



(11) **EP 2 016 290 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
15.08.2012 Patentblatt 2012/33

(51) Int Cl.:
F15B 11/024 ^(2006.01) **F15B 13/02** ^(2006.01)
F15B 15/20 ^(2006.01) **B30B 15/16** ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **07724673.4**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2007/003745

(22) Anmeldetag: **27.04.2007**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2007/128437 (15.11.2007 Gazette 2007/46)

(54) **VERFAHREN ZUM BEAUFSCHLAGEN EINES ARBEITSZYLINDERS, STEUERUNG DAFÜR,
ARBEITSZYLINDER UND VERWENDUNG DESSELBEN**

PROCEDURE FOR THE LOADING OF A WORKING CYLINDER, CONTROL MODULE FOR IT,
WORKING CYLINDER AND UTILIZATION OF THE SAME

PROCEDE POUR ALIMENTER UN CYLINDRE MOTEUR, COMMANDE DE CE DERNIER,
CYLINDRE MOTEUR ET UTILISATION DE CELUI-CI

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL PL PT RO SE
SI SK TR**

(30) Priorität: **10.05.2006 DE 102006022030**
06.09.2006 DE 102006041707

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
21.01.2009 Patentblatt 2009/04

(73) Patentinhaber: **TÜNKERS MASCHINENBAU
GmbH
40880 Ratingen (DE)**

(72) Erfinder: **TÜNKERS, Josef-Gerhard
40878 Ratingen (DE)**

(74) Vertreter: **Beyer, Rudi
BEYER Patent-und Rechtsanwälte,
Am Dickelsbach 8
40883 Ratingen (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
DE-A1- 1 941 785 DE-A1- 3 513 680
DE-A1- 19 512 429 DE-A1-102004 027 849
DE-C- 333 903 DE-C1- 19 616 441
DE-C1- 19 824 579 DE-C1- 19 930 990

EP 2 016 290 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Kniehebelspannvorrichtung mit einem Zylinder, einem Kolben, einem Dichtelement, einer Kolbenstange, einer Kniehebelgelenkanordnung, einem Spannkopf und einem Spannarm, wobei in dem Zylinder der Kolben durch das Dichtelement abgedichtet hubbeweglich durch Druckluft beweglich ist, wobei der Kolben über die Kolbenstange und die Kniehebelgelenkanordnung, die sich in dem Spannkopf befindet, den Spannarm bewegt und der Zylinder einen Zylinderboden und einen Zylinderdeckel, mit einem darin angeordneten weiteren Kanal aufweist, durch den die Kolbenstange in den Spannkopf hindurchgreift.

[0002] Kniehebelspannvorrichtungen der vorausgesetzten Art werden in großer Anzahl im Karosseriebau der Kfz-Industrie verwendet. Dort dienen sie in der Regel zum Zusammenhalten von blechförmigen Bauteilen, die durch Clinchen (örtliches hohes Zusammenpressen), Kleben oder Punktschweißen miteinander verbunden werden. Bei Kniehebelspannvorrichtungen dieser Art treibt in der Regel ein Kolben über eine Kolbenstange unter Zwischenschaltung einer Kniehebelgelenkanordnung einen schwenkbeweglichen Spannarm an, der mit einem Widerlager, im Fachjargon auch "Kiefer" genannt, zusammenwirkt. Zwischen Spannarm und Widerlager (Kiefer) werden die zu haltenden Blechteile gespannt, um sie dann dauerhaft miteinander zu verbinden. Vorrichtungen dieser Art sind zum Beispiel in den Katalogen der Anmelderin "Produktionsprogramm", "Spanntechnik für professionelle Serienfertigung", "Spannsysteme, Handling, Umformtechnik, Stanzen, Bördeln, Druckfügen, Prägen" sowie in den Patentschriften DE 196 16 441 C1, DE 198 24 579 C1 und DE 199 30 990 C1 zu finden.

[0003] Bei all diesen Kniehebelspannvorrichtungen wird die volle Druckkraft erst unmittelbar beim letzten Teil des Arbeitshubes, eben beim Spannen durch den Spannarm benötigt. Dies bedingt, dass für 90 Prozent oder mehr des sogenannten Leerhubes, auch Anstellhub genannt, des betreffenden Kolbens mit seiner Kolbenstange nur eine geringe Kraft zum Überwinden der Reibung und gewisser Massenträgheits- und Gewichtskräfte, notwendig ist. Die Versorgung mit unter Druck stehendem Fluid, in der Regel Druckluft und damit die Pumpleistung und deren Antriebsenergie wird jedoch beim Stand der Technik für den gesamten Hub des zugeordneten Kolbens mit Kolbenstange, Kniehebelgelenk und Spannarm, benötigt, was bedeutet, dass ständig der größte Teil der Antriebsenergie für die Bereitstellung des Fluids, insbesondere Druckluft, verloren geht.

[0004] Aus der DE 195 12 429 A1 ist ein ein- oder mehrstufiger Differentialzylinder vorbekannt, mit flächenabhängiger Aus- und Einfahrfolge der mehrstufigen Version mit einer die Bodenseiten beaufschlagenden Ausfahrdruckmittelleitung und mit einer die Ringräume beaufschlagenden, durch ein federbelastetes, vom Einfahrdruckmitteldruck aufsteuerbares Sperrventil abgesi-

cherten Einfahrdruckmittelleitung, die über einen vorge-lagerten Steuerschieber mit den Stellungen "Ausfahren-Halt-Einfahren" steuerbar sind. Diese Vorrichtung ist gekennzeichnet durch eine Verbindungsleitung zwischen den Zylinderräumen, in die ein federbelastetes, zum einen unter der Einwirkung des Einfahrdruckmitteldrucks und zum anderen unter der Einwirkung des Ausfahrdruckmitteldrucks zuzüglich einer Lastkomponente schließendes Sperrventil, bei dessen Schließen das einfahrseitige Sperrventil öffnet. Ein derartiger ein- und mehrstufiger Differentialzylinder soll als Betätigungsorgan für zangenartige Brechwerkzeuge Verwendung finden, bei denen es erwünscht ist, dass der Anstell- und der Lösehub schneller durchlaufen werden als der sich an den Anstellhub anschließende Arbeitshub. Darum sind die Zylinderräume, also der bodenseitige Druckraum und der sogenannte Ringraum, beim Ausfahren des Zylinders zunächst miteinander mit dem Effekt verbunden, dass das beim Ausfahren aus dem Ringraum verdrängte Druckmittel in den Zylinderdruckraum abströmt, den durch das von der Pumpe in den Zylinderdruckraum eingespeiste Druckmittel bewirkten Ausfahrvorgang beschleunigend unterstützend. Diese Schaltsituation bleibt erhalten, bis die ausfahrende Kolbenstange auf die Einleitung des eigentlichen Arbeitshub definierenden Widerstand stößt. Dieser Widerstand bzw. die sogenannte Lastkomponente führt zu einem Druckanstieg im Zylinderdruckraum, der das Schließen des in die Verbindungsleitung zwischen den Zylinderräumen eingefügten Sperrventils bewirkt, so dass das weitere Ausfahren des Zylinders nur noch unter der Einwirkung des durch die Pumpe in den Zylinderdruckraum eingespeisten Druckmittels erfolgt, dann auch dementsprechend langsamer in einer den nunmehr am Zylinder und gegebenenfalls dann auch am Objekt wirksam werdenden Kräften Rechnung tragenden Weise.

[0005] Die DE 19 41 785 A1 betrifft einen pneumatisch oder hydraulisch angetriebenen Arbeitshubzylinder, insbesondere für Schneid-, Präge- oder Presswerkzeuge, wobei die Antriebsenergie den Zylinder über eine Arbeitsdruckleitung und eine Gegendruckleitung so zugeführt ist, dass der Arbeitshub des Kolbens aufgeteilt ist auf einen Vorhub, bei dem verursacht durch den Gegendruck nur ein entsprechend geringer Differenzdruck auf den Kolben wirkt und einen Krafthub, bei dem der Gegendruck durch Ventilwirkung ausgeschaltet ist, und die volle Arbeitskraft den Kolben antreibt.

[0006] Der auf den Kolben wirkende Differenzdruck entsteht dadurch, dass die gleiche Antriebsenergie von beiden Seiten gegensinnig auf unterschiedlich große Kolbenflächen drückt.

[0007] Die DE 333 903 C beschreibt ein hydraulisches Presswerk, bei welchem der Presskolben mit einem Hilfskolben und der Presszylinder mit einem Hilfszylinder von kleinerem Rauminhalt verbunden ist. Der Hilfszylinder ist an das Druckwasser, der Presszylinder an Wasser unter gewöhnlichem Druck angeschlossen und beide Zylinder stehen durch ein gesteuertes Ventil derart mitein-

ander in Verbindung, dass Druckwasser erst bei dem Aufsetzen des Presskolbens auf das Werkstück in den Presszylinder gelangt. Der Presskolben und der Hilfskolben besitzen eine oben am Hilfskolben durch ein Ventil abgeschlossene, unten am Hilfskolben durch eine Querbohrung mit dem Presszylinder verbundene Längsbohrung, in der eine Steuerstange geführt ist, die mit ihrem oberen Ende auf das Ventil einwirkt und mit ihrem unteren Ende so weit aus dem Presskolben herausragt, dass sie bei oder unmittelbar vor dem Aufsetzen des letzteren auf das Werkstück das Ventil öffnet und Druckwasser durch die Längsbohrung und Querbohrung in den Presszylinder gelangen lässt.

[0008] Die DE 10 2004 027 849 A1 betrifft eine Antriebseinheit, insbesondere für eine Einspritzeinheit oder einen Auswerfer einer Spritzgießmaschine, mit einem Arbeitszylinder, der drei Druckräume hat, von denen einer eine in Ausfahrrichtung wirkende kleine Wirkfläche, einer eine in Ausfahrrichtung wirkende große Wirkfläche und einer eine in Einfahrrichtung wirkende Wirkfläche hat, und mit einer Ventilanordnung zum Beaufschlagen der Druckräume jeweils mit Hochdruck oder Niederdruck. Die Vorrichtung ist gekennzeichnet durch einen Hochdruckspeicher und einen Niederdruckspeicher, die über die Ventilanordnung mit den Druckräumen verbindbar sind, wobei die in Einfahrrichtung wirkende Wirkfläche und eine der in Ausfahrrichtung wirkenden Wirkflächen sowohl beim schnellen Ausfahren als auch beim schnellen Einfahren mit Hochdruck beaufschlagt sind.

[0009] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Kniehebelspannvorrichtung gemäß der vorausgesetzten Gattung so auszugestalten, dass sie energieeffizienter arbeitet und mit einfachen, robusten Steuermitteln für die Steuerung der Druckluft zu den Zylinderräumen auskommt.

[0010] Die Aufgabe wird durch die in **Patentanspruch 1** wiedergegebenen Merkmale gelöst.

[0011] Um die unterschiedlichen Druckkräfte während des Leerhubes (Anstellhub) und des Krafthubes, also beim Spannen durch den Spannarm analog der Leistung, insbesondere Literleistung der Luftmenge, anzupassen, wird bei der erfindungsgemäßen Kniehebelspannvorrichtung während des Leerhubes beiderseits der Arbeitskolben, der über die Kolbenstange und die Kniehebelgelenkanordnung den Spannarm antreibt, nur mit der Differenzkraft in Richtung des Arbeitshubes wirksam, die sich aus der Differenz zwischen der durch die Druckluft beaufschlagten Kolbenfläche im Arbeitszylinder und der gegenüberliegenden Seite der Kolbenringfläche, also im Zylinderrückhubraum, ergibt. Druckluftverbrauch und insbesondere Energieverbrauch für die Pumpe und deren Antriebsmotor und damit Energieverbrauch für die Erzeugung der Druckluft, werden dadurch erheblich, zum Beispiel um 50 %, reduziert.

[0012] Für die Einleitung des eigentlichen Arbeitshubes, also beim Spannen durch den Spannarm, wird die Kolbenringfläche, also der Zylinderrückhubraum druckentlastet, während die Kolbenfläche im Arbeitszylinder-

raum durch den vollen Druckmitteldruck beaufschlagt bleibt. Die volle Kraft durch die Druckluft steht dann unmittelbar ab Beginn des Spannvorgangs durch den Spannarm der Kniehebelspannvorrichtung zur Verfügung. Das Einfahren der Kolbenstange und damit das Offenschwenken des Spannarmes erfolgt durch die Druckbeaufschlagung der Kolbenringseite, also des Zylinderrückhubraumes durch den vorher umgesteuerten Kolbenschieber.

[0013] Kniehebelspannvorrichtungen lassen sich mit großem Vorteil im Karosseriebau der Kfz-Industrie verwenden. Bestehende Fertigungsstraßen können ohne bauliche Veränderungen mit derartigen Kniehebelspannvorrichtungen wie sie Gegenstand der Erfindung sind, versehen werden, wodurch sich die Energiekosten zum Betreiben solcher Fertigungsstraßen ganz erheblich verringern lassen. Dabei ist es besonders vorteilhaft, dass die Steuerung des Druckmitteldruckes mit Beendigung des Leerhubes (Anstellhubes) durch einen robusten Kolbenschieber erfolgt, der durch die Kolbenstange antreibenden Kolben unmittelbar betätigt wird. Komplizierte Ventilsteuerungen sind nicht erforderlich. Die Steuerung des Kolbenschiebers erfolgt unmittelbar durch den Kolben der Antriebseinheit für den Spannarm. Dadurch wird die Anzahl von Einzelteilen verringert und komplizierte Verschleißteile vermieden. Während des Leerhubes gibt es keine Verbindung zwischen Kolbenstange oder Kolben und dem Kolbenschieber. Vielmehr ist der Kolbenschieber raumsparend in dem Zylinderdeckel, der den Zylinder, in dem der Kolben längsverschieblich und dichtend geführt ist, von dem Spannkopf trennt, längsverschieblich und dichtend angeordnet.

[0014] Erfinderische Ausgestaltungen sind in den **Patentansprüchen 2 bis 4** beschrieben.

[0015] Weitere Merkmale und Vorteile ergeben sich aus den nachfolgenden Beschreibungen der Zeichnungen, in der die Erfindung - teils schematisch - an mehreren Ausführungsbeispielen veranschaulicht ist. Es zeigen:

Fig. 1 eine Kniehebelspannvorrichtung im Längsschnitt, in teilweise geöffneter Stellung, und

Fig. 2 die aus Fig. 1 ersichtliche Kniehebelspannvorrichtung, gleichfalls im Längsschnitt, in Spannstellung.

[0016] In der Zeichnung ist mit dem Bezugszeichen 1 ein Zylinder bezeichnet, der einen Zylinderboden 2 und einen Zylinderdeckel 3 aufweist. Zylinderboden 2 und/oder Zylinderdeckel 3 können durch Schrauben (nicht dargestellt) mit dem eigentlichen Zylinder 1 lösbar und auswechselbar verbunden sein.

[0017] Der Zylinder 1 kann in einem orthogonal zu seiner Längsachse geführten Querschnitt kreisrund, aber auch oval, rechteckig, flachoval oder sonst wie gestaltet sein.

[0018] In dem Zylinder 1 ist ein Kolben 4 in Längsachsrichtung in entgegengesetzten Richtungen, also in Rich-

tung X oder Y durch ein Dichtungselement 5 abgedichtet hubbeweglich angeordnet. Auf einer Seite ist dem Kolben 4 eine Kolbenstange 6 zugeordnet, über die ein Spannarm 7 über eine Kniehebelgelenkanordnung 8 bewegt wird. Der Spannarm 7 wirkt mit einem nicht dargestellten Widerlager, auch Kiefer genannt, zusammen. Der grundsätzliche Aufbau von Kniehebelspannvorrichtungen ist Stand der Technik und soll aus Gründen der Vereinfachung hier nicht beschrieben werden. Vorrichtungen dieser Art können aus den im beigefügten Literaturverzeichnis ersichtlichen Druckschriften entnommen werden, wie sie auch in der Beschreibungseinleitung dieser Patentschrift beschrieben sind.

[0019] In einer Zylinderwand 9 befindet sich ein Längskanal 10, der an dem dem Zylinderdeckel 3 zugekehrten Endabschnitt druckluftleitend mit einem Querkanal 11 verbunden ist, der einen Ende in den Arbeitszylinderraum 12 ausmündet und hier an ein nicht gezeichnetes Steuerungssystem für eine geeignete Fluidzu- und -ableitung oder Entlüftung angeschlossen ist. Dieses Fluid ist Druckluft, die überall in den Betrieben und insbesondere in Fertigungsstraßen zur Verfügung steht.

[0020] Im Abstand von seinem anderen Ende ist der Längskanal 10 mit einem im Zylinderdeckel 3 angeordneten Abzweigkanal 13 druckluftleitend verbunden, während der Längskanal 10 an seinem Ende außerdem in druckluftleitender Verbindung mit einem Kanalabschnitt 14 druckluftleitend verbunden ist, der in eine Kammer 15 fluidleitend ausmündet.

[0021] Im Zylinderdeckel 3 ist ein weiterer Kanal 16 angeordnet, der in eine zylindrische Bohrung 17 ausmündet. An diesen Kanal 16 schließt sich ein Kammerkanal 18 an, der an einem Ende druckluftleitend mit dem Kanal 16 und an dem anderen Ende in die Kammer 15 ausmündet.

[0022] In der Bohrung 17 ist ein Kolbenschieber 19 längsverschieblich und dichtend geführt, der mit einem gewissen Längenabschnitt in einen Zylinderrückhubraum 21 hineinragt und in der Kammer 15 mit einem Kolben 20 längsverschieblich und dichtend geführt ist. Die Kammer 15 wird dadurch in zwei Zylinderräume unterteilt, wobei in den einen Zylinderraum 22 der Kammerkanal 18 druckluftleitend ausmündet, während in den Zylinderraum 23 der Kanalabschnitt 14 druckluftleitend ausmündet.

[0023] Der Kolbenschieber 19 weist einen Längskanal 24 auf, der sich bei der dargestellten Ausführung koaxial zu der Längsachse des Kolbenschiebers 19 über einen Teil seiner Länge erstreckt und einen orthogonal zur Längsachse verlaufenden druckluftleitenden, an den Längskanal 24 angeschlossenen Zweigkanal 25 aufweist.

[0024] Die Wirkungsweise der aus den Fig. 1 und 2 ersichtlichen Kniehebelspannvorrichtung ist folgende:

Bei der aus Fig. 1 ersichtlichen Stellung ist der Querkanal 11 an eine nicht dargestellte Druckluftquelle angeschlossen. Dadurch wird der Arbeitszylinder-

raum 12 mit Druckmitteldruck über den Längskanal 10, den Abzweigkanal 13 sowie den Zweigkanal 25 und den Längskanal 24 im Kolbenschieber 19 an den Zylinderrückhubraum 21 mit demselben Druckmitteldruck beaufschlagt. Das bedeutet, dass sowohl der Arbeitszylinderraum 12 als auch der Zylinderrückhubraum 21 durch Druckluft gleichzeitig beaufschlagt sind. Dadurch wirkt die Druckluft von beiden Seiten auf den Kolben 4 ein. Da aber die Druckluft auf der einen Seite, auf der sich die Kolbenstange 6 befindet, eine geringere Fläche, eben nur die Ringfläche, beaufschlagt, ergibt sich eine in Richtung Y, also in Arbeitsrichtung wirkende Hubverstellungskraft, die durch die Differenz der fluidwirksamen Kolbenflächen bestimmt wird. Infolgedessen wird der Kolben 4 sowie die Kolbenstange 6 und der Spannarm 7 über die Kniehebelgelenkanordnung 8 beim Leerhub nur mit einer relativ geringen Antriebskraft bewegt. Infolgedessen verringert sich die beim Leerhub (Anstellhub) erforderliche Antriebsenergie entsprechend der druckmittelwirksamen Flächen im Arbeitszylinder, zum Beispiel um 50 Prozent. Man kann dies auch durch die Wahl der druckluftwirksamen Kolbenflächen bestimmen, zum Beispiel dadurch, dass man die Querschnittsfläche der Kolbenstange 6 entsprechend variiert. Man hat es zum Beispiel bei Kniehebelspannvorrichtungen in der Hand, die Kolbenstange 6 im Durchmesser zu verringern, um dadurch während des Leerhubes (Anstellhubes) die aufzuwendende Energie noch weiter herabzusetzen. Trifft der Kolben 4 auf die Stirnseite des Kolbenschiebers 19, so wird dieser entsprechend in seiner Längsachsrichtung verschoben bis er die aus Fig. 2 ersichtliche Stellung erreicht hat. In dieser Stellung ist der Abzweigkanal 13 von dem Zylinderrückhubraum 21 abgesperrt und über den Längskanal 24 im Kolbenschieber 19 und seinen Zweigkanal 25 an den Kanal 16 druckluftleitend angeschlossen, wodurch der Zylinderrückhubraum 21 entlüftet wird. Diese Entlüftung kann über ein geeignetes nicht dargestelltes Steuerungssystem geschehen.

[0025] Das Einfahren der Kolbenstange 6, also eine Bewegung in Richtung X (Öffnungshub) geschieht durch entsprechende Steuerung der nicht dargestellten Steuerungsvorrichtung, wodurch die Druckmitteldruckbeaufschlagung der Kolben-Ringseite, also des Zylinderrückhubraums 21 durch das bereits vorher umgesteuerte, vorliegend als Kolbenschieber 19 ausgebildete Ventil erfolgt. In diesem Falle ist der Kanal 16 über die Steuerung an den Druckmitteldruck angeschlossen. Die Druckluft wird dadurch über den Kanal 16 und den Längskanal 24 im Kolbenschieber 19 in den Zylinderrückhubraum 21 eingeleitet. Über den Kammerkanal 18 pflanzt sich der Druckmitteldruck auch in das Kammerteil 22 fort und beaufschlagt den Kolben 20 und hält dadurch den Kolbenschieber 19 in seiner aus Fig. 2 gezeigten Stellung.

[0026] Beim Einleiten des Leerhubes (Anstellhubes)

in Richtung Y pflanzt sich die Druckluft wiederum über den Querkanal 11 und den Kanal 10 zu dem Abzweigkanal 13 und auch über den Kanalabschnitt 14 in die Kammer 15 fort und beaufschlagt den Kolben 20, wodurch dieser in seine aus Fig. 1 ersichtliche Position verschoben wird, woraufhin sich der zuvor beschriebene Arbeitszyklus wiederholen kann.

[0027] Für die Einleitung des Krafthubes erfolgt somit eine Umsteuerung, derart, dass der Zylinderrückhubraum 21 dann nicht mehr mit Druckluft beaufschlagt wird, sondern nur noch der Arbeitszylinderraum 12, wodurch der volle Druckmitteldruck bei Einleitung des Krafthubes zur Verfügung steht.

[0028] Mit dem Bezugszeichen 40 ist eine nur schematisch angedeutete Vorrichtung zum Detektieren der Stellung der Kolbenstange 6 bezeichnet. Diese Vorrichtung 40 kann eine von Kniehebelspannvorrichtungen bekannte sogenannte Kassette sein, bei welcher durch Pneumatikschalter, Mikroschalter, induktive Schalter oder dergleichen die jeweilige Position der Kolbenstange 6, zum Beispiel über eine Schaltfahne 41, zu detektieren ist. Die Vorrichtung 40 kann in Form einer Kassette auch unmittelbar dem Zylinder 1 zugeordnet, zum Beispiel in einer Aussparung desselben, angeordnet sein, wie dies in Fig. 2 dargestellt ist, wo die Vorrichtung zum Detektieren der verschiedenen Stellungen der Kolbenstange 6 und damit indirekt auch der Winkelstellung des Spannarmes 7 in einem auf der Rückseite des Spannkopfes 42 befindlichen Schlitz 43 angeordnet ist. Dieser Schlitz 43 kann sich bevorzugt in Längsachsrichtung des Spannkopfes 42 und damit parallel zur Hubrichtung der Kolbenstange 6 oder aber auch quer dazu erstrecken. Bevorzugt dichtet die Vorrichtung 40 den Schlitz nach außen hin weitgehend, zum Beispiel flüssigkeits- und staubdicht, ab. Die Vorrichtung 40 kann auch als sogenannte lernfähige Kassette ausgebildet sein, bei der durch ein- oder mehrmaliges Ansteuern gewisser Positionen diese Stellungen in einem Speicher elektronisch abspeicherbar- und wiederabbaubar sind, um zum Beispiel einem Spannarm 7 verschiedene Winkelstellungen zuzuordnen. Die Vorrichtungsteile 44, 45 können Schalter, zum Beispiel elektrische Schalter oder induktive Schalter, sein, die durch die Schaltfahne 41 bedämpft werden. Die Daten werden über einen geeigneten elektrischen oder elektronischen Stecker 46 abgefragt und über eine Leitung zum Beispiel zu einem entfernten Steuerstand, einer Datenverarbeitungsanlage oder dergleichen, übermittelt. Diese Daten können in eine Fertigungssteuerung oder Regelung einbezogen sein und sich zum Beispiel in einer Fertigungsstraße im Karosseriebau der Kfz-Industrie befinden.

[0029] Mit dem Bezugszeichen 47 ist eine Dichtung bezeichnet, durch die die Kolbenstange 6 druckluftdicht aus dem Arbeitszylinderraum 1 herausgeführt werden kann.

Bezugszeichen

[0030]

5	1	Zylinder
	2	Zylinderboden
	3	Zylinderdeckel
	4	Kolben
	5	Dichtungselement
10	6	Kolbenstange
	7	Spannarm
	8	Kniehebelgelenkanordnung
	9	Zylinderwand
	10	Längskanal
15	11	Querkanal
	12	Arbeitszylinderraum
	13	Abzweigkanal
	14	Kanalabschnitt
	15	Kammer
20	16	Kanal
	17	Bohrung
	18	Kammerkanal
	19	Kolbenschieber
25	20	Kolben
	21	Zylinderrückhubraum
	22	Zylinderraum
	23	"
	24	Längskanal
	25	Zweigkanal
30	40	Vorrichtung zum Detektieren
	41	Schaltfahne
	42	Spannkopf
	43	Schlitz
35	44	Vorrichtung
	45	"
	46	Stecker
	47	Dichtung
40	X	Hubrichtung
	Y	"

Literaturverzeichnis

[0031]

50	Prospekt der Tünkers Maschinenbau GmbH, Ratingen, "Spanntechnik für professionelle Serienfertigung"
	Prospekt der Tünkers Maschinenbau GmbH, Ratingen, "Produktionsprogramm"
	Prospekt der Tünkers Maschinenbau GmbH, Ratingen, "Spannsysteme, Handling, Umformtechnik"
55	DE 195 12 429 A1
	DE 19 41 785 A1
	DE 333 903 C
	DE 10 2004 027 849 A1

DE 196 16 441 C1
DE 198 24 579 C1
DE 199 30 990 C1

Patentansprüche

1. Kniehebelspannvorrichtung mit einem Zylinder (1), einem Kolben (4), einem Dichtelement (5), einer Kolbenstange (6), einer Kniehebelgelenkanordnung (8), einem Spannkopf (42) und einem Spannarm (7), wobei in dem Zylinder (1) der Kolben (4) durch das Dichtelement (5) abgedichtet hubbeweglich (X bzw. Y) durch Druckluft beweglich ist, wobei der Kolben (4) über die Kolbenstange (6) und die Kniehebelgelenkanordnung (8), die sich in dem Spannkopf (42) befindet, den Spannarm (7) bewegt und der Zylinder (1) einen Zylinderboden (2) und einen Zylinderdeckel (3), mit einem darin angeordneten weiteren Kanal (16) aufweist, durch den die Kolbenstange (6) in den Spannkopf (42) hindurchgreift, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kolben (4) während des Leerhubes (Y) sowohl auf der dem Arbeitszylinderraum (12) zugekehrten Kolbenseite als auch auf der dem Zylinderrückhubraum (21) zugekehrten Ringkolbenseite über einen in dem Zylinderdeckel (3) in einer Bohrung (17) längsverschieblich und dichtend geführten Kolbenschieber (19), der coaxial zu der Längsachse einen Längskanal (24) und daran angeschlossen einen Zweigkanal (25) aufweist, mit dem gleichen Luftdruck beaufschlagt ist und dass der Kolben (4) für die Einleitung des Krafthubes den Kolbenschieber (19) betätigt und in seiner Längsachsrichtung verschiebt, wobei der Kolbenschieber (19) über den Längskanal (24) und den Zweigkanal (25) und den weiteren Kanal (16) den Zylinder (1) auf der Ringkolbenseite entlüftet.
2. Kniehebelspannvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** an den Arbeitszylinderraum (12) ein Querkanal (11) anschließbar ist, der an einem Ende an eine Druckluftquelle angeschlossen oder zu entlüften ist und über einen in einer Wand (9) des Zylinders (1) angeordneten weiteren Längskanal (10) und einen Abzweigkanal (13) in einer ersten Stellung des Kolbenschiebers (19) über den Längskanal (24) in dem Kolbenschieber (19) an den Zylinderrückhubraum (21) anschließbar ist, wobei der Längskanal (24) im Kolbenschieber (19) über den Zweigkanal (25) abwechselnd in einer ersten Stellung des Kolbenschiebers (19) an den weiteren Längskanal (10) oder in einer zweiten Stellung des Kolbenschiebers (19) an den weiteren Kanal (16) anschließbar ist, der entweder an die Druckluftquelle anschließbar oder über den der Zylinderrückhubraum (21) zu entlüften ist.
3. Kniehebelspannvorrichtung nach Anspruch 2, **da-**

durch gekennzeichnet, dass der Kolbenschieber (19) in einer Bohrung (17) über einen Kolben (20) längsverschieblich und dichtend geführt ist, wobei der Kolben (20) in einer Kammer (15) angeordnet ist, die über einen Kammerkanal (18) einerseits entweder an die Druckluftquelle anschließbar oder zu entlüften ist, während der auf der gegenüberliegenden Seite angeordnete Zylinderraum (23) der Kammer (15) über einen Kanalabschnitt (14) an den weiteren Längskanal (10) angeschlossen ist.

4. Kniehebelspannvorrichtung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Bohrung (17), der Kolbenschieber (19) und die durch den Kolben (20) des Kolbenschiebers (19) gegeneinander abgetrennten Zylinderräume (22, 23) in dem Zylinderdeckel (3) angeordnet sind und dass sich die Längsachse des Kolbenschiebers (19) parallel zur Längsachse der Kolbenstange (6) erstreckt und der Kolbenschieber (19) in den Zylinderrückhubraum (21) mit einem begrenzten Längenabschnitt hineinschiebbar und durch den Kolben (4) beim Einleiten des Krafthubes verschiebbar angeordnet ist.

Claims

1. Toggle lever clamping device having a cylinder (1), a piston (4), a sealing element (5), a piston rod (6), a toggle lever joint arrangement (8), a clamping head (42) and a clamping arm (7), where the piston (4), which is sealed by the sealing element (5) and can be moved up or down (X or Y) in the cylinder (1), can be moved by compressed air, where the piston (4) moves the clamping arm (7) by means of the piston rod (6) and the toggle lever joint arrangement (8), which is located in the clamping head (42), and the cylinder (1) incorporates a cylinder bottom (2) and a cylinder cover (3) in which is disposed a further duct (16) and through which the piston rod (6) extends into the clamping head (42), **characterised in that** the piston (4) during the idle stroke (Y) is both at the piston end directed towards the work cylinder chamber (12) and at the annular piston end directed towards the cylinder return chamber (21) subjected to the same air pressure from a piston valve (19) which is longitudinally displaceably and sealingly guided in a bore (17) in the cylinder cover (3) and which incorporates coaxially with the longitudinal axis a longitudinal duct (24) and connected to it a branch duct (25) and that to initiate the power stroke the piston (4) actuates the piston valve (19) and displaces it in a longitudinal direction, and where the piston valve (19) vents the cylinder (1) on the annular piston side via the longitudinal duct (24) and the branch duct (25) and the further duct (16).
2. Toggle lever clamping device in accordance with

claim 1, **characterised in that** a transverse duct (11) which is connected at one end to a compressed air source or can be vented and which can be connected to the work cylinder chamber (12) and which can via a further longitudinal duct (10) disposed in one wall (9) of the cylinder (1) and a branch duct (13) in a first position of the piston valve (19) be connected to the cylinder return chamber (21) via the longitudinal duct (24) in the piston valve (19), where the longitudinal duct (24) in the piston valve (19) can be connected via the branch duct (25) alternately in a first position of the piston valve (19) to the further longitudinal duct (10) or in a second position of the piston valve (19) be connected to the further duct (16) which can either be connected to the compressed air source or can be vented via the cylinder return chamber.

3. Toggle lever clamping device in accordance with claim 2, **characterised in that** the piston valve (19) is longitudinally displaceably and sealingly guided in a bore (17) via a piston (20), where the piston (20) is disposed in a chamber (15) which can either be connected to the compressed air source via a chamber duct (18) or can be vented, while the cylinder chamber of the chamber (15) disposed on the opposite side is connected to the further longitudinal duct (10) via a duct portion (14).

4. Toggle lever clamping device in accordance with claim 3, **characterised in that** the bore (17), the piston valve (19) and the cylinder chambers (22, 23) which are separated from one another by the piston (20) of the piston valve (19) are disposed in the cylinder cover (3) and that the longitudinal axis of the piston valve (19) extends parallel to the longitudinal axis of the piston rod (6) and that the piston valve (19) can be pushed into the cylinder return chamber (21) with a limited longitudinal portion and is arranged so that it can be displaced by the piston (4) when the power stroke is initiated.

Revendications

1. Dispositif de serrage à genouillère comprenant un vérin (1), un piston (4), un élément d'étanchéité (5), une tige (6) de piston, une articulation à genouillère (8), une tête de serrage (42) et un bras de serrage (7), sachant que dans le vérin (1) le piston (4) est étanché par l'élément d'étanchéité (5) tout en pouvant se déplacer dans les sens X et Y sous l'action d'air comprimé, sachant que le piston (4) déplace le bras de serrage (7) via la tige (6) de piston et l'articulation à genouillère (8) qui se trouve dans la tête de serrage (42), et que le vérin (1) présente un fond (2) et un couvercle (3) dans lequel est agencé un autre conduit (16), conduit à travers lequel la tige (6) de piston traverse la tête de serrage (42), **caracté-**

risé en ce que pendant la course à vide (Y) le piston (4) se trouve sous la même pression d'air - aussi bien sur son côté de piston regardant le volume de travail cylindrique (12) que sur le côté de piston à segment regardant le volume cylindrique (21) servant au recul, via un tiroir (19) à piston guidé longitudinalement et de façon étanchante dans un alésage (17) situé dans le couvercle (3) du vérin, tiroir qui présente un conduit longitudinal (24) coaxialement à l'axe longitudinal et un conduit de bifurcation (25) venant s'y raccorder -, et **en ce que** le piston (4) actionne le tiroir (19) à piston pour lancer la course pneumatique et le déplace selon son axe longitudinal, sachant que le tiroir (19) à piston dégage - via le conduit longitudinal (24), le conduit de bifurcation (25) ainsi que l'autre conduit (16) - le vérin (1) sur le côté du piston à segment.

2. Dispositif de serrage à genouillère selon la revendication 1, **caractérisé en ce qu'il** est possible de raccorder un conduit transversal (11) au volume de travail (12) du vérin, conduit qui à une extrémité est raccordé à une source d'air comprimé ou dont cette extrémité sert au dégazage, et qui via un autre conduit longitudinal (10) ménagé dans une paroi (9) du vérin (1) et un conduit de bifurcation (13) peut être raccordé, lorsque le tiroir (19) à piston se trouve dans une première position, au volume cylindrique (21) servant au recul via le conduit longitudinal (24) ménagé dans le tiroir (19) à piston, sachant que le conduit longitudinal (24) dans le tiroir (19) à piston est raccordable alternativement, via le conduit de bifurcation (25) et lorsque le tiroir (19) à piston se trouve dans une première position, à l'autre conduit longitudinal (10) ou, lorsque le tiroir (19) à piston se trouve dans une seconde position, à l'autre conduit (16) qu'il est possible soit de raccorder à la source d'air comprimé, soit de dégazer via le volume cylindrique (21) servant au recul.

3. Dispositif de serrage à genouillère selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** le tiroir (19) à piston est guidé longitudinalement et de façon étanchante via un piston (20) dans un alésage (17), sachant que le piston (20) est agencé dans une chambre (15) d'un côté raccordable à la source d'air comprimé ou dégazable via un conduit (18) de chambre, tandis que le volume cylindrique (23) de la chambre (15) agencé sur le côté opposé est raccordé à l'autre conduit longitudinal (10) via un segment de conduit (14).

4. Dispositif de serrage à genouillère selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** l'alésage (17), le tiroir (19) à piston et les volumes cylindriques (22, 23) séparés l'un de l'autre par le piston (20) du tiroir (19) à piston sont agencés dans le couvercle (3) du vérin et **en ce que** l'axe longitudinal du tiroir (19) à piston s'étend parallèlement à l'axe longitudinal de

la tige (6) de piston, et que le tiroir (19) à piston est agencé de façon à pouvoir en introduire un segment longitudinal limité dans le volume cylindrique (21) servant au recul, et à pouvoir le déplacer au moyen du piston (4) au lancement de la course pneumatique. 5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

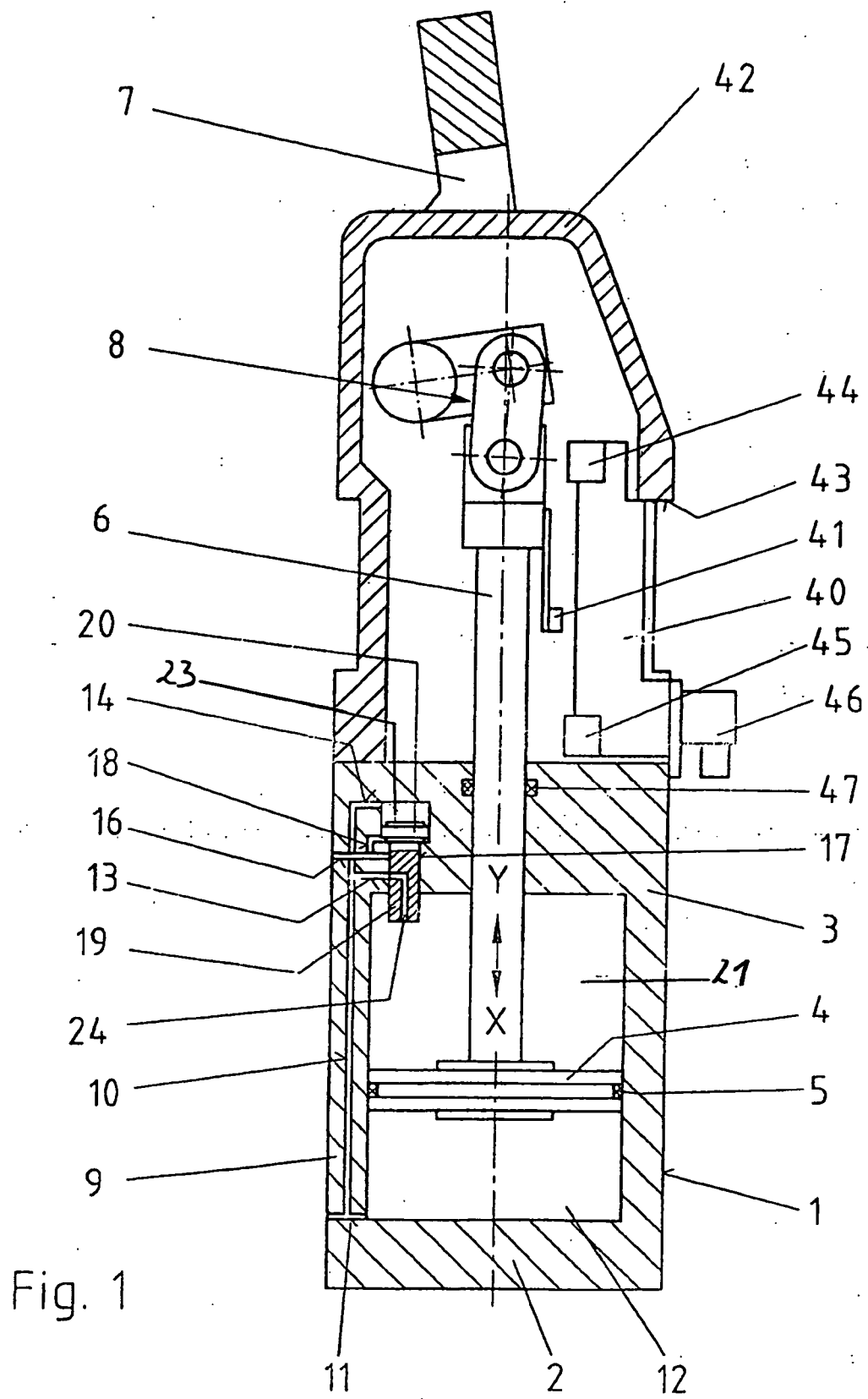
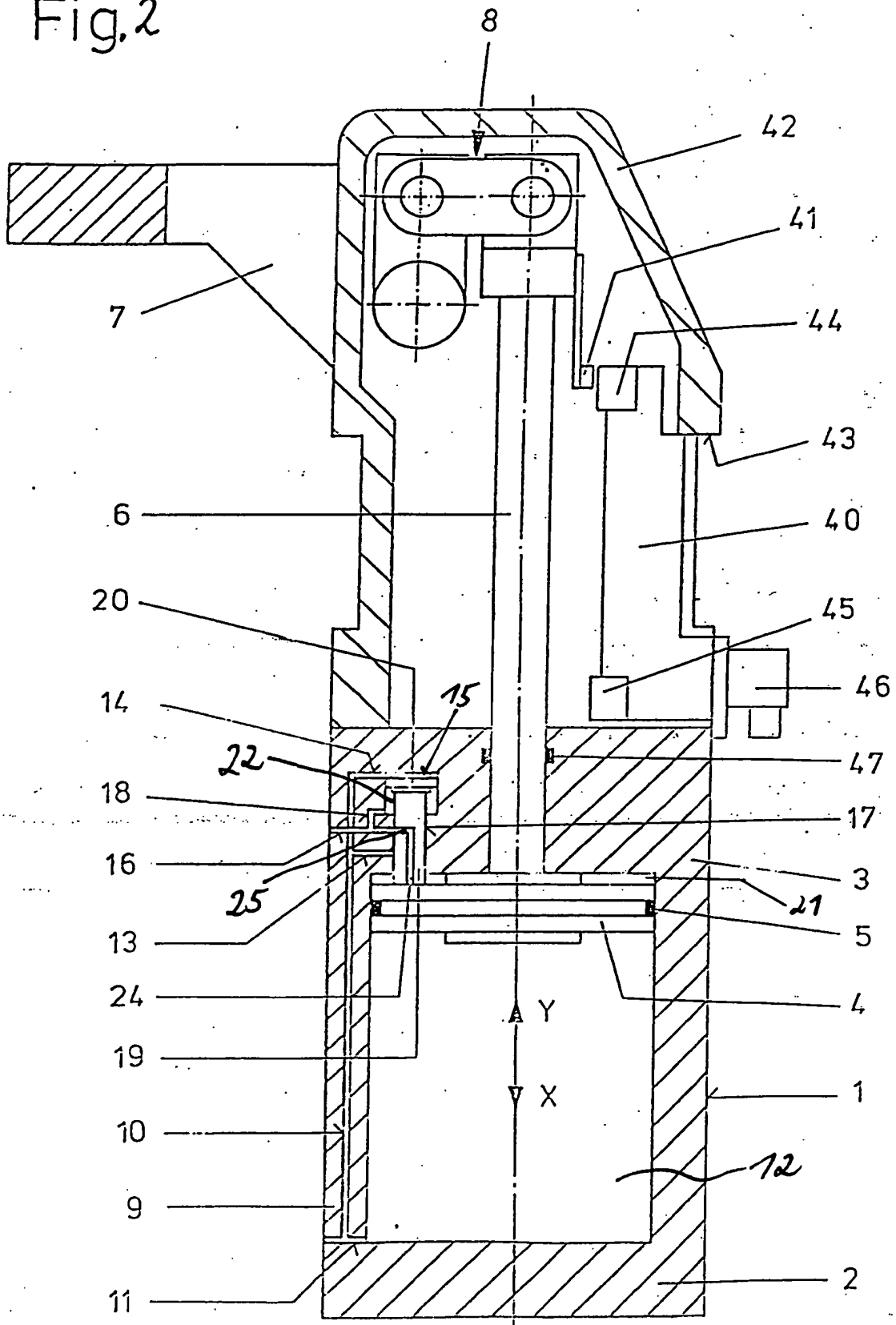


Fig. 2



IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 19616441 C1 [0002] [0031]
- DE 19824579 C1 [0002] [0031]
- DE 19930990 C1 [0002] [0031]
- DE 19512429 A1 [0004] [0031]
- DE 1941785 A1 [0005] [0031]
- DE 333903 C [0007] [0031]
- DE 102004027849 A1 [0008] [0031]