

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 941 812 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
15.09.1999 Patentblatt 1999/37

(51) Int. Cl.⁶: **B25F 5/00**, F15B 15/28

(21) Anmeldenummer: **98104322.7**

(22) Anmeldetag: **10.03.1998**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC
NL PT SE**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(71) Anmelder: **Novartec, Ltd.**
9496 Balzers (LI)

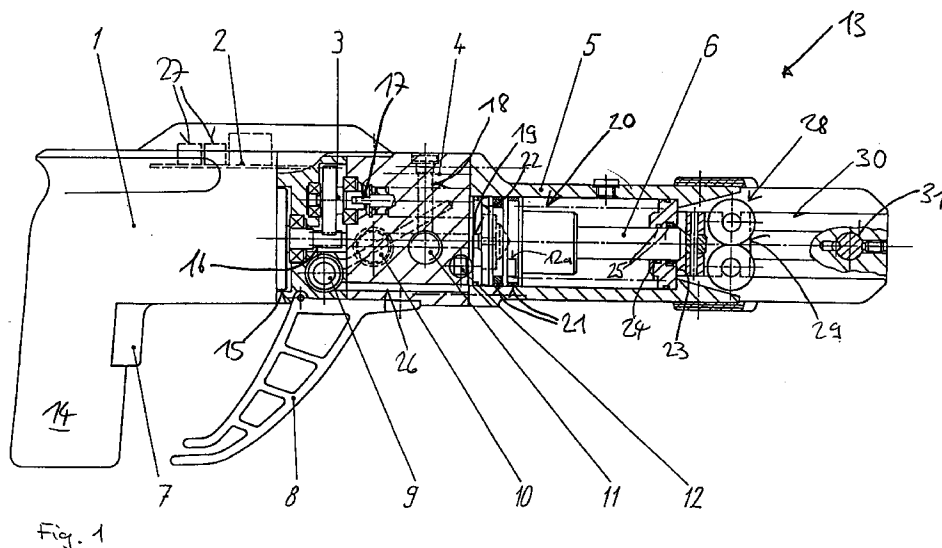
(72) Erfinder: **Der Erfinder hat auf seine Nennung
verzichtet.**

(74) Vertreter:
Büchel, Kurt F., Dr. et al
Patentbüro Büchel & Partner AG
Letzanaweg 25-27
9495 Triesen (LI)

(54) Hubzylinder-Vorrichtung mit einer Fluidpumpe und Presswerkzeug damit

(57) Eine Hubzylinder-Vorrichtung umfasst eine Fluidpumpe (4), einen an diese anschliessend angeordneten Zylinderteil (5) und einen im Zylinderteil (5) vom Druckfluid der Fluidpumpe (4) vorschiebbaren und von einem Rückstellelement (20a) rückstellbaren Kolbenenteil (20). Eine Kolbenstange (6) ist als Betätigungsorgan aus dem Zylinderteil (5) geführt. Die Hubzylinder-Vorrichtung umfasst zudem eine Positions-Messvorrichtung (12, 12a; 112; 212, 212a), welche die Kolbenposition über einen Positionierbereich kontinuierlich erfassbar macht. Die erfindungsgemässe Hubzylinder-

Vorrichtung ist ein vielseitig einsetzbares Betätigungsmodul, das in Kolbenvorschub-Richtung grosse Kräfte bereitstellbar macht und aufgrund der Positions-Messvorrichtung (12, 12a; 112; 212, 212a) die effektive Bewegung kontrollierbar macht. Ein Presswerkzeug (13) mit einer solchen Hubzylinder-Vorrichtung kann aufgrund des Vergleichs einer erfassten maximalen Vorschubposition mit einem vorgegebenen Grenzvorschub die Qualität der Pressung charakterisieren.



EP 0 941 812 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf eine Hubzylinder-Vorrichtung nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 und auf ein Presswerkzeug nach dem Oberbegriff des Anspruchs 7.

[0002] Hubzylinder-Vorrichtungen mit Kolben, die vom Druckfluid bewegbar sind, werden in den verschiedensten Bereichen als Betätigungselemente für kurze Bewegungslängen eingesetzt. Ein Vorteil solcher Betätigungselemente bzw. Hubzylinder-Vorrichtungen besteht darin, dass grosse Kräfte aber auch schnelle Bewegungen erzielbar sind. Zudem kann die Ansteuerung mit einfachen Ventilen erfolgen. Bei der direkten Verwendung von Antriebsmotoren, muss eine benötigte Bewegungskraft, bzw. ein benötigtes Drehmoment mit einem Getriebe bereitgestellt werden. Für einen Betätigungsablauf, bei dem nacheinander kleine und grosse Kräfte und entsprechend grosse und kleine Geschwindigkeiten benötigt werden, ist eine Hubzylinder-Vorrichtung besser geeignet als ein Antriebsmotor. Bei Hubzylinder-Vorrichtungen hängt die erzielbare Bewegungskraft vom Arbeitsdruck des Druckfluids und von der Dimensionierung des Zylinders, bzw. vom Kolbenquerschnitt ab. Kleinere Kräfte können bereits mit Druckluft erzielt werden, wobei die Kompressibilität der Luft zu ungenauen bzw. gefederten Betätigungsabläufen führen kann. Für grosse Kräfte und für eine kontrollierte Bewegung wird vorzugsweise ein hydraulisches Druckfluid, insbesondere Öl, eingesetzt.

[0003] Die Betätigung mit Hubzylinder-Vorrichtungen erfolgt zwischen zwei Endanschlägen, an denen die Kolbenlage jeweils bekannt ist. Wenn nun, zum Gewährleisten einer richtigen Manipulation, ein Vorrichtungsteil über einen vorgegebenen Teilbereich in einer beliebigen Führung bewegt, insbesondere verschoben oder geschwenkt, werden muss, so kann dies mit einer Hubzylinder-Vorrichtung nicht oder nur zwischen vorgegebenen diskreten Positionen erzielt werden. Bekannterweise wird zur Regelung für jede einstellbare Position eine punktuelle Anwesenheitserfassung vorgesehen. Sobald die gewünschte, erfassbare Position erreicht wird, muss die Fluidspeisung unterbrochen werden. Bei einer anderen Lösung ist etwa die maximale Hublänge verstellbar, indem an der aus dem Zylinder führenden Kolbenstange ein verstellbarer Anschlag ausgebildet ist. Die Anschlagsverstellung muss manuell oder mit einem Verstellantrieb durchgeführt werden, was wiederum aufwendig ist.

[0004] Presswerkzeuge zum Festpressen von hülsenförmigen Pressfittings an Rohrenden müssen gewährleisten, dass die Pressbacken das Fitting immer richtig festpressen. Weil zum Festpressen grosse Kräfte benötigt werden, wird in verschiedenen bekannten Presswerkzeugen ein Hydraulikzylinder zur Betätigung der Pressbacken eingesetzt. Aus der US 5 125 324 sind Ausführungsformen bekannt, bei denen ein Elektromotor eine Hydraulikpumpe antreibt. Die druckbeauf-

schlagte Flüssigkeit wird zur Betätigung eines Kolbens, der das Presswerkzeug bzw. die Pressbacken betätigt, in einen Hydraulikzylinder geführt. Durch die direkt an der Hubzylinder-Vorrichtung angeordnete Pumpe mit Elektromotor entsteht eine kompakte Betätigungseinheit. Am Ende des Pressvorganges entsteht im Zylinder ein Überdruck, der zum Öffnen eines Überdruckventiles und damit zum Beenden des Presszyklus führt. Vor dem nächsten Presszyklus wird der Kolben von einer Rückstellfeder unter Rückführung der Flüssigkeit in einen Sammelbereich zurückgestellt. Die Kontrolle des vollständigen Verpressens erfolgt lediglich über den Grenzdruck, der zur Öffnung des Überdruckventils nötig ist. Zum jeweils optimalen Verpressen von verschiedenen Fittings werden unterschiedliche Presskräfte benötigt. Bei einem Presswerkzeug, das aufgrund eines für alle Pressvorgänge festen Grenzdruckes zwischen den Pressbacken eine Kraft erzeugt, die über die benötigte Presskraft hinausgeht, wird ein grosser Kraftanteil von den Pressbacken aufgenommen. Diese müssen entsprechend überdimensioniert ausgebildet werden und unterliegen einer erhöhten Abnutzung. Wenn die Pressbacken verklemmen, so kann der Grenzdruck und somit das Ende des Presszyklus erreicht werden, ohne dass das Pressfitting richtig verpresst ist.

[0005] Aus der DE 297 14 753 U1 ist ein Pressgerät mit zwei zusammenwirkenden Pressbacken bekannt, bei dem zwischen den beiden Pressbacken ein Abstandsaufnehmer ausgebildet ist. Dabei steht ein verschiebbar gelagerter, von einer Feder nach aussen gedrückter, Kunststoff-Anschlagsbolzen von der ersten Pressbacke gegen eine Anschlagsfläche der zweiten Pressbacke vor. Wenn die Pressbacken gegeneinander bewegt werden, so wird der Bolzen von der Anschlagsfläche in die erste Pressbacke hineingepresst. Eine auf dem Bolzen festgesetzte Metallhülse wird bei der Bewegung des Bolzens über den Bereich von zwei Sensoren bewegt. Die Schwingkreise der Sensoren werden aufgrund einer Wirbelstrominduktion bei einer genügend nahe gelegenen Metallhülse verstimmt. Es können drei verschiedene Bolzen-Positionsbereiche erfasst werden. In einem ersten Positionsbereich ist die Hülse nur in der Nähe des ersten Sensors. In einem zweiten Positionsbereich sind Hülsenabschnitte in der Nähe beider Sensoren. In einem dritten Positionsbereich ist die Hülse nur in der Nähe des zweiten Sensors. Die Hülse und die Sensoren werden nun so dimensioniert, bzw. beabstandet, dass der erste Positionsbereich dem Zusammenfahren der Pressbacken vor dem Pressvorgang zugeordnet ist. Der zweite Positionsbereich ist dem Pressvorgang zugeordnet und das Erreichen des dritten Positionsbereiches entspricht dem Ende des Pressvorganges.

[0006] Dieser Abstandsaufnehmer kann somit zum Abschalten des Backenantriebes verwendet werden. Dabei wird zum Beenden des Pressvorganges zwischen den Pressbacken das Eintreten in einen vorgegebenen Positionsbereich erfasst. Alle verwendbaren

Pressbackenpaare müssen somit einen Abstandsaufnehmer haben. Nach dem Einsetzen eines Pressbackenpaares muss der Abstandsaufnehmer mit der Steuerung des Pressgerätes verbunden werden. Der Vorteil einer Pressbacken-Positionserfassung ist mit dem Nachteil des aufwendigen Aufbaus der Pressbacken und des Anschlussaufwands verbunden.

[0007] Der Erfindung liegt nun die Aufgabe zugrunde, eine vielseitig einsetzbare Hubzylinder-Vorrichtung und/oder ein sicher wirkendes Presswerkzeug zu finden.

[0008] Diese Aufgabe wird durch die Merkmale des Anspruchs 1 bzw. 7 gelöst. Die abhängigen Ansprüche beschreiben alternative bzw. vorteilhafte Ausführungsvarianten.

[0009] Bei der Lösung der Aufgabe wurde erkannt, dass mit einer Positions-Messvorrichtung, welche die Kolbenposition über einen Positionierbereich kontinuierlich erfassbar macht, bei den verschiedensten Betätigungsvorgängen, insbesondere bei einem Pressvorgang, zumindest zu einem Zeitpunkt die aktuelle Kolbenposition bestimmt werden kann. Es muss also nicht vorgängig durch die Positionierung eines Anwesenheitssensors festgelegt werden, an welcher Position eine Anwesenheitskontrolle durchgeführt werden soll. Innerhalb des Positionierbereiches kann eine beliebige Kolbenposition erfasst werden. Der mindestens eine Zeitpunkt, zu dem die Position erfasst werden soll, hängt vom Betätigungsprozess ab. Beim Verpressen beispielsweise eines Fittings wird beim Erreichen des Grenzdruckes, unmittelbar bevor ein Rückstellventil geöffnet wird, die Kolbenposition erfasst, bzw. an eine Steuerung oder Vergleichseinheit weitergeleitet. Diese Position ist ein Mass für die Qualität der Verpressung, weil der erzielte maximale Vorschub mit einer, von der Pressbacken-Form und -Lagerung, bzw. von Pressbacken-Parametern, ableitbaren, engsten Pressbackenlage verbunden ist. Wenn der Grenzdruck schon vor dem vollständigen Verpressen erreicht wird, so wird auf diese Weise eine Kolbenposition erfasst, die nicht in einem vorgegebenen Toleranzbereich liegt. Aufgrund des Vergleiches der erfassten Position mit zumindest einer unteren Bereichsgrenze kann die Qualität der Pressung charakterisiert werden.

[0010] Wenn das Presswerkzeug auch anhand eines Werkzeuges zum Verpressen von Fittings beschrieben wird, so ist ein erfindungsgemässes Presswerkzeug keineswegs darauf eingeschränkt. Die erfindungsgemässen Presswerkzeuge können zum Pressen beliebiger Werkstücke eingesetzt werden, wobei die Presselemente an die jeweilige Anwendung angepasst sind. Ein weiterer Einsatzbereich bildet beispielsweise das Pressen von Blechteilen, insbesondere das Verpressen von Bördelverbindungen.

[0011] Bei der bevorzugten Ausführungsform eines Presswerkzeuges, wird das Resultat des Vergleiches zur Ansteuerung einer zweiwertigen Anzeige verwendet. Bei einer vollständigen Verpressung wird etwa ein

grünes Signal eingeschaltet und/oder bei einer unvollständigen Verpressung wird ein rotes Signal eingeschaltet. Es versteht sich von selbst, dass anstelle einer Anzeige auch ein Signalton vorgesehen werden kann. Weil nun das Erreichen einer effektiven Pressbackenlage geprüft wird, können Fehler, die sich bei einer Drucküberwachung ergeben, ausgeschlossen werden. Die Pressbacken benötigen keinen Abstandsaufnehmer. Es können beliebige Standardbacken eingesetzt werden. Der gesamte Pressvorgang kann unabhängig von der Positionsüberwachung durchgeführt werden, wobei aber die Positionsüberwachung zur Kontrolle der Qualität der Verpressung dient. Entsprechend ist es mit kleinem Aufwand, bzw. ohne Änderung der Presswerkzeug-Steuerung, möglich, die bekannten Presswerkzeuge mit einer Positions-Messvorrichtung zu erfindungsgemässen Presswerkzeugen weiter zu entwickeln.

[0012] Gegebenenfalls wird aber die Positions-Messvorrichtung mit der Steuerung des Presswerkzeuges verbunden. Dann kann der Antrieb der Fluidpumpe und/oder zumindest ein Ventil des Fluid-Leitungssystems abhängig von einer erfassten Position gesteuert werden. Vorzugsweise wird der Pressvorgang beim Erreichen einer für die vollständige Verpressung benötigten Kolbenposition beendet. Dadurch kann darauf verzichtet werden, immer einen Standard-Grenzdruck aufzubauen. Nebst der Prozesssteuerung aufgrund der kontinuierlich überwachten Kolbenposition und insbesondere der aktuellen Pressbacken-Parameter, kann auch eine aus Kolbenpositionen abgeleitete Grösse, wie die Kolbengeschwindigkeit oder die Kolbenbeschleunigung, zur Beeinflussung des Pressvorganges verwendet werden.

[0013] Die Presswerkzeuge gemäss dem Stande der Technik können mit vielen verschiedenen, auswechselbaren Pressbacken eingesetzt werden. Die verschiedenen Pressbacken sind zum Pressen von Kupfer- und Stahlittings mit Durchmessern von 12, 15, 18, 22, 28, 35, 42 und 54mm, oder zum Verbinden von Kunststoffrohren mit Durchmessern von 16, 20, 25, 32mm ausgebildet. Nebst diesen Standardgrössen sind auch Spezialbacken für Verbindungen mit Durchmessern von 76.1, 88.9 und 108mm bekannt. Es versteht sich von selbst, dass die einsetzbaren Pressbacken beliebige Pressdurchmesser haben können. Entsprechend der jeweiligen Führung der Backenbewegung und der Verbindung zur Kolbenstange ist eine Zuordnung zwischen der gewünschten Lage der Pressbacken beim vollständigen Verpressen und der dazu benötigten Kolbenposition für alle Pressbacken zu bestimmen.

[0014] Wenn die benötigte Kolbenposition für die verschiedenen Pressbackengrössen unterschiedlich ist, so wird vorzugsweise eine Erfassungseinheit vorgesehen, die eine Pressbacken-Charakterisierung eingebbar oder erfassbar macht. Dadurch soll gewährleistet werden, dass der Vergleich der erfassten Kolbenposition immer mit der für die eingesetzten Pressbacken richti-

gen Positionsgrenzen erfolgt. Die Erfassungseinheit ist dazu mit der Steuerung bzw. der Vergleichseinheit verbunden. Wenn das Bedienungspersonal an der Erfassungseinheit die Kennung für die aktuelle Pressbacke eingeben muss, so kann eine Überwachungs-
 5 vorrichtung vorgesehen sein, die bei einem Pressbackenwechsel, bzw. beim Einsetzen des Verbindungsbolzens, das Eingeben der Kennung der neuen Pressbacke verlangt. Die Erfassungseinheit ist gegebenenfalls mit einem Sensor ausgerüstet und kann damit die eingesetzte
 10 Pressbacke anhand einer automatisch lesbaren Kodierung erfassen. Die Erfassung kann optisch, induktiv oder gegebenenfalls auch mechanisch erfolgen.

[0015] Die erfindungsgemässe Hubzylinder-Vorrichtung ist ein vielseitig einsetzbares Betätigungsmodul, das in Kolbenvorschub-Richtung grosse Kräfte bereit-
 15 stellbar macht und aufgrund der Positions-Messvorrichtung über den ganzen Positionierbereich beliebige Kolbenpositionen exakt erfassbar macht. Weil der Zylinder-
 20 teil direkt anschliessend an die Fluidpumpe mit Antrieb angeordnet ist, ergibt sich ein kompakter Aufbau. Die Fluidleitungen und das mindestens eine Ventil sind im Verbindungsbereich der Pumpe und des Zylinder-
 25 teils angeordnet. Der Antrieb ist vorzugsweise über ein Getriebe mit der Pumpe verbunden und kann an die jeweilige Anwendung angepasst werden. Der Pumpen-
 30 antrieb ist vorzugsweise ein Elektromotor, dessen Ansteuerung mit der Steuerung der Hubzylinder-Vorrichtung verbunden ist. Diese Steuerung ermöglicht über einen Ansteueranschluss das Auslösen eines
 35 gewünschten Betätigungsablaufes. Zum Rückstellen des Kolbenteils ist, vorzugsweise im Zylinderteil, ein Rückstell-
 40 element, insbesondere eine Rückstellfeder, angeordnet. Die Kolbenstange ist als Betätigungsorgan aus dem Zylinderteil geführt.

[0016] Um den Zylinderraum bei hydraulisch betätigten Kolbenteilen möglichst optimal zu nutzen, wird auf der vom Betätigungsdruck abgewandten Seite des Kol-
 40 bens, also im Bereich mit der Rückstellfeder ein Flüssigkeitsaufnahmebereich ausgebildet. Der Zylinderteil wird dazu an beiden Stirnseiten dicht abgeschlossen. Die Kolbenstange wird entsprechend durch eine Dichtung
 45 geführt.

[0017] Die Positions-Messvorrichtung ermöglicht vorzugsweise eine Distanzmessung zwischen dem Zylinder-
 50 teil und dem Kolbenteil, wobei vorzugsweise ein Hallsensor und ein Magnet, gegebenenfalls ein Laserinterferenz-, oder Laserdiffusions-Distanzsensor und eine Reflexionsfläche, an je einem der beiden Teile angeordnet bzw. ausgebildet ist. Bei der Verwendung eines
 55 Hallsensors, wird dieser vorzugsweise am Zylinderteil im Bereich einer Stirnseite, insbesondere an der Stirnseite mit der Druckfluid-Zuführung, befestigt. Der Magnet wird am Kolbenteil angeordnet. Die Magnetfeld-
 60 stärke beim Hallsensor, der diese misst, hängt von der Kolbenposition bzw. von der Position des Magneten ab. Mittels einer Eichkurve kann nun jedem Wert des Hallsensors eine Kolbenposition zugeordnet werden. Bei

der Plazierung des Hallsensors und des Magneten muss darauf geachtet werden, dass im gesamten gewünschten Positionierbereich des Kolbens eine eindeutige Zuordnung zwischen dem Messwert des Hallsensors und der Position gewährleistet ist. Die Distanzmessung mit dem Hallsensor kann mit kosten-
 6 günstigen und kleinen Komponenten für die meisten Anwendungen des Hydraulikzylinders genügend genau durchgeführt werden.

[0018] Bei der Laserinterferenz- und bei der Laserdiffusions-Messung gelangt Laserlicht von einer Stirnseite des Zylinderteils über eine Reflexion am Kolbenteil wieder zur Stirnseite zurück. Die Kolbenposition wird bei der Interferenzmessung aus der Phasenverschiebung zwischen dem ausgehenden und dem am Kolben reflektierten Strahl bestimmt. Bei der Laserdiffusions-Messung wird die Intensität des am Kolben reflektierten Lichtes als Mass für die Kolbenposition verwendet. Nebst den Distanzmessungen mit Licht sind analoge Messvorrichtungen mit hochfrequentem Ultraschall möglich, wobei sich dann aber Probleme aufgrund der Druckschwankungen im Druckfluid ergeben können, weil die Schallausbreitungsgeschwindigkeit vom Druck abhängt. Zudem sind die Laser- und Ultraschallsysteme zumindest zur Zeit noch relativ teuer, so dass eine Mes-
 7 sung mit einem Hallsensor bevorzugt wird.

[0019] Nebst den effektiven Distanzmessungen ist die Positions-Messvorrichtung mit Positionsablesungen, insbesondere mit einer Inkrement-Abtastung, sehr verbreitet und entsprechend günstig. Dazu muss ein Lesekopf entlang eines Massstabes bewegbar sein. Bei der Messung der Kolbenposition im Zylinderteil wird der Lesekopf aufgrund der benötigten Anschlussleitung vorzugsweise am Zylinderteil befestigt. Entsprechend ist der Massstab am Kolben bzw. an der Kolbenstange befestigt oder wird von dieser durch eine Bewegungsübertragung in Bewegung versetzt. Weil die Kolbenstange in einer bevorzugten, kompakten Ausführung der Hubzylinder-Vorrichtung durch eine Dichtung geführt ist, muss auch der Massstab durch diese Dichtung geführt werden. Der Lesekopf wird dann auf einer der beiden Seiten der Dichtung angeordnet. Die Abtastung erfolgt optisch oder induktiv. Weil die induktive Abtastung an einem Band mit strichweise unterschiedlicher Magnetisierung auch im Öl problemlos möglich ist, wird somit eine induktive Abtastung bevorzugt. Solche magnetisierten Massbänder sind robust und können etwa in passende Vertiefungen der Kolbenstange eingepresst werden, so dass die Kolbenstange abdichtbar bleibt.

[0020] Die Zeichnungen erläutern die Erfindung anhand eines Ausführungsbeispiels. Dabei zeigt

Fig. 1 einen vertikalen Schnitt durch ein Presswerkzeug

Fig. 2 eine schematische Darstellung des Fluidsystems und der Steuerung eines Presswerkzeuges

[0021] Fig. 1 zeigt ein Presswerkzeug 13, bei dem anschliessend an einen Haltegriff 14 ein Gehäuseteil 1 mit einem Elektromotor 15 angeordnet ist. Die Antriebswelle 16 des Elektromotors 15 ist über eine Lager- und Getriebearordnung 3 mit einer Pumpenwelle 17 einer lediglich andeutungsweise dargestellten Pumpe 4 verbunden. Es wird vorzugsweise eine handelsübliche, insbesondere eine Lombardini-, Pumpe eingesetzt. Die Druckseite der Pumpe 4 ist über eine Druckleitung 18 und ein Steuerventil 11 mit einer Eintrittsöffnung 19 in einer ersten Stirnseite 22 des Zylinderteils 5 verbindbar. Im Zylinderteil 5 ist ein Kolbenteil 20 vom zugeführten Druckfluid bzw. Hydrauliköl von der ersten Stirnseite 22 weg vorschiebbar angeordnet. Am Kolbenteil 20 sind erste Führungs- und Dichtringe 21 angeordnet. Eine Kolbenstange 6 ist durch eine Durchführung 24 in der zweiten Stirnseite 23 des Zylinderteils 5 geführt. Zweite Führungs- und Dichtringe 25 um die Durchführung 24 gewährleisten einen dichten Abschluss.

[0022] Zur Rückstellung des Kolbenteils 20 ist im an den Zylindermantel innen anschliessenden Ringraum eine nicht eingezeichnete Rückstellfeder angeordnet. Die Rückstellung wird durch die Umstellung des Steuerventils 11 ausgelöst. In einer einfachen Ausführungsform erzielt das Steuerventil 11 eine hydraulische Steuerung, bei der das Steuerventil betätigt wird, sobald der Druck im auf den Kolbenteil 20 wirkenden Druckfluid einen Grenzdruck überschreitet. Im Rückstellzustand führt eine Fluidverbindung von der Eintrittsöffnung 19 durch das Steuerventil 11 zu einem Fluidspeicher 9 der wiederum über eine Zu- und Rückführleitung 26 mit dem an die zweite Stirnseite 23 anschliessenden zweiten Zylinder-Teilraum verbunden ist. Aufgrund der Benützung des zweiten Zylinder-Teilraumes als Speicherergänzung, kann eine äusserst kleine Baugrösse der Hubzylinder-Vorrichtung mit der Pumpe 4 und der Fluidführungs-Anordnung gewährleistet werden.

[0023] Bei der dargestellten Ausführungsform ist ein Drucksensor 10 zur Erfassung des Druckes auf der Druckseite der Pumpe vorgesehen. Vom Druckwert kann eine Presskraft abgeleitet werden. Es soll bei einem Pressvorgang zumindest der maximale Pressdruck bzw. die maximale Presskraft erfasst werden. Bei Presswerkzeugen gemäss dem Stande der Technik wird dieser maximale Druckwert mit einem Sollwert verglichen. Wenn der gemessene Druckwert über dem Sollwert liegt, so wird angenommen, dass die Verpressung vollständig erfolgt ist. Die erfindungsgemässen Lösungen sehen nun nebst oder anstelle der Druckerfassung noch eine Positionserfassung, beispielsweise mit einer Positions-Messvorrichtung, insbesondere mit einem Distanzsensor 12 vor. Im dargestellten Beispiel ist der Distanzsensor 12 ein Hallsensor, der das Magnetfeld eines am Kolbenteil 20 befestigten Magnetes 12a erfasst. Wie bereits beschrieben, können aber auch andere Messvorrichtungen eingesetzt werden. Die Anordnung der Komponenten einer

Messvorrichtung erfolgt so, dass die Positionswerte genauestmöglich erfassbar sind.

[0024] Beim dargestellten Presswerkzeug 13 ist der Antriebsmotor 15, das Getriebe 3, die Pumpe 4, das Fluid-Leitungssystem mit dem Steuerventil 11, sowie der Zylinderteil 5 mit der Positions-Messvorrichtung und der Kolbenteil 20 als kompaktes Modul ausgebildet. Ein solches Modul ist als Hubzylinder-Vorrichtung für die verschiedenartigsten, in einer Richtung kraftaufnehmenden und in der anderen Richtung rückstellbaren Betätigungen einsetzbar. Durch die Kombination von zwei zueinander entgegengesetzt wirkenden Hubzylinder-Vorrichtungen, kann gegebenenfalls auch eine kraftaufnehmende Betätigung in beide Richtungen erzielt werden.

[0025] Das Presswerkzeug 13 gemäss Fig. 1 umfasst eine Steuerung 2, die den Antriebsmotor 15 beeinflussen kann, sowie die Kolbenposition und/oder den Druckwert mit mindestens einem Sollwert vergleichbar macht. Entsprechend den jeweiligen miteinander verglichenen Werten signalisiert die Anzeige 27 eine vollständige oder unvollständige Verpressung bzw. eine vorgewählte Kolbenposition und/oder die benötigte Angabe des verwendeten Presswerkzeuges und/oder Funktionsprobleme. Die Steuerung 2 ist vorzugsweise mit dem Schalter 7, durch den ein Pressvorgang ausgelöst wird, verbunden. Am freien Ende der Kolbenstange 6 ist ein Pressrollenpaar 28 befestigt. Das Pressrollenpaar 28 ist mit einem Führungsblock 29 in einer Geradföhrung 30 geführt. Die Geradföhrung 30 ist am Zylinderteil 5 befestigt und hat im Bereich des freien Endes eine Bohrung 31 zur Aufnahme eines Befestigungsbolzens eines nicht dargestellten Pressbackenpaares. Die Pressbacken sind je um eine Drehachse schwenkbar und haben an die Pressrollen 28 anliegende Betätigungsflächen. Die Betätigungsflächen sind so ausgebildet, dass die nach vorne bewegten Pressrollen die Pressbacken mittels Schwenkbewegungen um ihre Drehachsen im Bereich des zu verpressenden Werkstückes, insbesondere Fittings, zusammenbewegen.

[0026] Fig. 2 zeigt anhand des Fluidsystems und der Steuerung eines Presswerkzeuges die wesentlichen Merkmale einer für verschiedenartigste Anwendungen einsetzbaren Hubzylinder-Vorrichtung. Der Innenraum des Zylinderteils 5 wird vom Kolbenteil 20 in einen Druckbereich 5a und einen Reservoirbereich 5b unterteilt. Die Rückstellung des Kolbenteils 20 erfolgt durch die Rückstellfeder 20a. Der Druckbereich 5a ist über eine Druckleitung 18 und ein Steuerventil 11 mit der Druckseite der Pumpe 4 verbindbar. Das dargestellte Steuerventil 11 hat zwei Stellungen. In einer ersten Stellung wird der Druckbereich 5a mit Druckfluid beaufschlagt. In der zweiten Stellung wird die Druckseite der Pumpe mit dem Reservoir 9 und 5b, bzw. mit der Saugseite der Pumpe 4 verbunden. Bei einer hydraulischen Regelung wird das Steuerventil im Sinne eines Überdruckventils mittels einer Überdruckleitung 18a von der

ersten in die zweite Stellung umgestellt. Anstelle der hydraulischen Steuerung über die Überdruckleitung 18a könnte eine analoge Druckregelung auch über den Drucksensor 10 und die Steuerung 2 erfolgen. Dabei müsste der vom Drucksensor 10 erfasste Druckwert in der Steuerung 2 mit einem Grenzdruck verglichen werden. Beim Überschreiten des Grenzdruckes müsste die Steuerung 2 über eine Ventilansteuerung 11a die Ventilstellung ändern. In der dargestellten Ausführung ist das Steuerventil 11a auch mittels eines Not-Ausschalters 11b umschaltbar.

[0027] Um die Einsatzmöglichkeiten wesentlich zu erweitern, insbesondere um beliebige Positionierungen des Kolbenteiles 20 bzw. der Kolbenstange 6 zu ermöglichen, wird der Distanzsensord 12 eingesetzt. Im dargestellten Beispiel ist der Distanzsensord 12 ein Hallsensord, der das Magnetfeld eines am Kolbenteil 20 befestigten Magnetes 12a erfasst. Gegebenenfalls wird die Kolbenposition etwa von einem Sensor 112 erfasst, der ein am Kolbenteil 20 reflektiertes Signal auswertet, oder aber die Position wird durch einen Lesekopf 212 des Zylinderteils 5 an einem Massstab 212a der Kolbenstange 6 abgelesen. Die Steuerung 2 kann die Positionswerte entsprechend der jeweiligen Anwendung verarbeiten und entsprechende Steuersignale für die Ventilansteuerung 11a und/oder die Antriebsansteuerung 2a bereitstellen.

[0028] Anstelle eines Steuerventils 11 kann eine Hydrauliksteuerung eingesetzt werden, die etwa einen Druckspeicher und/oder eine Druckreduzier-Einheit sowie mindestens ein Schaltventil umfasst. Die Steuerung 2 ermöglicht aufgrund der Positionserfassung durch den Positionssensord 12 und der Druckerfassung durch den Drucksensord 10, sowie der Regelung des Speisedruckes und insbesondere der Zuflussmenge zum Druckbereich 5a mittels der Hydrauliksteuerung eine beliebige Vorwärtsbewegung und Positionierung des Kolbenteils 20. Um ein Betätigungsmodul mit den beschriebenen Eigenschaften in verschiedenen Anwendungen richtig steuern zu können, ist die Steuerung 2 über einen Steueranschluss 2b mit einer übergeordneten Steuereinheit verbindbar.

[0029] Eine erfindungsgemässe Hubzylinder-Vorrichtung ist in Leitungssystemen für Schüttgut oder Flüssigkeiten zur Betätigung von Durchlass- und Dosierelementen bzw. von Ventilen vorteilhaft einsetzbar. Wenn ein steuerbares Schliessen benötigt wird, so wird vorzugsweise der druckbetätigte Hub zum Schliessen eingesetzt. Dabei kann ausgehend von einem grossen Durchflussquerschnitt gegen das Erreichen einer benötigten Gesamtmenge hin ein Verschliessorgan vom Hubzylinder so verstellt werden, dass der Durchflussquerschnitt kleiner und im richtigen Augenblick geschlossen wird. Dies ist für ein schnelles und trotzdem exaktes Dosieren vorteilhaft. Das Öffnen eines Ventils wird durch das Ausströmenlassen des Druckfluids aus dem Druckbereich 5a und das Verstellen des Kolbenteiles 20 durch die Rückstellfeder gewährleistet.

Wenn bei Stromunterbächen aus Sicherheitsgründen ein Verschliessen der Ventile benötigt wird, so ist es zweckmässig, die Rückstellfeder zum Schliessen einzusetzen. Die Hydrauliksteuerung wird dann so ausgebildet, dass im stromlosen Zustand das Fluid aus dem Druckbereich 5a austreten und die Rückstellfeder 20a das Kolbenteil 20 zurückstellen kann. Die Rückstellfeder 20a ist dabei so ausgelegt, dass sie das Ventil schliessen kann. Derart betätigte Ventile sind in chemischen Anlagen aus Sicherheitsgründen besonders vorteilhaft einsetzbar.

Patentansprüche

1. Hubzylinder-Vorrichtung mit einer Fluidpumpe (4), einem an diese anschliessend angeordneten Zylinderteil (5) und einem im Zylinderteil (5) vom Druckfluid der Fluidpumpe (4) vorschiebbaren und von einem Rückstellelement (20a) rückstellbaren Kolbenteil (20), wobei eine Kolbenstange (6) als Betätigungsorgan aus dem Zylinderteil (5) geführt ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Hubzylinder-Vorrichtung eine Positions-Messvorrichtung (12, 12a; 112; 212, 212a) umfasst, welche die Kolbenposition über einen Positionierbereich kontinuierlich erfassbar macht.
2. Hubzylinder-Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Positions-Messvorrichtung (12, 12a; 112) eine Distanzmessung zwischen einer Stirnseite des Zylinderteils (5) und dem Kolbenteil (20) erzielbar macht, wobei vorzugsweise ein Hallsensord und ein Magnet, gegebenenfalls ein Laserinterferenz-, oder Laserdiffusions-Distanzsensord und eine Reflexionsfläche an je einem der beiden Teile angeordnet bzw. ausgebildet ist.
3. Hubzylinder-Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Positions-Messvorrichtung (212) eine Positionsablesung, insbesondere mit einer Inkrement-Abtastung, zwischen dem Zylinderteil (5) und dem Kolbenteil (20) erzielbar macht, wobei ein Massstab (212a) und ein Lesekopf (212) je einem der beiden Teile zugeordnet ist und die Abtastung optisch oder induktiv erfolgt.
4. Hubzylinder-Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Positions-Messvorrichtung (12, 12a; 112; 212, 212a) mit einer Steuerung (2) verbunden ist, die erfasste Positionswerte und/oder gegebenenfalls davon abgeleitete Werte mit vorgegebenen Werten vergleichbar macht und gegebenenfalls zumindest eine zweiwertige Anzeige (27) ansteuert, vorzugsweise aber den Antrieb (15) der Fluidpumpe (4) und/oder zumindest ein Ventil (11) des Fluid-Leitungssystems steuerbar macht.

5. Hubzylinder-Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest ein erstes Ventil (11) in der Fluidleitung von der Pumpe (4) zum Zylinderteil (5) angeordnet ist, welches in einer ersten Stellung die Druckseite der Pumpe (4) mit dem Druckbereich (5a) im Zylinderteil (5) verbindet und in einer zweiten Stellung diese Verbindung unterbricht und gegebenenfalls die Pumpe (4) und/oder den Druckbereich (5) je mit einer Rückföhrleitung zur Saugseite der Pumpe (4), bzw. zu einem Fluid-Reservoir (9) verbindet, wobei vorzugsweise ein Druckabnehmer, gegebenenfalls aber die Steuerung (2), die einen Drucksensor (10) umfasst, beim Erreichen eines Grenzdruckes im Druckbereich (5a), bzw. in der Fluidleitung, das erste Ventil (11) von der ersten in die zweite Stellung umschaltbar macht.
6. Hubzylinder-Vorrichtung nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, dass ein Sperrventil in der Fluidleitung von der Pumpe (4) zum Druckbereich (5a) angeordnet ist, welches abhängig von erfassten Positionswerten und/oder gegebenenfalls davon abgeleiteten Werte in einer ersten Stellung die Druckseite der Pumpe (4) mit dem Druckbereich (5a) verbindet und in einer zweiten Stellung diese Verbindung verengt, insbesondere unterbricht, und so den Kolbenteil (20) an einer gewünschten Position haltbar macht.
7. Presswerkzeug (13) zum Festpressen von Werkstücken, wie hülsenförmigen Pressfittings, mit einer Hubzylinder-Vorrichtung, der eine Fluidpumpe (4), einen an diese anschliessend angeordneten Zylinderteil (5) und einen im Zylinderteil (5) vom Druckfluid der Fluidpumpe (4) vorschiebbaren und von einem Rückstellelement (20a) rückstellbaren Kolbenteil (20) umfasst, wobei eine Kolbenstange (6) als Betätigungsorgan zum Bewegen mindestens einer Pressbacke aus dem Zylinderteil (5) geführt ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Hubzylinder-Vorrichtung eine Positions-Messvorrichtung (12, 12a; 112; 212, 212a) umfasst, welche die Kolbenposition über einen Positionierbereich kontinuierlich erfassbar macht.
8. Presswerkzeug (13) nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Positions-Messvorrichtung (12, 12a; 112; 212, 212a) mit einer Steuerung (2) verbunden ist, die erfasste Positionswerte mit vorgegebenen Werten vergleichbar macht und vorzugsweise zumindest eine zweiwertige Anzeige (27) ansteuert, wobei die vorgegebenen Werte vorzugsweise für eine vollständige Verpressung benötigte Positions-Teilbereiche charakterisieren und die Anzeige (27) eine richtige oder fehlerhafte Verpressung anzeigbar macht.
9. Presswerkzeug nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass eine Erfassungseinheit ausgebildet ist, die eine Pressbacken-Charakterisierung eingegbar oder erfassbar macht, wobei die Erfassungseinheit mit der Steuerung (2) verbunden ist und das Verwenden der den Pressbacken entsprechenden, vorgegebenen Werte gewährleistet.

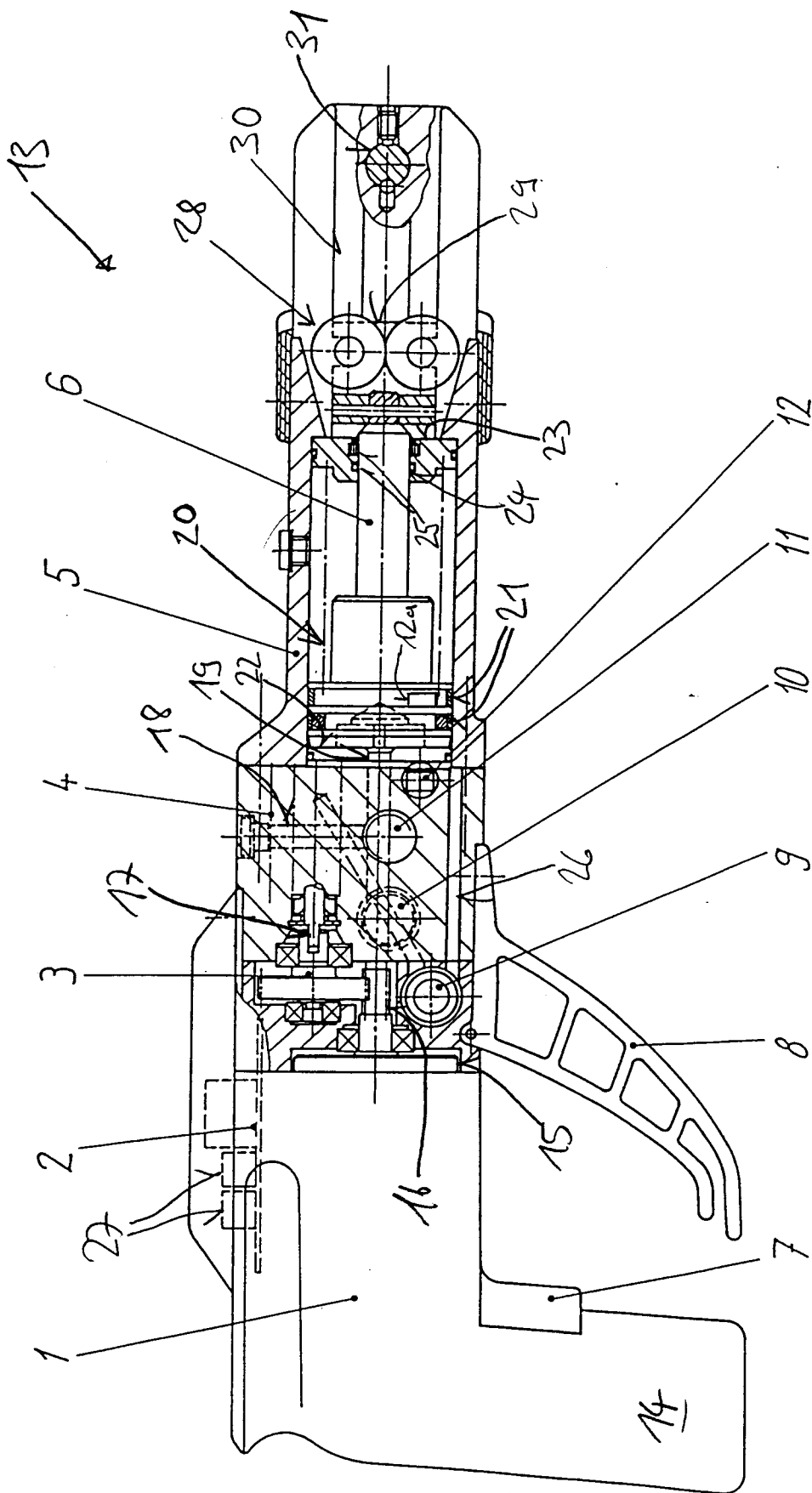


Fig. 1

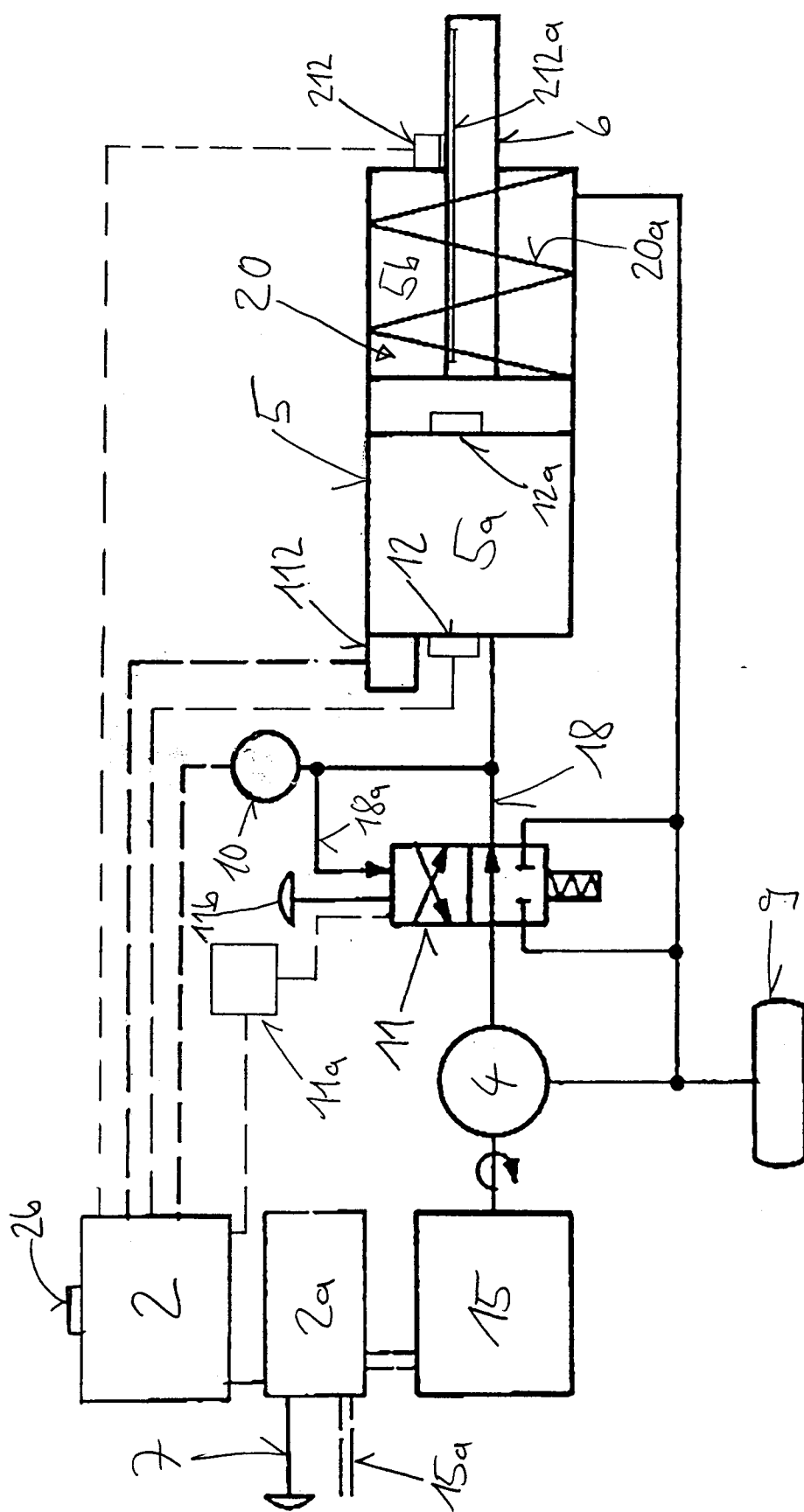


Fig. 2



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 98 10 4322

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
X	US 5 113 679 A (FERRARO) 19. Mai 1992 * Spalte 28, Zeile 55 - Spalte 29, Zeile 16; Abbildungen 2,8,14C *	1,3-9	B25F5/00 F15B15/28
X	DE 38 40 395 A (AMADA) 15. Juni 1989 * Zusammenfassung * * Spalte 7, Zeile 4 - Zeile 8; Abbildungen 1,6A *	1,3-7,9	
X	EP 0 417 024 A (ROUDAUT) 13. März 1991 * Spalte 1, Zeile 1 - Zeile 10 * * Spalte 4, Zeile 22 - Zeile 33 * * Spalte 5, Zeile 33 - Zeile 41; Abbildungen 1,6 *	1,2,4, 7-9	
X	EP 0 591 614 A (FESTO) 13. April 1994 * Zusammenfassung; Abbildungen 1,2 *	1,3,4	
X	EP 0 398 012 A (ROBERT BOSCH) 22. November 1990 * Zusammenfassung; Abbildung 1 *	1,2,4	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6)
			B25F F15B B25B B21D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 6. August 1998	Prüfer SLEIGHTHOLME, G
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03/82 (P4/C03)