



(19) Bundesrepublik Deutschland  
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) DE 10 2006 026 552 A1 2007.12.13

(12)

## Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: 10 2006 026 552.1

(22) Anmeldetag: 08.06.2006

(43) Offenlegungstag: 13.12.2007

(51) Int Cl.<sup>8</sup>: **B25B 28/00** (2006.01)  
**B25B 27/02** (2006.01)

(71) Anmelder:  
**Gustav Klauke GmbH, 42855 Remscheid, DE**

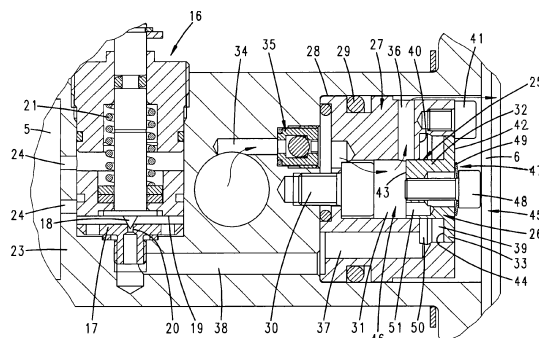
(72) Erfinder:  
**Frenken, Egbert, Dr., 52525 Heinsberg, DE**

(74) Vertreter:  
**H.-J. Rieder und Partner, 42329 Wuppertal**

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Verfahren zum Betreiben eines hydraulischen Verpressgerätes sowie hydraulisches Verpressgerät mit einer Hydraulikpumpe**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft zum einen ein Verfahren zum Betreiben eines hydraulischen Verpressgerätes (1), wobei ein Bewegungsteil (7) durch den Aufbau eines Hydraulikdruckes, der sich durch Füllen eines Hydraulikraumes (6) mit Hydraulikmittel aus einem Vorratsraum (5) ergibt, in eine Verpressstellung verfahren wird, wobei weiter das Bewegungsteil (7) dazu ausgelegt ist, selbsttätig unter Wirkung einer Rückholfeder (15) von der Verpressstellung in eine Endstellung zurückzuverfahren und das Rücklaufventil (16) dazu ausgelegt ist, erst zu schließen, nachdem ein bestimmter, durch das Zurücklaufen des Hydraulikmittels auf das Rücklaufventil (16) wirkender Druck unterschritten wird, sowie zum Weiteren ein derartiges hydraulisches Verpressgerät (1). Um ein Verfahren anzugeben, das ein wahlweises Anhalten des Bewegungsteiles in einer Stellung ermöglicht, wird vorgeschlagen, dass zur Einwirkung auf das bei geöffnetem Rücklaufventil (16) strömende Hydraulikmittel vor dem Rücklaufventil (16) Mittel (25) vorgesehen sind, welche der Strömung des Hydraulikmittels derart entgegenwirken, dass ein sich einstellender Druckabfall zur Verlagerung des Rücklaufventils (16) in die Verschlussstellung führt. Gegenständlich wird eine handhabungstechnische Verbesserung dadurch gelöst, dass Mittel (25) vorgesehen sind, welche auf die Strömung des Hydraulikmittels im Sinne einer Druckabsenkung einwirken, derart, dass das Rücklaufventil (16) in die Verschlussstellung verfährt.



**Beschreibung**

**[0001]** Die Erfindung betrifft zunächst ein Verfahren zum Betreiben eines hydraulischen Verpressgerätes, insbesondere Hand-Verpressgerätes, wobei das Verpressgerät eine Hydraulikpumpe, ein Bewegungsteil, ein Festteil und ein Rücklaufventil aufweist, wobei weiter das Bewegungsteil durch den Aufbau eines Hydraulikdruckes, der sich durch Füllen eines Hydraulikraumes mit Hydraulikmittel aus einem Vorratsraum unter Nutzung der Hydraulikpumpe ergibt, in eine Verpressstellung verfahren wird, wobei weiter das Bewegungsteil dazu ausgelegt ist, selbsttätig unter Wirkung einer Rückholfeder von der Verpressstellung in eine Endstellung zurückzufahren und das Rücklaufventil dazu ausgelegt ist, erst zu schließen, nachdem ein bestimmter, durch das Zurücklaufen des Hydraulikmittels auf das Rücklaufventil wirkender Druck unterschritten wird.

**[0002]** Hydraulische Verpressgeräte und Verfahren zum Betreiben derselben sind bekannt. Es wird diesbezüglich beispielsweise auf die DE 198 25 160 A1 verwiesen. Dort ist ein handbetriebenes Pressgerät beschrieben, welches mit einem Rücklaufventil versehen ist, das ausgelöst wird bei Erreichen bzw. Überschreiten eines vorbestimmten Druckes auf das Bewegungsteil. Nach Öffnen des Rücklaufventils fährt das Bewegungsteil federunterstützt zurück, dies unter Rückdrücken des das Bewegungsteil beaufschlagenden Hydraulikmittels über das Rücklaufventil in den Vorratsraum. Hierbei wird ein auf das Rücklaufventil wirkender Druck, der nur einem Bruchteil des Rücklaufventil-Auslösedrucks entspricht, erzielt, der das Rücklaufventil in der Offenstellung hält. Ein Unterschreiten dieses vorbestimmten Rücklaufdruckes führt zum Schließen des Rücklaufventils, wonach das Verpressgerät wieder für den nächsten Verpressvorgang bereit ist.

**[0003]** Bei dem bekannten Gerät ist bereits mit großem Nutzen ein gattungsgemäßes Verfahren verwirklicht worden und hat eine breite Anwendung gefunden. Im Regelfall ist die Ausgestaltung auch vorteilhaft und zufriedenstellend. Es ergeben sich jedoch Situationen, in welchen ein vorzeitiges Anhalten des Bewegungsteiles in Rücklaufrichtung erwünscht ist, ohne dass in sonstigen Fällen das Verfahren des Bewegungsteiles in die Endstellung gehindert wäre.

**[0004]** Im Hinblick auf den zuvor beschriebenen Stand der Technik wird eine technische Problematik der Erfindung dahin gesehen, ein Verfahren zum Betreiben eines hydraulischen Verpressgerätes anzugeben, das ein wahlweises Anhalten des Bewegungsteiles in einer Stellung ermöglicht.

**[0005]** Diese Problematik ist zunächst und im Wesentlichen durch den Gegenstand des Anspruchs 1 gelöst, wobei darauf abgestellt ist, dass zur Einwir-

kung auf das bei geöffnetem Rücklaufventil strömende Hydraulikmittel vor dem Rücklaufventil Mittel vorgesehen sind, welche der Strömung des Hydraulikmittels derart entgegenwirken, dass ein sich einstellender Druckabfall zur Verlagerung des Rücklaufventils in die Verschlussstellung führt. Zufolge dieses erfindungsgemäßen Verfahrens ist ein Anhalten des Bewegungsteiles auch in einer Zwischenstellung ermöglicht. Im Zuge des Vorfahrens, d. h. im Zuge eines Verpressvorganges ist ein Stoppen des Bewegungsteiles weiter in bekannter Weise durch Stoppen der Hydraulikpumpe erreichbar. Im Zuge des Bewegungsteil-Rücklaufes, was federunterstützt durch ein sich wie aus der vorgenannten DE 198 25 160 A1 bekannten selbsthaltenden Rücklaufventils erreicht wird, wird durch Einwirkung auf die Rücklaufströmung ein Stoppen des Bewegungsteiles bewirkt. Hierzu sind Mittel vorgesehen, die die Rücklaufströmung des Hydraulikmittels vor dem Rücklaufventil, d. h. zwischen Bewegungsteil und Rücklaufventil derart beeinflussen, dass sich ein gegebenenfalls nur kurzzeitiger Druckabfall einstellt, der ausreicht, um die bevorzugt vorgesehene Selbsthaltung des Rücklaufventils in der Offenstellung aufzuheben. Durch den Einfluss der Mittel wird der Haltedruck des Rücklaufventils abgesenkt, wonach das Rücklaufventil in die Verschlussstellung fällt. Entsprechend fließt kein Hydraulikmittel mehr in den Vorratsraum ab. Das verbleibende Hydraulikmittelpolster vor dem Bewegungsteil bewirkt das Stoppen desselben. Die Mittel, die auf die Rücklaufströmung des Hydraulikmittels zum Stoppen des Bewegungsteiles einwirken, können rein mechanische Mittel sein, die willensbetont durch den Benutzer bei Bedarf betätigt werden. So kann im einfachsten Fall die Rücklaufleitung zwischen Bewegungsteil und Rücklaufventil durch einen Schieber verschlossen werden, wodurch der gewünschte Druckabfall am Rücklaufventil erreicht wird. Dieser Schieberverschluss kann weiter beispielsweise elektromechanisch erfolgen, so weiter beispielsweise ausgelöst durch einen Impuls zum Starten eines neuen Verpressvorganges, d. h. einen Impuls zum Starten der Hydraulikpumpe. Auch kann ein gesonderter Taster oder dgl. an dem hydraulischen Verpressgerät zum Stoppen der Rücklaufbewegung des Bewegungsteiles vorgesehen sein, über welchen Taster mechanisch oder elektrisch auf die die Strömung beeinflussenden Mittel eingewirkt werden kann. Die Einwirkung auf die Rückströmung geschieht bevorzugt nur kurzzeitig. Der sich sofort einstellende Druckabfall führt zu einem annähernd schlagartigen Schließen des Ventils, wonach eine weitere Beeinflussung durch die Mittel nicht nötig ist.

**[0006]** Die Gegenstände der weiteren Ansprüche sind nachstehend in Bezug zu dem Gegenstand des Anspruchs 1 erläutert, können aber auch in ihrer unabhängigen Formulierung von Bedeutung sein.

**[0007]** So ist in einer vorteilhaften Weiterbildung des

Erfindungsgegenstandes vorgesehen, dass auf die Strömung durch eine kurzzeitige Abkopplung einer Teilmenge des Hydraulikmittels eingewirkt wird, welche kurzzeitige Abkopplung zu einem Druckabfall der Rücklaufleitung führt. Die kurzzeitige Abkopplung einer Teilmenge kann beispielsweise durch einen kurzzeitig freigegebenen Leitungsabzweig erreicht sein, in welchem weiter beispielsweise ein kolbenartiges Mittel angeordnet ist. Dieses saugt bei Bedarf eine Teilmenge aus dem eigentlichen Rücklaufweg ab, was zu dem gewünschten Druckabfall führt.

**[0008]** Bevorzugt wird eine Ausgestaltung, bei welcher die Abkopplung durch Verfahren eines in dem Strömungsweg angeordneten Schaltkolbens entgegen der Strömungsrichtung erreicht wird. Dieser entgegen der Rücklaufströmung arbeitende Schaltkolben bewirkt ein kurzzeitiges Ansaugen des rücklaufenden Hydraulikmittels, wobei, wenngleich nur eine geringe Menge, an Hydraulikmittel mitgeschleppt wird. Auch hier bewirkt dieses Einwirken auf den Rücklaufstrom einen Druckabfall, was das Schließen des Rücklaufventils zur Folge hat.

**[0009]** Der Druckabfall zur Erlangung der Rücklaufventil-Verschlussstellung bewegt sich in einer Größenordnung von etwa 0,5 bis 1 bar. Die Selbsthaltung des Rücklaufventils im Zuge des Bewegungsteil-Rücklaufs ist erreicht bei einem Druck von etwa 0,5 bis 2,5 bar, so weiter insbesondere bei 1,5 bar, während das erste Öffnen des Rücklaufventils zum Abschluss des Verpressvorganges bei einem Druck von etwa 400 bis 800 bar, so weiter insbesondere bei 500 oder 700, bevorzugt bei 600 bar erfolgt, wonach über eine Rückstellfeder, die auf das Bewegungsteil einwirkt im Rücklauf unmittelbar im Bereich des Bewegungsteils ein Druck von etwa 1,5 bis 5 bar, bevorzugt 2,5 bar vorliegt. Die Druckdifferenz von mindestens einem bar zwischen dem durch das rücklaufende Bewegungsteil beaufschlagten Bereich und dem Bereich des Rücklaufventils wird vorwiegend beim Durchströmen kleiner, in Verschlussstellung mit kleineren Teilkolbenflächen zusammenwirkenden Bohrungen des Dichtsitzes als Drosselverlust aufgezehrt.

**[0010]** Der Schaltkolben ist bevorzugt allein durch die Rücklaufströmung in einer nicht betätigten Ablaufstellung gehalten, wobei der Schaltkolben in dieser Ablaufstellung einen Strömungsdurchlass für das rücklaufende Hydraulikmittel belässt. Dieser Strömungsdurchlass ist weiter so groß bemessen, dass hierdurch keine sich negativ auf die Selbsthaltung des Rücklaufventils ergebenden Druckverluste ergeben. In der betätigten Pumpstellung des Verpressgerätes hingegen führt der Schaltkolben zu einer Absperrung der Strömung, d. h. der Rücklaufströmung demzufolge eine Auslösung eines Verpressvorganges sogleich die Verlagerung des Schaltkolbens in eine Absperrstellung bewirkt. Allein schon diese Absperrung führt zu einem Druckabfall am Rücklaufven-

til, zufolge dessen dieses schließt. Die Verlagerung des Schaltkolbens infolge der Inbetriebnahme des Verpressgerätes entgegen der Strömungsrichtung des rücklaufenden Hydraulikmittels bewirkt weiter ein Ansaugen einer Teilmenge des Hydraulikmittels, was den gewünschten Druckabfall zum Schließen des Rücklaufventils weiter unterstützt.

**[0011]** Der Schaltkolben kann bei Auslösen eines erneuten Verpressvorganges beispielsweise durch mechanische Mittel in die Pumpstellung verbracht werden. Bevorzugt wird jedoch ein Verfahren, bei welchem der Schaltkolben aus der Ablaufstellung, in welcher dieser einen Strömungsdurchlass für das rücklaufende Hydraulikmittel belässt, in die Pumpstellung durch Einpumpen von Hydraulikmittel aus dem Vorratsbehälter in den Hydraulikraum bewegt wird. Entsprechend ist der Schaltkolben mit seiner Kolbenfläche im Vorlaufweg des Hydraulikmittels angeordnet derart, dass durch Inbetriebnahme der Hydraulikpumpe das geförderte Hydraulikmittel zunächst über die Schaltkolbenfläche eine Verlagerung des Schaltkolbens aus der Ablaufstellung in die Pumpstellung bewirkt, dies unter Erzeugung eines Druckabfalls zum Schließen des Rücklaufventils.

**[0012]** In Rücklaufrichtung des Bewegungsteiles ist der Schaltkolben jenseits der Endstellung des Bewegungsteiles angeordnet. Entsprechend wirkt das Bewegungsteil nicht direkt auf den Schaltkolben ein, sondern vielmehr über das mittels des federbelasteten Bewegungsteils rückgedrückten Hydraulikmittels.

**[0013]** Die Erfindung betrifft des Weiteren ein hydraulisches Verpressgerät mit einer Hydraulikpumpe, einem Bewegungsteil, einem Festteil und einem Rücklaufventil, wobei das Bewegungsteil von einer Ausgangsstellung in eine Verpressstellung verfährt aufgrund von Füllen eines Hydraulikraumes mit Hydraulikmittel aus einem Vorratsbehälter mittels der Hydraulikpumpe, wobei das Rücklaufventil selbsttätig in Abhängigkeit eines der Verpressstellung entsprechenden Hydraulikdruckes in eine Öffnungsstellung verfährt und das Bewegungsteil unter Wirkung einer Rückholfeder zurückfährt.

**[0014]** Ein Verpressgerät der in Rede stehenden Art ist aus der eingangs zitierten DE 198 25 160 A1 bekannt.

**[0015]** Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde ein hydraulisches Verpressgerät der in Rede stehenden Art insbesondere handhabungstechnisch verbessert auszugestalten.

**[0016]** Diese Aufgabe ist zunächst und im Wesentlichen durch den Gegenstand des Anspruchs 7 gelöst, wobei darauf abgestellt ist, dass Mittel vorgesehen sind, welche auf die Strömung des Hydraulikmittels im Sinne einer Druckabsenkung einwirken derart,

dass das Rücklaufventil in die Verschlussstellung verfährt. Zuzufolge dieser Ausgestaltung ist ein Verpressgerät der in Rede stehenden Art geschaffen, welches in einer wahlweisen Stellung des Bewegungsteiles anhaltbar ist. So ist ein Anhalten des Bewegungsteiles in Vorverlagerungsrichtung, d. h. in Verpressrichtung jederzeit in üblicher Weise durch Abschalten der Hydraulikpumpe erreichbar. Die Rückbewegung nach Überschreiten des im Zuge des Verpressvorganges erreichten Druckschwellenwertes oder auch ausgelöst durch einen manuellen Eingriff im Zuge der Vorwärtsverlagerung des Bewegungsteiles kann zufolge vorliegender Erfindung auch jederzeit angehalten werden, wozu Mittel vorgesehen sind, die den für die Selbsthaltung des Rückhalteventils in der Öffnungsstellung benötigten Druck vermindern derart, dass ein Abfall des Rücklaufventils erreicht wird. Die Mittel greifen hierbei in die Rücklaufströmung des Hydraulikmittels zwischen Bewegungsteil und Rücklaufventil ein. Die erreichte Druckabsenkung durch die Mittel bewegt sich hierbei in einer Größenordnung von 0,5 bis 5 bar, bevorzugt 1 bis 1,5 bar, wobei weiter der auf das Rücklaufventil einwirkende Druck zur Selbsthaltung des Ventils in der Offenstellung zwischen 0,5 und 5 bar, bevorzugt 1,5 bar liegt.

**[0017]** Die Gegenstände der weiteren Ansprüche sind nachstehend in Bezug zu dem Gegenstand des Anspruchs 7 erläutert, können aber auch in ihrer unabhängigen Formulierung von Bedeutung sein.

**[0018]** So ist in einer vorteilhaften Weiterbildung des Erfindungsgegenstandes vorgesehen, dass der Hydraulikraum einen ersten Teilraum aufweist, in welchem das Bewegungsteil verfährt und einen zweiten Teilraum, der als Leitungsabschnitt ausgebildet ist, in welchem das Hydraulikmittel zur Befüllung oder Entleerung des ersten Teilraums strömt und dass die Mittel in dem zweiten Teilraum angeordnet sind. Das Bewegungsteil ist in bevorzugter Ausgestaltung kolbenartig ausgebildet zur unmittelbaren Beaufschlagung eines dem dem Verpressgerät zuordbaren Werkzeug zugeordneten Kolbens bzw. einer Kolbenstange. Der dieses Bewegungsteil insbesondere zylinderförmig umfassende erste Teilraum ist im Wesentlichen getrennt zu dem in Einstromrichtung vorgelagerten zweiten Teilraum, wobei eine strömungsmäßige Verbindung der Teilräume zunächst durch einen Einstromkanal erreicht ist. Ein Rücklaufkanal, durch welches das Hydraulikmittel nach Auslösen des Rücklaufventils und entsprechender Verlagerung desselben in die Öffnungsstellung zufolge der federbelasteten Rückverlagerung des Bewegungsteiles fließt ist gegebenenfalls schaltbar die beiden Teilräume verbindend ausgebildet.

**[0019]** Die Mittel können zur kurzzeitigen Abkoppelung einer Teilmenge des Hydraulikmittels ausgebildet sein. So kann in einfachster Weise eine Druckab-

senkung durch ein schieberartiges Organ erreicht sein, welches in den Strömungsweg zwischen Bewegungsteil und Rücklaufventil, die Strömung unterbrechend eingeschoben wird. Zudem kann eine kurzzeitige Unterdruckeinwirkung auf diesen Strömungsweg zu einem entsprechenden Abkoppeln einer Teilmenge der Rückströmmenge führen, was entsprechend eine Druckabsenkung am Rücklaufventil zur Folge hat. In beispielhafter Ausgestaltung kann hierbei ein in dem Rücklauf-Strömungskanal mündender Querkanal vorgesehen sein, in welchem ein kolbenartiges Mittel zur Auslösung des Rücklaufstopps saugend auf das rücklaufende Hydraulikmittel einwirkt.

**[0020]** In weiterer Einzelheit kann vorgesehen sein, dass die Mittel in dem Leitungsabschnitt zur Umschaltung zwischen einem ersten und zweiten Leitungsweg ausgebildet sind, wobei im Zuge der Umschaltung die Abkopplung erfolgt. Bevorzugt schalten die Mittel in dem Leitungsabschnitt zwischen den Leitungswegen für die Anströmung des Bewegungsteiles im Zuge eines Verpressvorganges und dem Leitungsweg für die Rückströmung des Hydraulikmittels im Zuge der Rückverlagerung des Bewegungsmittels. Die Abkopplung einer Teilmenge des Hydraulikmittels im Zuge des Rücklaufes wird bevorzugt abgeleitet aus der durch die Umschaltung der Mittel zwischen dem ersten und zweiten Leitungsweg resultierenden Bewegung der Mittel. Entsprechend ist die Bewegung der Mittel und die Abkopplung zur Druckabsenkung vor dem Rücklaufventil gekoppelt.

**[0021]** In weiterer Konkretisierung bestehen die Mittel aus einem in dem zweiten Teilraum verfahrbaren Schaltkolben. Dieser ist verlagerbar in dem zweiten Teilraum entlang einer Kolben-Körperachse verlagerbar zwischen zwei Endstellungen, welche Endstellungen zum einen der Vorlaufstellung des Hydraulikmittels zur Beaufschlagung des Bewegungsteiles und zum anderen der Rücklaufstellung des Hydraulikmittels bei geöffnetem Rücklaufventil entsprechen. Der Schaltkolben besitzt eine wirksame Kolbenfläche und einen Kolbenschaft. Letzterer ist zur Freigabe bzw. zum Verschluss einer der Hydraulikpumpe nachgeschalteten Hydraulikleitung, so insbesondere der den ersten mit dem zweiten Teilraum verbindenden Vorlauf-Strömungsleitung. Der Schaltkolben ist hierbei bevorzugt so positioniert und ausgebildet, dass in der üblichen Betriebsstellung, in welcher über die Hydraulikpumpe Hydraulikmittel in den Hydraulikraum gepumpt wird, dieser in einer vorverlagerten Stellung verharrt, in welcher die vorgenannte Hydraulikleitung freigeschaltet ist. Weiter ist der Kolbenkopf zur Freigabe bzw. zum Verschluss einer zum Rücklaufventil führenden Ablauffeitung ausgebildet derart, dass in der vorverlagerten Pumpstellung, in welcher die Hydraulikleitung zwischen ersten und zweiten Teilraum freigeschaltet ist, die zum Rücklaufventil führende Ablauffeitung durch den Kolbenkopf versperrt ist. In der Rücklaufstellung, d. h. nach Über-

schreiten des Maximaldruckes im Hydraulikraum – gegebenenfalls manuell ausgelöst durch Öffnen des Rücklaufventils – fällt der Schaltkolben in eine rückgezogene Position, in welcher dieser zunächst die Vorlauf-Hydraulikleitung verschließt und zugleich die zum Rücklaufventil führende Ablaufleitung zwischen Hydraulikraum und Rücklaufventil öffnet. Der Schaltkolben dient entsprechend im übertragenen Sinne als druckabhängiges Zweiwege-Ventil zur wechselseitigen Freigabe/Verschluss von Vorlaufleitung und Rücklaufleitung.

**[0022]** Der Schaltkolben weist drei voneinander gesonderte Beaufschlagungsflächen auf. Diese erstrecken sich in einer Ebene senkrecht zur Verlagerungsrichtung des Schaltkolbens und sind bevorzugt kreisscheibenförmig bzw. ringförmig ausgebildet. Hierbei ist bevorzugt eine erste zusammenhängende Beaufschlagungsfläche des Schaltkolbens dem ersten Teilraum zugeordnet, so entsprechend dem das Bewegungsteil aufnehmenden Hydraulikraum. Diese zusammenhängende Beaufschlagungsfläche ist bevorzugt kreisscheibenförmig, weiter in etwa ebenflächig ausgebildet. Eine zweite entgegengesetzt zur ersten Beaufschlagungsfläche angeordnete Beaufschlagungsfläche ist der Ablaufleitung zugeordnet, weist entsprechend in Richtung des zweiten Teilraumes. Diese zweite Beaufschlagungsfläche ist bevorzugt kreisringförmig gebildet mit einem Außendurchmesser, der dem Außendurchmesser der ersten gegenüberliegenden Beaufschlagungsfläche im Wesentlichen entspricht. Der Innendurchmesser der zweiten Beaufschlagungsfläche ist in einer bevorzugten Ausgestaltung durch den Außendurchmesser des Kolbenschaftes definiert.

**[0023]** Eine dritte, gleichfalls entgegengesetzt zur ersten Beaufschlagungsfläche angeordnete Beaufschlagungsfläche ist der Hydraulikpumpe zugeordnet, wird entsprechend in direkter Weise durch das Hydraulikmittel im Zuge der Vorverlagerung des Bewegungsteiles im Rahmen eines Verpressvorganges beaufschlagt. Diese dritte Beaufschlagungsfläche ist im Wesentlichen kreisscheibenförmig gebildet, mit einem Außendurchmesser, der im Wesentlichen dem Außendurchmesser des Kolbenschaftes entspricht.

**[0024]** Die zweite und dritte Beaufschlagungsfläche entsprechen großenteils zusammengefasst der ersten Beaufschlagungsfläche. So liegen in einer Projektion auf die erste Beaufschlagungsfläche beide weiteren Beaufschlagungsflächen innerhalb der ersten Beaufschlagungsfläche.

**[0025]** Der Schaltkolben ist bevorzugt zwischen einer Ablaufstellung und einer Pumpstellung bewegbar. So wird der Schaltkolben durch Hydraulikmittelbeaufschlagung insbesondere der dritten Beaufschlagungsfläche in die Pumpstellung bewegt. Durch entsprechende Hydraulikmittelbeaufschlagung der

ersten Beaufschlagungsfläche hingegen wird der Schaltkolben in entgegengesetzter Richtung in die Ablaufstellung verlagert. In der Ablaufstellung ist der Kolbenkopf in einem gegenüber dem Kolbenkopf durchmesserergrößerten Ringraum aufgenommen, welcher Ringraum in die Ablaufleitung übergeht. Dieser Ringraum ist nicht zwingend über den gesamten Umfang des Kolbenkopfes vorgesehen.

**[0026]** Es können auch mit Bezug auf einen Grundriss segmentartige Radialvergrößerungen gegenüber dem Kolbenkopf vorgesehen sein. Wesentlich ist, dass in der Ablaufstellung der Kolbenkopf Wege durch Radialerweiterungen freigibt, durch welche das Hydraulikmittel vom ersten Teilraum in den zweiten Teilraum, weiter durch die Ablaufleitung strömen kann. Diese durchmesserergrößerten Bereiche (Ringraum) sind in der Pumpstellung des Schaltkolbens verschlossen.

**[0027]** In der Ablaufstellung, in welcher der Schaltkolben die Ablaufleitung freigibt, verschließt dieser zugleich schieberartig die Hydraulikleitung, d. h. die Vorlaufleitung zwischen erstem und zweitem Teilraum, durch welche das Hydraulikmittel in den Hydraulikraum gepumpt wird. Entsprechend verschließt der Kolben in der Pumpstellung, in welcher die vorgenannte Hydraulikleitung freigegeben ist, die Ablaufleitung schieberartig, wobei weiter die schieberartigen Verschlussbewegungen des Schaltkolbens so synchronisiert sind, dass kein gleichzeitiges Öffnen von Ablaufleitung und Hydraulikleitung (Vorlaufleitung) erreicht werden kann. So eilt bevorzugt der schieberartige Verschluss der Hydraulikleitung dem schieberartigen Öffnen der Ablaufleitung vor.

**[0028]** In singulären Fällen, insbesondere im Zuge des Abschaltens nach einer Verpressung kann bezüglich des Schaltkolbens eine solche Druckdifferenz auftreten, dass ein erheblicher Überdruck gegeben ist. Um diesem entgegenzuwirken weist der Schaltkolben ein integriertes Überdruckventil auf. Dieses ist bevorzugt die erste und die gegenüberliegende dritte Beaufschlagungsfläche des Schaltkolbens leitungsverbindend ausgebildet, welche integrierte Leitung des Schaltkolbens bei Überdruck ventilgesteuert öffnet. In konstruktiv einfacher Weise ist das Überdruckventil durch eine mittels eines Zapfens gehaltene, tellerfederartige Ventilscheibe gebildet. Diese liegt bevorzugt auf Seiten der ersten Beaufschlagungsfläche, den zugeordneten Öffnungsrand der Überdruckleitung überdeckend auf. Der zentral die Ventilscheibe haltende Zapfen ist in einer weiteren Ausführungsform umgeben von der durch die Ventilscheibe überdeckten Überdruckleitung, welcher Zapfen zudem zentral bevorzugt coaxial zur Schaltkolbenachse positioniert ist. In konkretisierter Ausführung ist der Zapfen als Schraube ausgebildet, deren Schraubenkopf die Ventilscheibe verlagerbar gegen den umlaufenden Rand der zugeordneten Öffnung der

Überdruckleitung beaufschlagt.

**[0029]** Als weiter vorteilhaft erweist sich eine Ausgestaltung, bei welcher der Schaltkolben, ein Teil der Ablaufleitung und ein Teil der Hydraulikleitung in einem Einsatzteil ausgebildet sind, das insgesamt in eine bohrungsartige Fortsetzung des ersten Teilraumes eingesetzt ist. So ist eine gegebenenfalls wieder entnehmbare, kompakte Einheit geschaffen, die das wahlweise Bestücken eines hydraulischen Verpressgerätes mit Mitteln zur Druckabfallregelung im Zuge des Hydraulikmittlrücklaufes bzw. eine Nachrüstung von Verpressgeräten mit solchen Mitteln ermöglicht.

**[0030]** Nachstehend ist die Erfindung anhand der beigefügten Zeichnung, welche lediglich ein Ausführungsbeispiel darstellt, näher erläutert. Hierbei zeigt:

**[0031]** [Fig. 1](#) ein hydraulisches Verpressgerät in Ansicht, partiell geschnitten im Bereich eines ein Bewegungsteil aufweisenden Hydraulikraumes mit an dem Verpressgerät angeordnetem, über das Bewegungsteil bedienbaren Verpressvorsatz;

**[0032]** [Fig. 2](#) den Bereich II gemäß der Darstellung in [Fig. 1](#) in Längsschnittdarstellung, eine zurückgefahren Grundstellung betreffend;

**[0033]** [Fig. 3](#) den Bereich III in [Fig. 2](#) in vergrößerter Darstellung, die Pumpstellung zur Erreichung einer Verpressung darstellend;

**[0034]** [Fig. 4](#) eine der [Fig. 3](#) entsprechende Darstellung, jedoch nach Überschreiten eines vorgegebenen Verpressdruckes und hiernach einsetzendem, selbsttätigem Rücklauf des Bewegungsteiles bei geöffnetem Rücklaufventil, eine Zwischenstellung darstellend, in welcher überdruckbedingt ein Sicherheitsventil eines rückverlagerten Schaltkolbens geöffnet ist;

**[0035]** [Fig. 5](#) eine Folgedarstellung der [Fig. 4](#), die Rücklaufstellung bei vollständig rückverlagertem Schaltkolben betreffend;

**[0036]** [Fig. 6](#) eine der [Fig. 5](#) entsprechende Darstellung, jedoch eine Situation ausgehend von einer Rücklaufzwischenstellung gemäß [Fig. 5](#) bzw. einer Rücklauf-Endstellung bei wieder einsetzendem Einpumpen von Hydraulikmittel und damit einhergehender Vorverlagerung des Schaltkolbens und Schließen des Rücklaufventils.

**[0037]** Dargestellt und beschrieben ist zunächst mit Bezug zu [Fig. 1](#) ein elektromotorisch betriebenes, hydraulisches Hand-Verpressgerät 1. Ein derartiges Verpressgerät ist aus der DE 199 44 229 A1 bekannt. Der Inhalt dieser Patentanmeldung wird hiermit vollinhaltlich in die Offenbarung vorliegender Erfindung mit einbezogen, auch zu dem Zwecke, Merkmale die-

ser Patentanmeldung in Ansprüche vorliegender Erfindung mit einzubeziehen.

**[0038]** In dem Verpressgerät 1 ist ein nicht dargestellter Elektromotor angeordnet. Der Antrieb dieses Elektromotors erfolgt über einen, in einem Handgriff 2 integrierten Akkumulator 3. Bei Betätigung eines fingerbetätigbaren Schalters 4 wird aus einem Vorratsraum 5 Hydraulikmittel (Öl) in einen Hydraulikraum 6 gepumpt, wodurch ein in dem Hydraulikraum 5 verschiebbar aufgenommenes, kolbenartiges Bewegungsteil 7 in Richtung einer Arbeits-Endstellung bewegt wird.

**[0039]** Das Bewegungsteil 7 trägt umfangsseitig eine Radialdichtung 8. Diese bietet den dichtenden Abschluss des rückwärtig des Bewegungsteiles 7 geschaffenen Hydraulikraumes 6 gegenüber dem das Bewegungsteil 7 führenden Hydraulikzylinders 8. An letzteren ist ein auswechselbarer Gerätekopf 10 angeordnet, welcher in der dargestellten Ausführungsform Werkzeugträger 11, 12 aufweist, zur Bestückung mit nicht dargestellten Presswerkzeugen.

**[0040]** Der auswechselbare Gerätekopf 10 ist über eine Gewindeverbindung 13 mantelaußenseitig auf dem Hydraulikzylinder 9 festlegbar.

**[0041]** Der dem kolbenartigen Bewegungsteil 7 abgewandte Werkzeugträger 11 ist an dem Gerätekopf 10 fest, d. h. nicht verlagerbar ausgeführt. Hingegen ist der diesem Werkzeugträger 11 gegenüberliegende Werkzeugträger 12, zugeordnet dem Bewegungsteil 7 in Bewegungsteil-Verlagerungsrichtung verschiebbar, wozu weiter der verschiebbare Werkzeugträger 12 rückwärtig mit einem Kolbenschaft 14 versehen ist. Dieser ist umgeben von einer Rückstellfeder 15, die weiter den Kolbenschaft 14 in Anlage an das geräteseitige Bewegungsteil 7 belastet.

**[0042]** Durch Einpumpen von Hydraulikmittel in den Hydraulikraum 6 wird das Bewegungsteil 7 und hierüber der Werkzeugträger 12 mitsamt dem eingesetzten Presswerkzeug in Richtung auf den Fest-Werkzeugträger 11 und das dort eingesetzte Presswerkzeug verlagert, dies weiter entgegen der Rückstellkraft der Feder 15.

**[0043]** Die Rückverlagerung des Bewegungsteiles 7 erfolgt allein infolge der Rückstellkraft der Feder 15, welche über den Kolbenschaft 14 bzw. einen endseitig dem Bewegungsteil 7 zugeordneten Radialkragen auf das Bewegungsteil 7 einwirkt, wobei weiter über das Bewegungsteil 7 das Hydraulikmittel aus dem Hydraulikraum 6 zurück in den Vorratsraum 5 gedrückt wird.

**[0044]** Zur Gewährleistung einer ordnungsgemäßen Verbindung bzw. Verpressung wird eine Auslösung eines Rücklaufventils 16 angestrebt, womit si-

chergestellt ist, dass die volle Presskraft wirksam war. Ein derartiges Rücklaufventil **16** ist aus der eingangs erwähnten DE 198 25 160 A1 bekannt. Auch diesbezüglich wird der Inhalt dieser Patentanmeldung hiermit vollinhaltlich in die Offenbarung vorliegender Erfindung mit einbezogen, auch zu dem Zwecke, Merkmale dieser Patentanmeldung in Ansprüche vorliegender Erfindung mit einzubeziehen.

**[0045]** Das Rücklaufventil **16** besteht im Wesentlichen aus einem Ventilkolben **17** mit einer stirnseitig zentral angeordneten, spitzkegeligen Nadelspitze **18**, zur Bildung einer, gegenüber der gesamten Kolbenfläche **19** wesentlich kleineren und durch den Durchmesser einer mit dem Hydraulikraum **6** verbundenen Bohrung **20** definierten Teilkolbenfläche (Sitzventil-Wirkfläche). Letztere ist in einer, wie in [Fig. 2](#) dargestellten Ausgangsverschlusslage durch die Nadelspitze **18** verschlossen.

**[0046]** Rückwärtig ist der Ventilkolben **17** durch eine Andruckfeder **21** beaufschlagt, wodurch die Nadelspitze **18** mit einer, einen maximalen Auslösedruck mitbestimmenden Kraft gegen die Bohrung **20** gepresst wird. Hierdurch ist im Wesentlichen ein Druckbegrenzungsventil in Sitzbauart gegeben.

**[0047]** In bevorzugter Ausgestaltung öffnet das Rücklaufventil **16** bei einem auf die Hydraulikkolbenfläche **22** des Bewegungsteiles **7** einwirkenden Maximaldruck von 600 bar. Je nach Auslegung können auch Abschalt drücke zwischen 400 und 700 bar, so beispielsweise 500, 550 oder auch 650 bar zu einem Öffnen des Rücklaufventils **16** führen. Der Maximaldruck ist hierbei definiert durch die auf die Bohrung **20** projizierte, sehr kleine Teilkolbenfläche der Nadelspitze **18** bzw. durch die Querschnittsfläche der Bohrung **20** und durch die Anpresskraft der Andruckfeder **21** auf den Ventilkolben **17**.

**[0048]** Übersteigt der Druck des Hydraulikmittels den vordefinierten Maximalwert von bspw. 600 bar, so wird der Ventilkolben **17** aus seinem zur Bohrung **20** dichtenden Sitz entgegen der Kraft der Andruckfeder **21** bewegt, wonach schlagartig die wesentlich größere Kolbenfläche **18** des Ventilkolbens **17** in Wirkung tritt. Durch die Rückverlagerung des Ventilkolbens **17** wird eine, in dem den Ventilkolben **17** aufnehmenden Zylinder **23** angeordnete Ablauföffnung **24** zumindest teilweise freigelegt, zum Rückfluss des Hydraulikmittels in den Vorratsraum **5**.

**[0049]** In dieser Stellung wirkt das Rücklaufventil **16** als Druckbegrenzungsventil, dies jedoch in Längschieberbauart mit einem wesentlich niedrigeren Begrenzungsdruck, da hier letzterer nunmehr durch die wesentlich größere Kolbenfläche **19** des Ventilkolbens **17** definiert wird. So ist in dem gezeigten Ausführungsbeispiel ein Durchmesser Verhältnis von kleinerer wirksamer Teilkolbenspitze (Nadelspitze **18** in

Bohrung **20**) zu der Gesamt-Kolbenfläche **19** von 1:400 gegeben, was zur Folge hat, dass der Begrenzungsdruck in der Öffnungsstellung des Rücklaufventils **16** um ein 400faches kleiner ist als der Auslösedruck. So stellt sich beispielsweise ein Begrenzungsdruck zum Offenhalten des Rücklaufventils **16** in Abhängigkeit von den Kolbenflächen zueinander von etwa 1,5 bar ein. Die auf das Bewegungsteil **7** wirkende Rückstellfeder **15** ist hinsichtlich ihrer Rückstellkraft so ausgelegt, dass der Druck im Hydraulikraum **6** beim Zurückfahren des Bewegungsteils **7** stets mindestens 2,5 bar beträgt. Die Druckdifferenz von mindestens 1 bar wird vorwiegend beim Durchströmen der kleinen Bohrung **20** des Rücklaufventils **16** als Drosselverlust aufgezehrt und bestimmt den Öldurchfluss und damit die Rückzugsgeschwindigkeit des Bewegungsteils **7**.

**[0050]** Nach Unterschreiten des vorgenannten Begrenzungsdruckes von bspw. 1,5 bar fällt das Rücklaufventil **16** wieder ab in die Verschlussstellung, wobei der diesbezügliche Ventilkolben **17** mittels der Andruckfeder **21** wieder in die Bohrungs-Verschlussstellung verlagert wird, in welcher Stellung die Nadelspitze **18** in der Bohrung **20** einliegt. Diese Unterschreitung des Begrenzungsdruckes ist spätestens dann erreicht, wenn das Bewegungsteil **7** im Zuge der Rücklaufbewegung anschlagbegrenzt an den zugeordneten Zylinderboden tritt.

**[0051]** Bei Überschreiten des vorgegebenen Maximaldruckes und damit einhergehendem selbsttätigen Öffnen des Rücklaufventils **16** wird zugleich der Elektromotor zum Pumpen des Hydraulikmittels aus dem Vorratsraum **5** in den Hydraulikraum **6** abgeschaltet. Das Verpressgerät **1** befindet sich hiernach in einem selbsttätigen, rein federbelasteten Rücklauf.

**[0052]** Für einen erneuten Verpressvorgang ist ein geschlossenes Rücklaufventil **16** Bedingung. Entsprechend kann, wie zuvor erläutert, abgewartet werden, bis das Bewegungsteil **7** federunterstützt in die Rücklaufendstellung verfahren ist, zufolge dessen der Begrenzungsdruck gegen Null abfällt und das Rücklaufventil **16** wieder schließt.

**[0053]** Es besteht jedoch das Bedürfnis aus jeder Rücklaufstellung des Bewegungsteiles **7** heraus einen erneuten Verpressvorgang zu starten. Hierzu sind Mittel **25** vorgesehen, die im Zuge des Hydraulikmittel-Rücklaufes den das Rücklaufventil **16** in Offenstellung haltenden Begrenzungsdruck zumindest kurzzeitig so absenken, dass die Selbsthaltung des Rücklaufventils **16** aufgehoben wird und der Ventilkolben **17** zum Verschluss der Bohrung **20** mittels der Nadelspitze **18** zurückfährt.

**[0054]** Hierzu ist ein in selber Richtung wie das Bewegungsteil **7** verlagerbarer Schaltkolben **26** vorgesehen. Dieser ist in einem Einsatzteil **27** gehalten,

das aufgenommen in einer bohrungsartigen Fortsetzung **28** des Hydraulikraumes **6** im Wesentlichen zylinderförmig ausgebildet ist. Mantelaußenseitig ist das Einsatzteil **27** mit einer umlaufenden Ringdichtung **29** versehen, zur Abdichtung gegen die Wandung der bohrungsartigen Fortsetzung **28**.

**[0055]** Das Einsatzteil **27** ist festgesetzt durch eine in den dem Bewegungsteil **7** abgewandten Boden der bohrungsartigen Fortsetzung **28** eingreifende Schraube **30**, deren Schraubenkopf in einem zentral das Einsatzteil **27** im Wesentlichen durchsetzenden Leitungsabschnitt **31** einliegt.

**[0056]** Der Leitungsabschnitt **31** ist entsprechend koaxial zur Körperachse des Einsatzteiles **27** ausgerichtet. Weiter liegt auf dieser Körperachse des Einsatzteiles **27** auch der Schaltkolben **26**, welcher zudem als Rotationsbauteil geformt ist.

**[0057]** Der Schaltkolben **26** besitzt einen Kolbenschaft **32** mit einem Außendurchmesser, der dem Innendurchmesser des Leitungsabschnittes **31** entspricht. Der Kolbenkopf ist demgegenüber durchmesserervergrößert. So entspricht der Kopfdurchmesser etwa dem Zweifachen des Schaftdurchmessers, wobei weiter die in axialer Richtung gemessene Stärke des kragenartig überragenden Kolbenkopfes **33** etwa einem Viertel der freien axialen Erstreckungslänge des Kolbenschaftes **32** entspricht.

**[0058]** Der Leitungsabschnitt **31** ist einerends, dem Schaltkolben **26** abgewandt strömungsmäßig angeschlossen an eine Hydraulik.-Zulaufleitung **34** des Verpressgerätes **1**, durch welche letztere mittels einer nicht dargestellten Pumpe Hydraulikmittel aus dem Vorratsraum **5** unter Zwischenschaltung eines Rückschlagventils **35** gefördert wird.

**[0059]** Von dem zentralen Leitungsabschnitt **31** geht eine radial nach außen zur Mantelwandung geführte Hydraulikleitung **36** ab, die in einem durch Durchmesserreduzierung des Einsatzteiles **27** zwischen dem Einsatzteil **27** und der bohrungsartigen Fortsetzung **28** geschaffenen Ringraum mündet. Dieser Ringraum öffnet sich hin zu dem Hydraulikraum **6** auf Seiten der Kolbenfläche **22** des Bewegungsteiles **7**.

**[0060]** Das Einsatzteil **27** ist entsprechend in die Zulaufleitung zwischen Vorratsraum **5** und Hydraulikraum **6** geschaltet.

**[0061]** In gleicher Weise ist das Einsatzteil **27** auch zwischen dem Hydraulikraum **6** und dem Rücklaufventil **16** geschaltet, wozu das Einsatzteil **27** eine exzentrisch zur Körperachse des Einsatzteiles **27** angeordnete, i. W. achsparallel verlaufende Ablaufleitung **37** aufweist, die einerends in einer gerätegehäuserseitigen Rücklaufleitung **38** mündet. Letztere ist an-

geschlossen an das Rücklaufventil **16**, konkret mit der ventilsitzseitigen Bohrung **20**.

**[0062]** Der Schaltkolben **26** ist in dem Einsatzteil **27** koaxial zur Einsatzteilachse ausgerichtet und in Achsrichtung beidseitig endseitig anschlagbegrenzt verschiebbar gehalten. Der Kolbenschaft **32** liegt hierbei in dem Leitungsabschnitt **31** des Einsatzteiles **27** ein, während der durchmesserervergrößerte Kolbenkopf **33** in einem entsprechend durchmesserervergrößerten, zum Hydraulikraum **6** hin offenen Bohrungsabschnitt **39** geführt einliegt. Eine hintere, die Bewegung des Schaltkolbens **26** in Richtung auf den Leitungsabschnitt **31** begrenzende Anschlagfläche ist durch den von dem Leitungsabschnitt **31** durchsetzten Bohrungsabschnittboden **40** gegeben. In entgegengesetzter Richtung, d. h. in Richtung auf den Hydraulikraum **6** wirkt anschlagbegrenzend der Kopf einer stirnseitig des Einsatzteiles **27** eingedrehten Anschlagsschraube **41**, deren Kopf radial nach innen über den zugeordneten Bohrungsabschnitttrand ragt.

**[0063]** Die einsatzteilseitige Ablaufleitung **37** mündet etwa mit dem halben Öffnungsquerschnitt in dem den Schaltkolben **26** führenden Bohrungsabschnitt **39**. Entsprechend ist die Achse der Ablaufleitung **37** so positioniert, dass diese in etwa in die Mantelwandung des Bohrungsabschnittes **39** einläuft. Der zugeordnete Übergangsbereich von Bohrungsabschnittwandung zu Bohrungsabschnittboden **40** ist gegenüber dem weiteren Bohrungsabschnitt **39** sowie dem Außendurchmesser des Kolbenkopfes **33** durchmesserervergrößert, so dass sich bei zurückgezogenem Schaltkolben **26**, d. h. in Anschlagstellung desselben gegen den Bohrungsabschnittboden **40** ein freier Umströmungsbereich in Form eines Ringraumes **50** zur Verbindung der Ablaufleitung **37** mit dem Hydraulikraum **6** einstellt.

**[0064]** Die axiale Länge des Kolbenschaftes **32** bzw. der axiale Verfahrweg des Schaltkolbens **26** sowie die Positionierung der radial ausgerichteten Hydraulikleitung **36** sind so gewählt, dass in einer Pumpstellung gemäß der Darstellung in [Fig. 3](#) und damit einhergehender Vorverlagerung des Schaltkolbens **26**, bei welcher dieser anschlagbegrenzt gegen die Schraube **41** tritt, die Hydraulikleitung **36** in Strömungsverbindung steht zu dem zentralen Leitungsabschnitt **31**.

**[0065]** Es stellen sich zufolge der gewählten Geometrie des Schaltkolbens **26** drei vereinzelte Hydraulikmittel-Beaufschlagungsflächen ein. So zunächst eine erste Beaufschlagungsfläche **42**, welche dem Hydraulikraum **6** zugewandt ist und definiert ist durch die entsprechende quer zur Achse ausgerichtete Kolbenkopffläche. Die dritte Beaufschlagungsfläche **43** ist definiert durch die der ersten Beaufschlagungsfläche **42** abgewandte quer zur Achse ausgerichtete Stirnfläche des Kolbenschaftes **32**. Diese dritte Be-

aufschlagungsfläche **43** ist parallel versetzt ausgerichtet zur ersten Beaufschlagungsfläche **42**.

**[0066]** Während die erste und die dritte Beaufschlagungsfläche jeweils im Wesentlichen kreisscheibenförmig gewählt sind, ist die zweite Beaufschlagungsfläche **44** ringförmig durch die der ersten Beaufschlagungsfläche **42** abgewandte Oberfläche des Kolbenkopfes **33** gebildet, welche zweite Beaufschlagungsfläche **44** auch zugleich die mit der durch den Bohrungsabschnittboden **40** gebildeten Anschlagfläche zusammenwirkende Gegenanschlagfläche ist.

**[0067]** Zusammengefasst entsprechen die zweite und die dritte Beaufschlagungsfläche **43** und **44** größtmäßig der ersten Beaufschlagungsfläche **42**. So ist in dem dargestellten Ausführungsbeispiel ein Beaufschlagungsflächenverhältnis von dritter Beaufschlagungsfläche **43** zu erster Beaufschlagungsfläche **42** von 1:2 bis 1:4, bevorzugt 1:3 vorgesehen, während das Verhältnis von zweiter Beaufschlagungsfläche **44** zur ersten Beaufschlagungsfläche **42** 1:2 bis 3:4, bevorzugt 2:3 beträgt.

**[0068]** Das Einsatzteil **27** bzw. die in dem Einsatzteil **27** vorgesehenen Leitungswege sind insgesamt Teil des Hydraulikraumes **6**, wobei der Schaltkolben **26** diesen in zwei Teilräume unterteilt, so in einen ersten Teilraum **45**, in welchem das Bewegungsteil **7** verfährt und einen zweiten Teilraum **46**, der die vorgenannten Leitungsabschnitte innerhalb des Einsatzteiles **27** bildet.

**[0069]** Der Schaltkolben **26** weist weiter ein integriertes Überdruckventil **47** auf. Dieses ist im Wesentlichen durch eine, mittels einer einen Zapfen ausbildenden Schraube **48** gehaltenen, tellerfederartigen Ventilscheibe **49** gebildet. Diese Ventilscheibe **49** überdeckt eine im Wesentlichen den Schaltkolben **26** zentral in Achsrichtung durchsetzende Überdruckleitung **51**, die zugewandt dem Hydraulikraum **6** mittig den Kolbenkopf **33** durchtritt. In entgegengesetzter Richtung, d. h. hin zum Leitungsabschnitt **31** ist ein Radialsprung der Leitung vorgesehen, um weiter zentral einen Gewinde-Halterungsabschnitt für die Schraube **48** zu bieten, deren Schraubenkopf die Ventilscheibe **49** gegen den zugewandten umlaufenden Rand der Überdruckleitung **51** drückt. In einer überdruckunbeeinflussten Stellung gemäß der Darstellung in [Fig. 3](#) ist die Ventilscheibe **49** in einer durch die Schraube **48** belasteten Ruheposition, in welcher diese die Überdruckleitung **51** verschließt.

**[0070]** Zur Einleitung eines Verpressvorganges wird bei Einschalten der nicht dargestellten Pumpe Hydraulikmittel aus dem Vorratsraum **5** durch die gehäuseseitige Hydraulik-Zulaufleitung **34**, das Rückschlagventil **35** durchlaufend in den einsatzteilseitigen Leitungsabschnitt **31** gedrückt, was über die dritte Beaufschlagungsfläche **44** des Schaltkolbens **26**

eine axiale Verlagerung des Schaltkolbens **26** in die vorverlagerte Stellung in Richtung auf den Hydraulikraum **6** bewirkt, wobei im Zuge dieser Verlagerung des Schaltkolbens **26** die radiale Hydraulikleitung **36** schieberartig geöffnet wird, während der in dem Bohrungsabschnitt **39** geführte Kolbenkopf **33** die einsatzteilseitige Ablaufleitung **37** schieberartig verschließt.

**[0071]** Über die Hydraulikleitung **36** wird das Hydraulikmittel in den Hydraulikraum **6** gepumpt, was eine Axialverlagerung des in diesem Hydraulikraum **6** verschiebbar gehaltenen Bewegungsteils **7** und hierüber des gerätekopfseitigen Kolbenschaftes **14** zur Erlangung der Verpressstellung bewirkt.

**[0072]** Mit Erreichen des maximalen Verpressdruckes von bspw. 600 bar, der auch im Leitungsabschnitt **31** und darüber hinaus auch bedingt durch die nicht druckfeste Dichtung zwischen Kolbenschaft **32** und zugeordneter Wandung des Leitungsabschnittes **31** in der Ablaufleitung **37** bzw. Rücklaufleitung **38** aufgebaut wird, hebt das Rücklaufventil **16** wie beschrieben ab und gibt den Rücklaufweg über die Ablauföffnung **24** frei. Zugleich wird bedingt durch die sich einstellende Druckdifferenz der Schaltkolben **26** in axialer Richtung rückverlagert, wobei weiter durch das vor der dritten Beaufschlagungsfläche **43** in dem Leitungsabschnitt **31** noch bestehende Hydraulikmittel-Polster gegebenenfalls ein erheblicher Überdruck aufgebaut sein kann, der in diesem Fall durch selbsttätiges, federartiges Anheben der Ventilscheibe **49** gemäß der Darstellung in [Fig. 4](#) abgebaut wird.

**[0073]** Im Zuge der Rückverlagerung des Schaltkolbens **26** in die Ablaufstellung verschließt dieser mittels des Kolbenschaftes **32** zunächst die radial von dem Leitungsabschnitt **31** abgehende Hydraulikleitung **36**, um abschließend in der anschlagbegrenzten Endstellung den radial erweiterten Ringraum **50** freizulegen. Entsprechend hat der Schaltkolben **26** die Hydraulikleitung **36** schieberartig verschlossen und hiernach die Ablaufleitung **37** gleichfalls schieberartig geöffnet.

**[0074]** Das Hydraulikmittel kann hiernach federbelastet über das Bewegungsteil **7** aus dem Hydraulikraum **6** ausgedrückt werden, unter Umströmung des Kolbenkopfes **33**.

**[0075]** Besteht der Bedarf aus einer beliebigen Rücklaufstellung des Bewegungsteiles **7** heraus einen erneuten Verpressvorgang einzuleiten – ohne die anschlagbegrenzte Endstellung des Bewegungsteiles **7** abzuwarten – bedarf es nur einer erneuten Schalterbetätigung zur Aktivierung der Pumpe, woraufhin erneut Hydraulikmittel in den zentralen einsatzteilseitigen Leitungsabschnitt **31** gepumpt wird. Diese Situation ist in [Fig. 6](#) dargestellt. Entsprechend wird aus dieser Situation heraus zunächst nur die flä-

chenmäßig kleine dritte Beaufschlagungsfläche **43** des Kolbenschaftes **32** druckbeaufschlagt, zufolge dessen der Schaltkolben **26** wieder in Richtung auf die Pumpstellung bewegt wird. Der Kolbenkopf **33** verlässt hierbei den durchmesserergrößerten Ringraumbereich des Bohrungsabschnittes **39**; verschließt demzufolge schieberartig die Ablaufleitung **37**. Damit einhergehend wird eine kurzzeitige Abkopplung einer Teilmenge des in der Ablaufleitung **37** befindlichen Hydraulikmittels erreicht, so insbesondere durch Erzeugung eines kurzzeitigen Saugeffektes im Bereich der zweiten, ringförmigen und der Ablaufleitung **37** zugewandten Beaufschlagungsfläche **44**. Dies bewirkt einen zumindest kurzzeitigen Druckabfall in der Ablaufleitung **37** und entsprechend auch in der Rücklaufleitung **38**, welcher Druckabfall zufolge der Federbelastung auf den Ventilkolben **17** ein sofortiges Schließen des Rücklaufventils **16** zur Folge hat. Der Ablauf des Hydraulikmittels ist entsprechend unterbrochen.

**[0076]** Der Schaltkolben **26** wird druckbeaufschlagt durch das Hydraulikmittel in die durch die Schraube **41** anschlagbegrenzte Stellung gemäß der Darstellung in [Fig. 3](#) gedrängt, wonach die Vorverlagerung des Bewegungsteils **7** und entsprechend der Pressvorgang durchgeführt wird.

**[0077]** Alle offenbaren Merkmale sind (für sich) erfindungswesentlich. In die Offenbarung der Anmeldung wird hiermit auch der Offenbarungsinhalt der zugehörigen/beigefügten Prioritätsunterlagen (Abschrift der Voranmeldung) vollinhaltlich mit einbezogen, auch zu dem Zweck, Merkmale dieser Unterlagen in Ansprüche vorliegender Anmeldung mit aufzunehmen.

### Patentansprüche

1. Verfahren zum Betreiben eines hydraulischen Verpressgerätes (**1**), insbesondere Hand-Verpressgerätes, wobei das Verpressgerät (**1**) eine Hydraulikpumpe, ein Bewegungsteil (**7**), ein Festteil (**12**) und ein Rücklaufventil (**16**) aufweist, wobei weiter das Bewegungsteil (**7**) durch den Aufbau eines Hydraulikdruckes, der sich durch Füllen eines Hydraulikraumes (**6**) mit Hydraulikmittel aus einem Vorratsraum (**5**) unter Nutzung der Hydraulikpumpe ergibt, in eine Verpressstellung verfahren wird, wobei weiter das Bewegungsteil (**7**) dazu ausgelegt ist, selbsttätig unter Wirkung einer Rückholfeder (**15**) von der Verpressstellung in eine Endstellung zurückzufahren und das Rücklaufventil (**16**) dazu ausgelegt ist, erst zu schließen, nachdem ein bestimmter, durch das Zurücklaufen des Hydraulikmittels auf das Rücklaufventil (**16**) wirkender Druck unterschritten wird, **dadurch gekennzeichnet**, dass zur Einwirkung auf das bei geöffnetem Rücklaufventil (**16**) strömende Hydraulikmittel vor dem Rücklaufventil (**16**) Mittel (**25**) vorgesehen sind, welche der Strömung des Hydraulikmittels

derart entgegenwirken, dass ein sich einstellender Druckabfall zur Verlagerung des Rücklaufventils (**16**) in die Verschlussstellung führt.

2. Verfahren nach Anspruch 1 oder insbesondere danach, dadurch gekennzeichnet, dass auf die Strömung durch eine kurzzeitige Abkopplung einer Teilmenge des Hydraulikmittels eingewirkt wird.

3. Verfahren nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche oder insbesondere danach, dadurch gekennzeichnet, dass die Abkopplung durch Verfahren eines in dem Strömungsweg angeordneten Schaltkolbens (**26**) entgegen der Strömungsrichtung erreicht wird.

4. Verfahren nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche oder insbesondere danach, dadurch gekennzeichnet, dass der Schaltkolben (**26**) in der nicht betätigten Ablaufstellung einen Strömungsdurchlass belässt und in der betätigten Pumpstellung zur Absperrung der Strömung führt.

5. Verfahren nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche oder insbesondere danach, dadurch gekennzeichnet, dass der Schaltkolben (**26**) aus der Ablaufstellung in die Pumpstellung durch Einpumpen von Hydraulikmittel aus dem Vorratsraum (**5**) in den Hydraulikraum (**6**) bewegt wird.

6. Verfahren nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche oder insbesondere danach, dadurch gekennzeichnet, dass der Schaltkolben (**26**) in Rücklaufrichtung des Bewegungsteiles (**7**) jenseits der Endstellung des Bewegungsteiles (**7**) angeordnet ist.

7. Hydraulisches Verpressgerät (**1**) mit einer Hydraulikpumpe, einem Bewegungsteil (**7**), einem Festteil (**12**) und einem Rücklaufventil (**16**), wobei das Bewegungsteil (**7**) von einer Ausgangsstellung in eine Verpressstellung verfährt aufgrund von Füllen eines Hydraulikraumes (**6**) mit Hydraulikmittel aus einem Vorratsraum (**5**) mittels der Hydraulikpumpe, wobei das Rücklaufventil (**16**) selbsttätig in Abhängigkeit eines der Verpressstellung entsprechenden Hydraulikdruckes in eine Öffnungsstellung verfährt und das Bewegungsteil (**7**) unter Wirkung einer Rückholfeder (**15**) zurückfährt, dadurch gekennzeichnet, dass Mittel (**25**) vorgesehen sind, welche auf die Strömung des Hydraulikmittels im Sinne einer Druckabsenkung einwirken derart, dass das Rücklaufventil (**16**) in die Verschlussstellung verfährt.

8. Verpressgerät nach Anspruch 7 oder insbesondere danach, dadurch gekennzeichnet, dass der Hydraulikraum (**6**) einen ersten Teilraum (**45**) aufweist, in welchem das Bewegungsteil (**7**) verfährt und einen zweiten Teilraum (**46**), der als Leitungsabschnitt ausgebildet ist, in welchem das Hydraulikmit-

tel zur Befüllung oder Entleerung des ersten Teilraumes (45) strömt und dass die Mittel (25) in dem zweiten Teilraum (46) angeordnet sind.

9. Verpressgerät nach einem oder mehreren der Ansprüche 7 bis 8 oder insbesondere danach, dadurch gekennzeichnet, dass die Mittel (25) zur kurzzeitigen Abkopplung einer Teilmenge des Hydraulikmittels ausgebildet sind.

10. Verpressgerät nach einem oder mehreren der Ansprüche 7 bis 9 oder insbesondere danach, dadurch gekennzeichnet, dass die Mittel (25) in dem Leitungsabschnitt zur Umschaltung zwischen einem ersten und zweiten Leitungsweg ausgebildet sind, wobei im Zuge der Umschaltung die Abkopplung erfolgt.

11. Verpressgerät nach einem oder mehreren der Ansprüche 7 bis 10 oder insbesondere danach, dadurch gekennzeichnet, dass die Mittel (25) aus einem in dem zweiten Teilraum (46) verfahren Schaltkolben (26) bestehen.

12. Verpressgerät nach einem oder mehreren der Ansprüche 7 bis 11 oder insbesondere danach, dadurch gekennzeichnet, dass der Kolbenschaft (32) zur Freigabe bzw. zum Verschluss einer der Hydraulikpumpe nachgeschalteten Hydraulikleitung (36) ausgebildet ist.

13. Verpressgerät nach einem oder mehreren der Ansprüche 7 bis 12 oder insbesondere danach, dadurch gekennzeichnet, dass der Kolbenkopf (33) zur Freigabe bzw. zum Verschluss einer zum Rücklaufventil (16) führenden Ablaufleitung (37) ausgebildet ist.

14. Verpressgerät nach einem oder mehreren der Ansprüche 7 bis 13 oder insbesondere danach, dadurch gekennzeichnet, dass der Schaltkolben (26) drei voneinander gesonderte Beaufschlagungsflächen (42, 43, 44) aufweist.

15. Verpressgerät nach einem oder mehreren der Ansprüche 7 bis 14 oder insbesondere danach, dadurch gekennzeichnet, dass eine erste zusammenhängende Beaufschlagungsfläche (42) des Schaltkolbens (26) dem ersten Teilraum (45) zugeordnet ist.

16. Verpressgerät nach einem oder mehreren der Ansprüche 7 bis 15 oder insbesondere danach, dadurch gekennzeichnet, dass eine zweite entgegengesetzt zur ersten Beaufschlagungsfläche (42) angeordnete Beaufschlagungsfläche (44) der Ablaufleitung (37) zugeordnet ist.

17. Verpressgerät nach einem oder mehreren der Ansprüche 7 bis 16 oder insbesondere danach, dadurch gekennzeichnet, dass eine dritte, gleichfalls

entgegengesetzt zur ersten Beaufschlagungsfläche (42) angeordnete Beaufschlagungsfläche (43) der Hydraulikpumpe zugeordnet ist.

18. Verpressgerät nach einem oder mehreren der Ansprüche 7 bis 17 oder insbesondere danach, dadurch gekennzeichnet, dass die zweite (44) und dritte Beaufschlagungsfläche (43) zusammengefasst der ersten Beaufschlagungsfläche (42) größtmäßig entspricht.

19. Verpressgerät nach einem oder mehreren der Ansprüche 7 bis 18 oder insbesondere danach, dadurch gekennzeichnet, dass der Schaltkolben (26) zwischen einer Ablaufstellung und einer Pumpstellung bewegbar ist.

20. Verpressgerät nach einem oder mehreren der Ansprüche 7 bis 19 oder insbesondere danach, dadurch gekennzeichnet, dass der Kolbenkopf (33) in der Ablaufstellung in einem gegenüber dem Kolbenkopf (33) durchmesserergrößerten Ringraum (50) aufgenommen ist, welcher Ringraum (50) in die Ablaufleitung (37) übergeht.

21. Verpressgerät nach einem oder mehreren der Ansprüche 7 bis 20 oder insbesondere danach, dadurch gekennzeichnet, dass der Schaltkolben (26) in der Ablaufstellung die Hydraulikleitung (36) schieberartig verschließt.

22. Verpressgerät nach einem oder mehreren der Ansprüche 7 bis 21 oder insbesondere danach, dadurch gekennzeichnet, dass der Schaltkolben (26) in der Pumpstellung die Ablaufleitung (37) schieberartig verschließt.

23. Verpressgerät nach einem oder mehreren der Ansprüche 7 bis 22 oder insbesondere danach, dadurch gekennzeichnet, dass der Schaltkolben (26) ein integriertes Überdruckventil (47) aufweist.

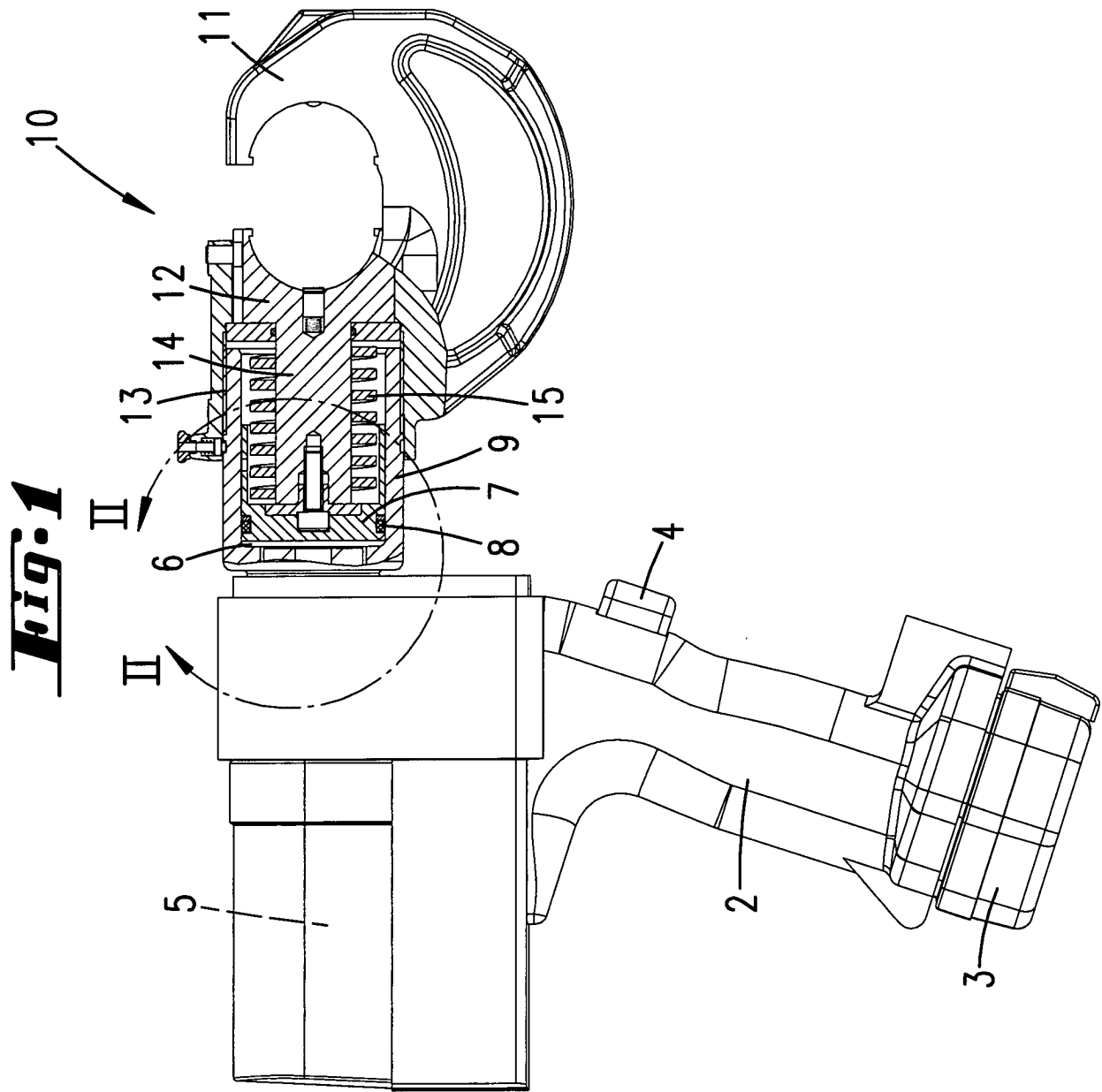
24. Verpressgerät nach einem oder mehreren der Ansprüche 7 bis 23 oder insbesondere danach, dadurch gekennzeichnet, dass das Überdruckventil (47) durch eine mittels eines Zapfens gehaltenen, tellerfederartigen Ventilscheibe (49) gebildet ist.

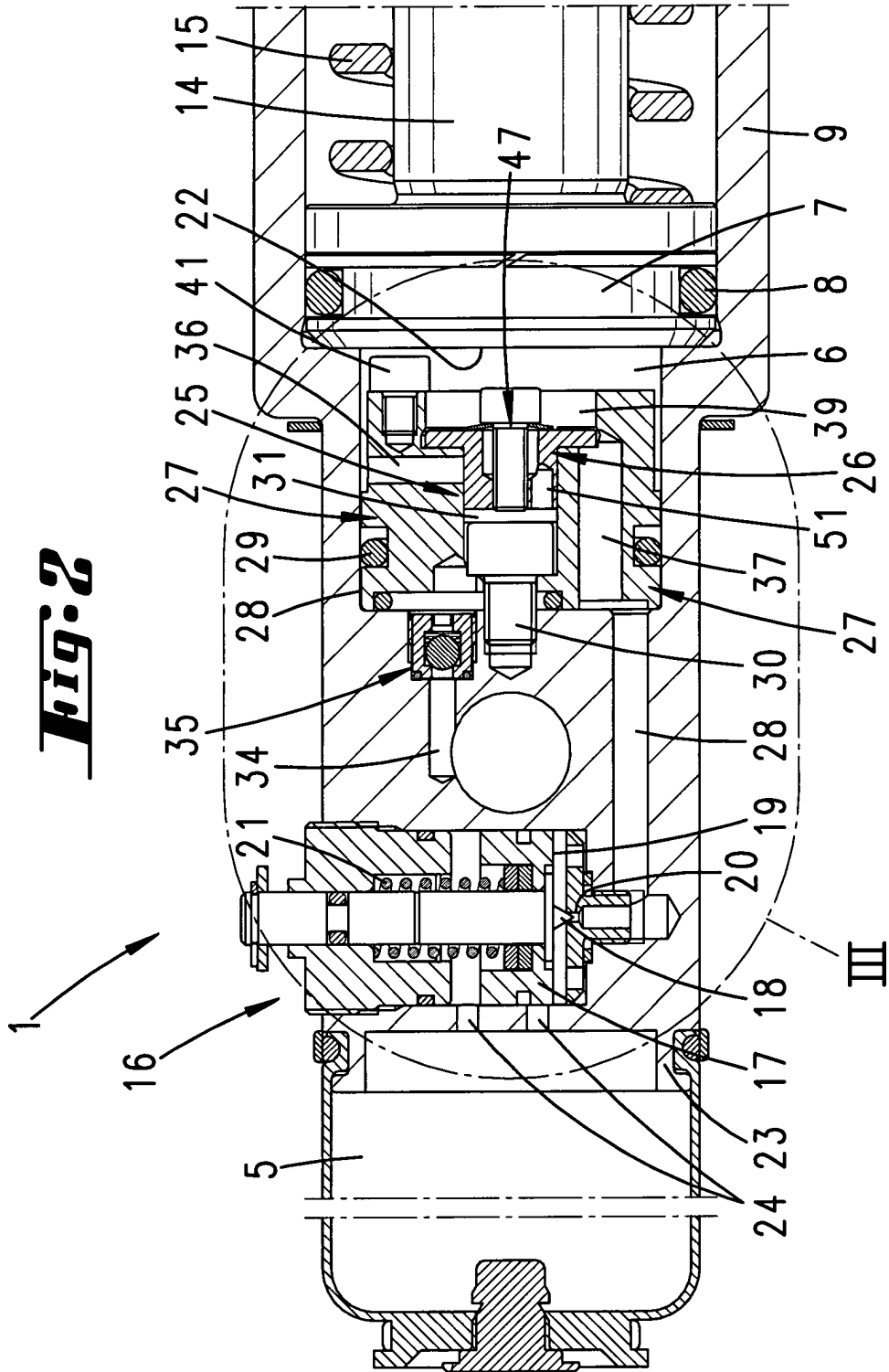
25. Verpressgerät nach einem oder mehreren der Ansprüche 7 bis 24 oder insbesondere danach, dadurch gekennzeichnet, dass der Zapfen als Schraube (48) ausgebildet ist.

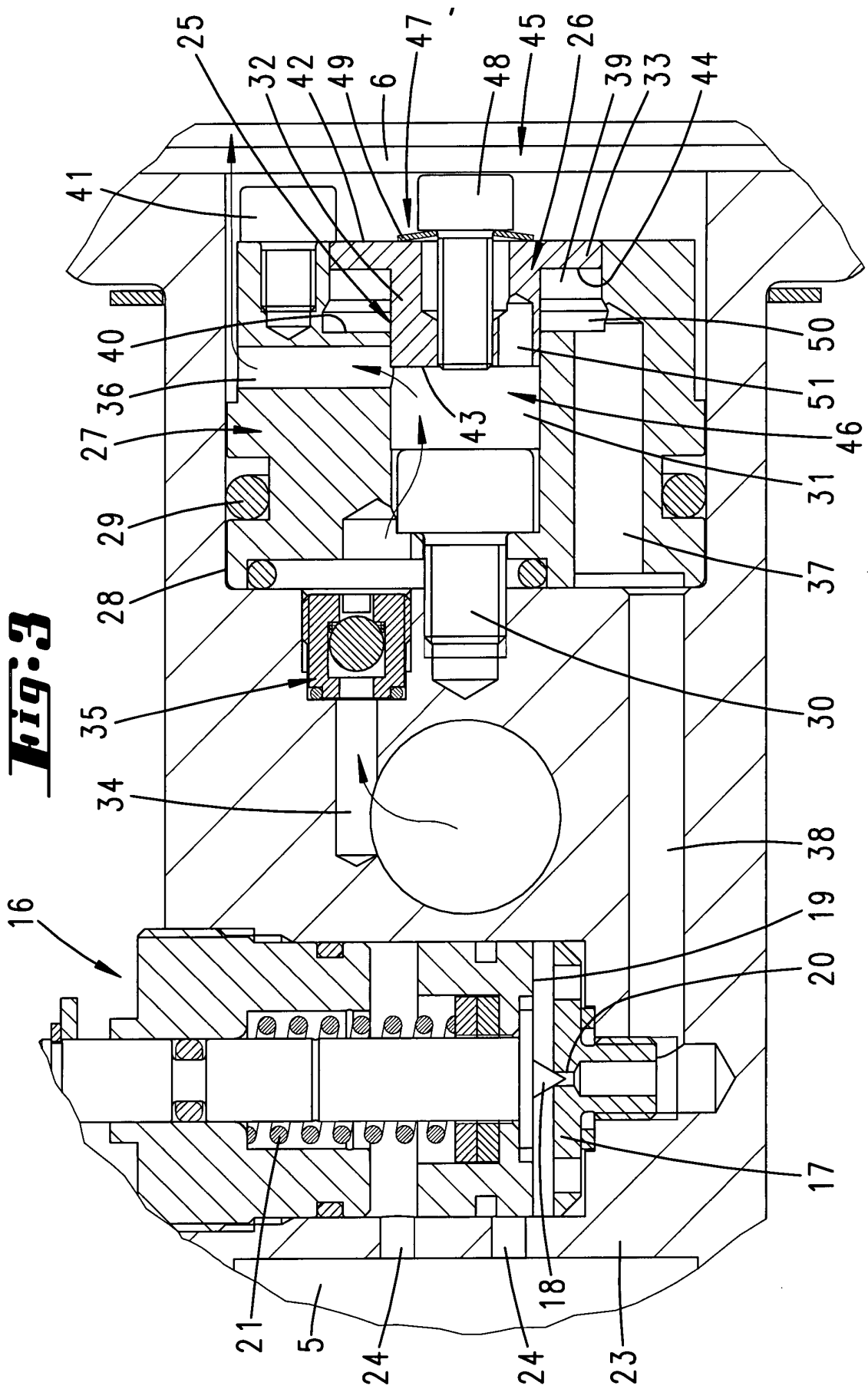
26. Verpressgerät nach einem oder mehreren der Ansprüche 7 bis 25 oder insbesondere danach, dadurch gekennzeichnet, dass der Schaltkolben (26), ein Teil der Ablaufleitung (37) und ein Teil der Hydraulikleitung (36) in einem Einsatzteil (27) ausgebildet sind, das insgesamt in eine bohrungsartige Fortset-

zung (28) des ersten Teilraumes (45) eingesetzt ist.

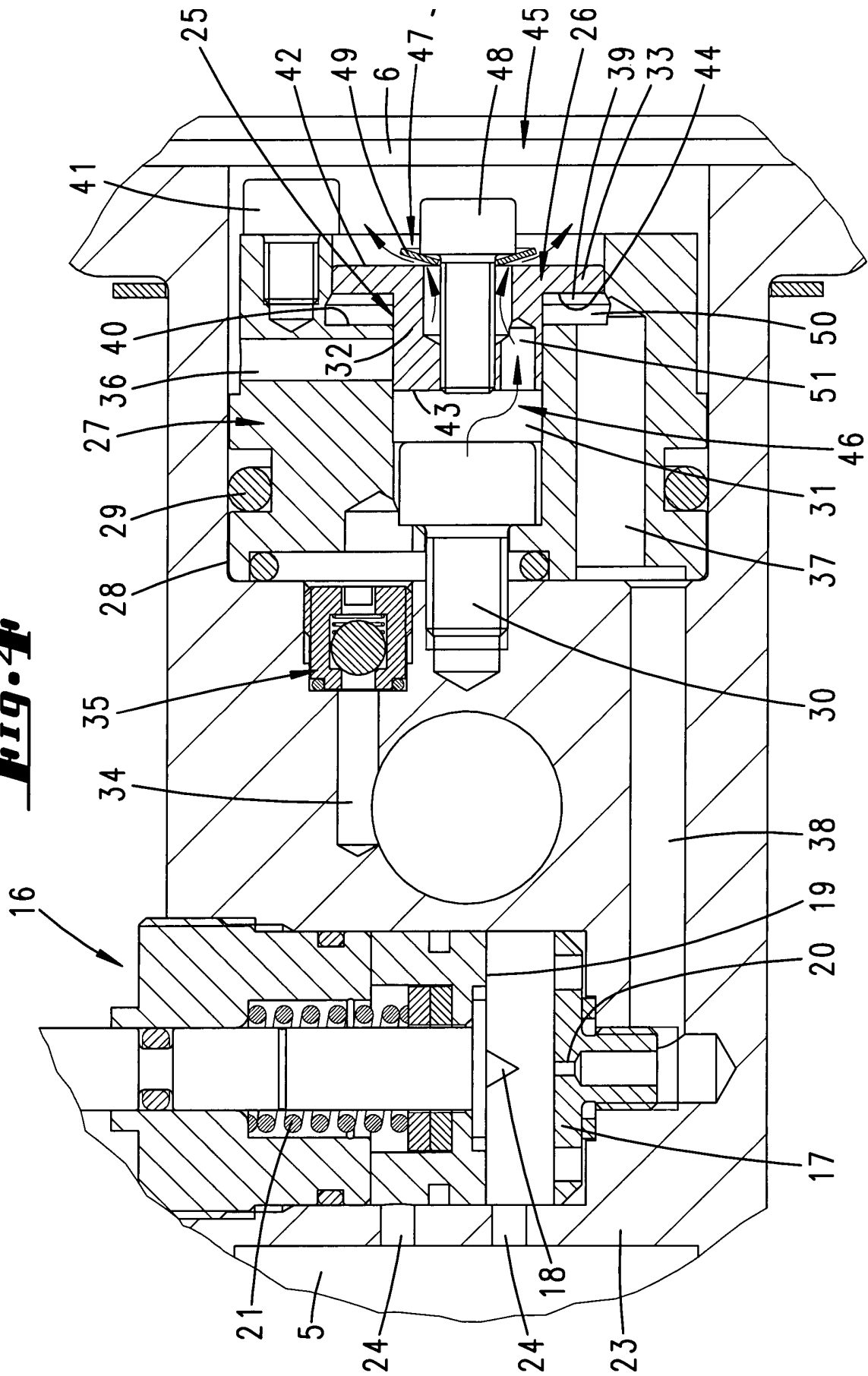
Es folgen 6 Blatt Zeichnungen



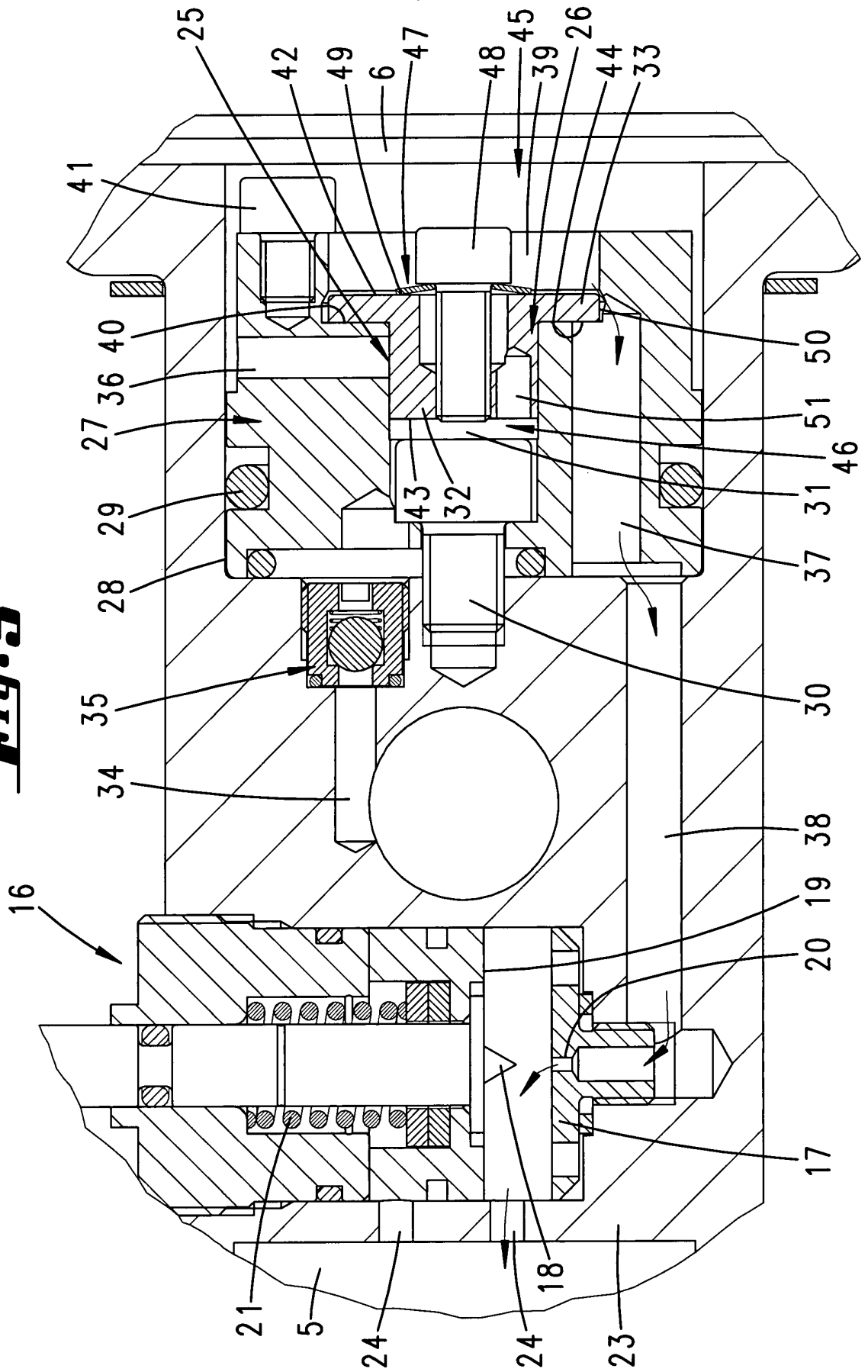




**Fig. 4**



**Fig. 5**



**Fig. 6**

