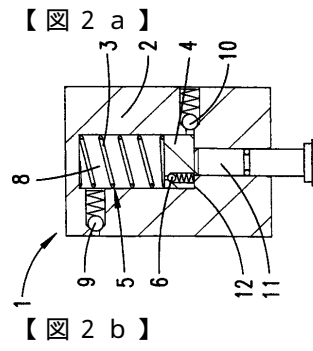
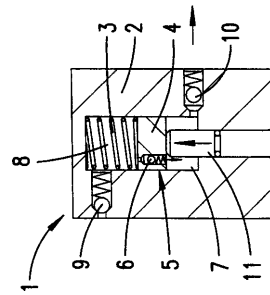
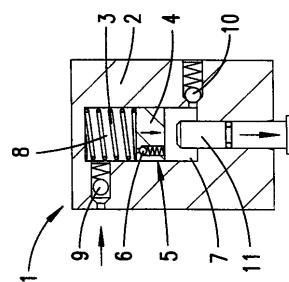
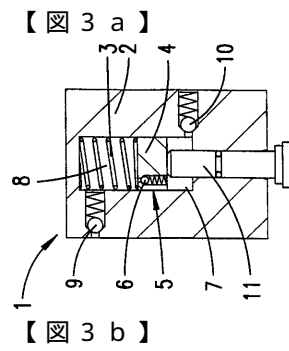
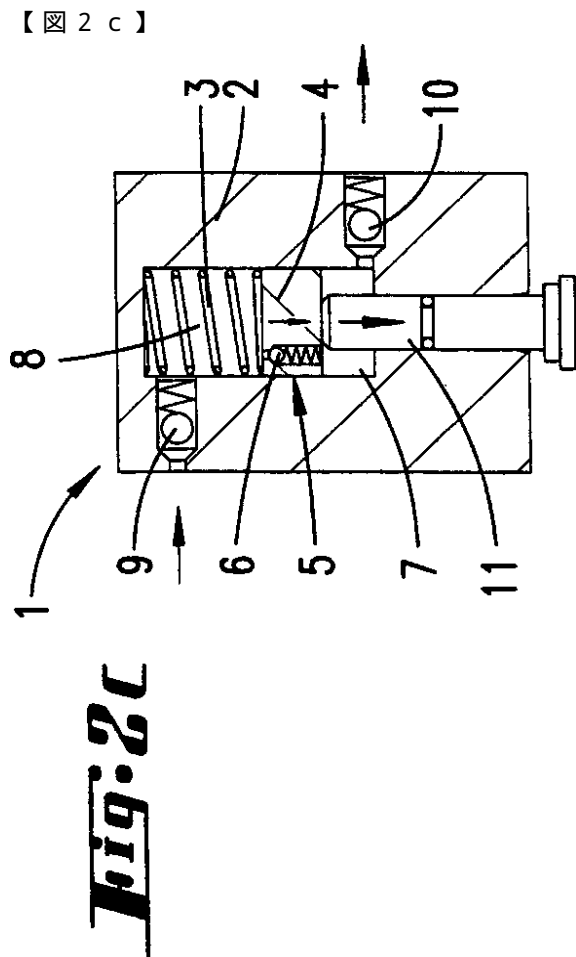
30 手操作のモータ工具 20 は減速歯車 22 を備えた電動機 21 が設けられる。減速歯車 22 は、軸 23 によって転がり軸受 25 を介して高圧供給ピストン 11 を作動する偏心カム 24 を駆動する。

前に説明した方法で、ここでは液体が液体貯蔵室 26 から作業室 27 にポンプで送られ、作業ピストン 28 はこれによって復元ばね 29 の作用に対抗して作業最終位置に移動する。作業ピストン 28 の復帰移動は復元ばね 29 によって行われ、詳細は図示されていない作業室 27 の出口弁が開くと、この弁を通して流体は貯蔵室 26 に還流する。電動機 21 の駆動はバッテリーまたはアキュムレータ 30 による別の構成によって行われる。

図 7 の実施態様の場合は高圧供給ピストン 11 がハンドレバー 34 によって直接操作される。この目的のため、高圧供給ピストン 11 は鉤状体 36 によってハンドレバー 34 の操作ピン 37 に結合される特別の同心にの接続片 35 に接続される。ハンドレバーはこれとは無関係な回転ピン 38 によってハウジング 39 に取付けられる。

40 それ以外は図 7 の実施態様におけるピストンポンプ 1 は前に説明した実施態様のピストンポンプと同じであるので、それを参照すること。

開示されたすべての特徴は本発明に対し基本的なものである。従って、対応する / 添付の優先書類（事前出願のコピー）の開示もまたすべて本出願の開示内に含まれるものであり、これらの書類の特徴に含まれる目的もこの出願の請求事項に含まれるものである。

**Fig. 1****Fig. 2b****Fig. 2a****Fig. 3b****Fig. 3a**

【図 3 c】

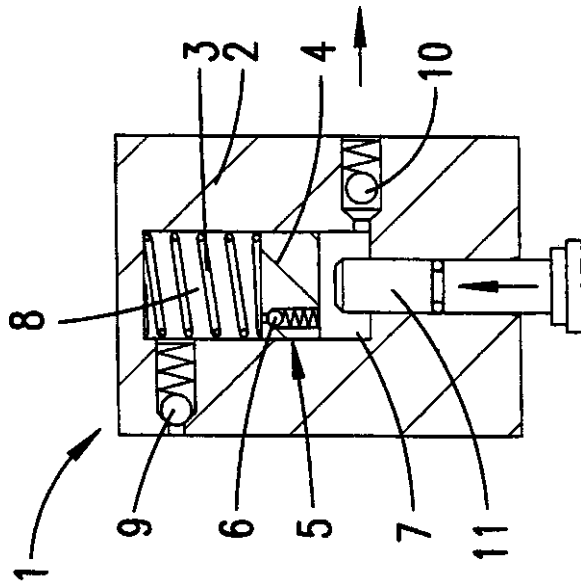


Fig. 3c

【図 4】

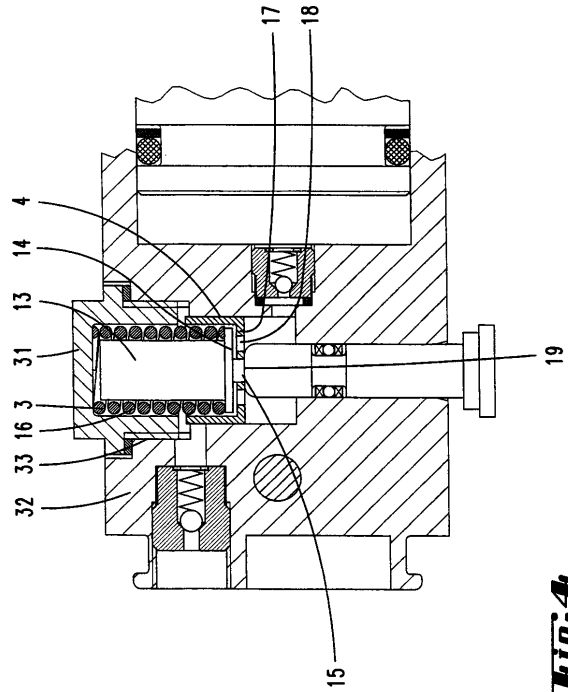


Fig. 4

【図 5】

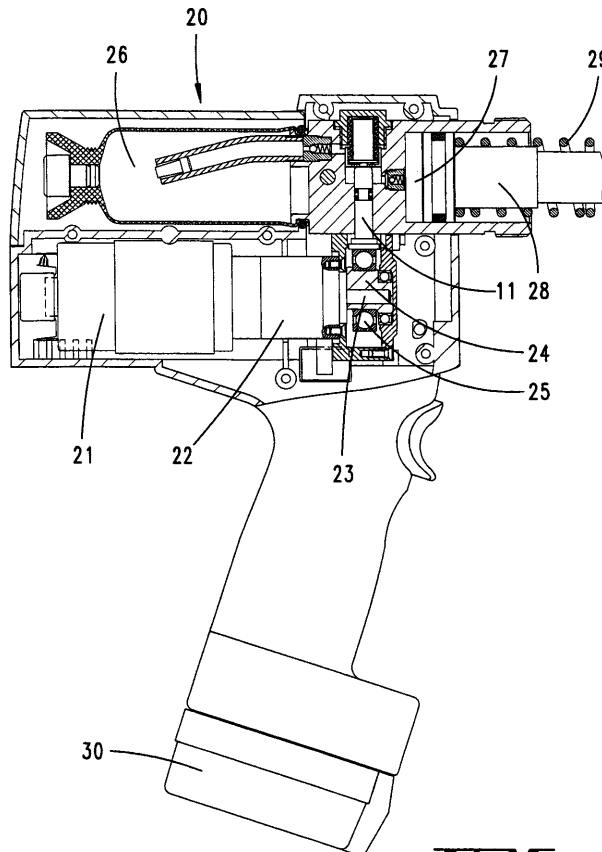


Fig. 5

【図 6】

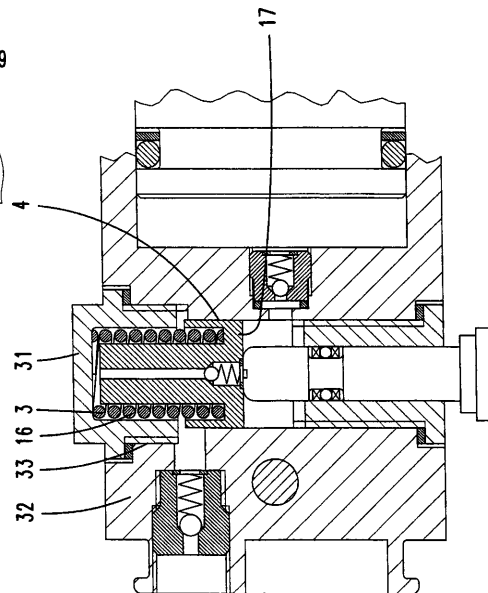
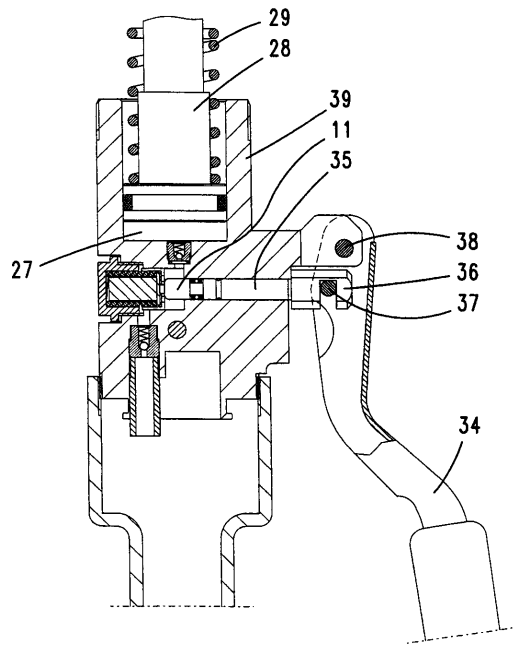


Fig. 6

【図 7】

Fig. 7

フロントページの続き

- (56)参考文献 特公昭53-034322(JP, B1)
米国特許第5575627(US, A)
米国特許第4492106(US, A)
西独国特許出願公告第1283680(DE, B)
欧州特許出願公開第269500(EP, A2)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
F04B 1/00