(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
17. Juli 2014 (17.07.2014)

WIPO | PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2014/108361 A1

(51) **Internationale Patentklassifikation**:
H01R 43/042 (2006.01) ***H01R 43/048*** (2006.01)
H01R 43/20 (2006.01)

(21) **Internationales Aktenzeichen**: PCT/EP2014/050075

(22) **Internationales Anmeldedatum**:
6. Januar 2014 (06.01.2014)

(25) **Einreichungssprache**: Deutsch

(26) **Veröffentlichungssprache**: Deutsch

(30) **Angaben zur Priorität**:
10 2013 100 183.1
9. Januar 2013 (09.01.2013) DE

(71) **Anmelder**: **GUSTAV KLAUKE GMBH** [DE/DE]; Auf dem Knapp 46, 42855 Remscheid (DE).

(72) **Erfinder**: **FRENKEN, Egbert**; Erpener Weg 9, 52525 Heinsberg (DE).

(74) **Anwälte**: **MÜLLER, Enno** et al.; Rieder & Partner, Corneliusstraße 45, 42329 Wuppertal (DE).

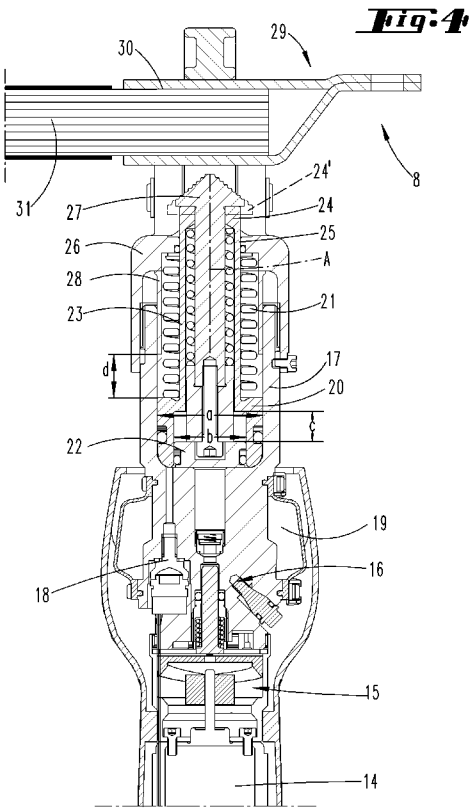
(81) **Bestimmungsstaaten** *(soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart)*: AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) **Bestimmungsstaaten** *(soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart)*: ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: HYDRAULICALLY ACTUATABLE PRESSING DEVICE, METHOD FOR PERFORMING PRESSING, METHOD FOR PRODUCING AN ELECTRICALLY CONDUCTIVE PRESS-FIT CONNECTION, ELECTRICALLY CONDUCTIVE PRESSED COMPRESSION SLEEVE, METHOD FOR CLAMPING A WORKPIECE AND HYDRAULIC DEVICE

(54) Bezeichnung : HYDRAULISCH BETÄTIGBARE PRESSVORRICHTUNG, VERFAHREN ZUR DURCHFÜHRUNG EINER VERPRESSUNG, VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG EINER ELEKTRISCH LEITFÄHIGEN PRESSVERBINDUNG, ELEKTRISCH LEITFÄHIG VERPRESSTE PRESSHÜLSE, VERFAHREN ZUM KLEMMEN EINES WERKSTÜCKS UND HYDRAULISCHE VORRICHTUNG



(57) Abstract: The invention relates firstly to a hydraulically actuatable pressing device (1), preferably designed as a handheld device, with a hydraulic piston (20, 22) which can move in a hydraulic cylinder against the force of a restoring spring (21, 23), the piston being connected to a pressing part (24, 27) for performing pressing, wherein the hydraulic piston (20, 22) has an impingement face for generating pressing force by the action of hydraulic means under pressure. In order to enable the pressing device, having a simple structure, reliably and without the necessity for modifications of the tool to press comparatively large and comparatively small workpieces, particularly cable shoes, said hydraulic piston (20, 22) consists of a first and a second partial piston (20, 22) with a first and second partial impingement face, the partial impingement faces can be impinged upon by the hydraulic means having an identical hydraulic pressure, and the two partial pistons (20, 22) are connected to a first or a second pressing part, respectively. The invention further relates to additional pressing devices, particularly hydraulic pressing devices and to various methods.

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2014/108361 A1

CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— *mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)*

— *vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eingehen (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe h)*

Die Erfindung betrifft zunächst eine hydraulisch betätigbare, vorzugsweise als Handgerät ausgebildete Pressvorrichtung (1) mit einem in einem Hydraulikzylinder gegen eine Rückstellfeder (21, 23) verfahrbaren Hydraulikkolben (20, 22), der mit einem Pressteil (24, 27) zur Durchführung einer Verpressung verbunden ist, wobei der Hydraulikkolben (20, 22) eine Beaufschlagungsfläche aufweist zur Erzeugung von Presskraft durch Einwirkung von unter einem Hydraulikdruck stehenden Hydraulikmittel. Damit die Pressvorrichtung bei einfachem Aufbau zuverlässig und ohne Umstellungen am Werkzeug vergleichsweise große und kleine Werkstücke, wie insbesondere Kabelschuhe verpressen kann, besteht der Hydraulikkolben (20, 22) aus einem ersten und einem zweiten Teilkolben (20, 22) mit einer ersten und zweiten Teil-Beaufschlagungsfläche, die von einen den selben Hydraulikdruck aufweisenden Hydraulikmittel beaufschlagbar sind und sind beide Teilkolben (20, 22) mit einem ersten beziehungsweise zweiten Pressteil verbunden. Des Weiteren betrifft die Erfindung weitere hydraulische Pressvorrichtungen, sowie verschiedene Verfahren.

Hydraulisch betätigbare Pressvorrichtung, Verfahren zur Durchführung einer Verpressung, Verfahren zur Herstellung einer elektrisch leitfähigen Pressverbindung, elektrisch leitfähig verpresste Presshülse, Verfahren zum Klemmen eines Werkstücks und hydraulische Vorrichtung

Die Erfindung betrifft zunächst eine hydraulisch betätigbare, vorzugsweise als Handgerät ausgebildete, Pressvorrichtung mit einem in einem Hydraulikzylinder koaxial zu einer Zylinderlängsachse gegen die Kraft einer Rückstellfeder verfahrbaren Hydraulikkolben, der, gegebenenfalls über eine Kolbenstange, mit einem Pressteil zur Durchführung einer Verpressung verbunden ist, wobei der Hydraulikkolben eine Beaufschlagungsfläche aufweist zur Erzeugung von Presskraft durch Einwirkung von unter einem Hydraulikdruck stehenden Hydraulikmittel auf den Hydraulikkolben.

Die Erfindung betrifft weiter ein Verfahren zur Durchführung einer Verpressung mit einer ein verfahrbares Pressteil aufweisenden, vorzugsweise als Handgerät ausgebildeten hydraulisch betätigbaren Pressvorrichtung, in der unterschiedlich große Werkstücke unter Abstützung an einem Verpress-Gegenanschlagteil zum Verpressen aufnehmbar sind, wobei das Pressteil einen Verfahrweg zurücklegt bis eine einer Vollendung einer Presseinwirkung entsprechende Press-Endstellung erreicht ist, wobei weiter bei einem großen Werkstück das Pressteil bis zum Erreichen der Press-Endstellung einen kürzeren Verfahrweg durchfährt und bei einem kleineren Werkstück das Pressteil bis zum Erreichen der Press-Endstellung längeren Verfahrweg durchfährt.

Die Erfindung betrifft im Weiteren ein Verfahren zur Herstellung einer elektrisch leitfähigen Pressverbindung zwischen einer Presshülse und zwei Kabeln

unterschiedlichen Durchmessers, mit einer einen verfahrbaren Pressstempel aufweisenden Hand-Pressvorrichtung.

Die Erfindung betrifft darüber hinaus eine elektrisch leitfähig mit zwei Kabeln in bezogen auf eine Längsrichtung der Presshülse gegenüberliegenden Bereichen verpresste Presshülse, mit zwei auf einer Außenseite und über die Länge der Presshülse nebeneinander ausgebildeten Pressstempel-Eindrücken.

Die Erfindung betrifft auch ein Verfahren zum Klemmen eines Werkstücks in einer hydraulischen Vorrichtung, vorzugsweise einer Hand-Pressvorrichtung, mit einem verfahrbaren, als Klemmteil nutzbaren Pressstempel, der durch einen in einem Hydraulikzylinder gegen die Kraft einer Rückstellfeder bewegbaren Hydraulikkolben angetrieben ist.

Die Erfindung betrifft darüber hinaus eine hydraulische Vorrichtung, vorzugsweise eine Hand-Pressvorrichtung, mit einem verfahrbaren, als Klemmteil nutzbaren Pressstempel, der durch einen in einem Hydraulikzylinder gegen die Kraft einer Rückstellfeder bewegbaren Hydraulikkolben antreibbar ist.

Derartige Pressgeräte, Verfahren zum Verpressen, Verfahren zum Klemmen eines Werkstücks, Verfahren zur Herstellung einer elektrisch leitfähigen verpressten Presshülse und auch hydraulische Vorrichtungen mit einem als Klemmteil nutzbaren Pressstempel sind bereits in verschiedener Hinsicht bekannt geworden.

Solche Pressgeräte und Verfahren zum Verpressen werden vorzugsweise zum Verpressen, auch als Vercrimpen bezeichnet, von Kabelschuhen mit eingesteckten Kabeln verwendet. Bei einem bekannten Verpressgerät, vergleiche DE-A1-

3235040, wird zufolge einer Berührung des Pressteils mit einem Werkstück eine Wegbegrenzung des weiteren Verfahrwegs des Pressteils ausgelöst, die nur noch ein gewisses Verfahren des Pressteils, ausgehend von der Position bei Berühren des Werkstückes zulässt. Hiermit können unterschiedlich große Werkstücke annähernd gleichförmig verpresst werden. Allerdings kann der Fall eintreten, dass eine zweite Verpressung bei einem schon einmal verpressten Werkstück vorgenommen wird. Auch hierbei verfährt das Pressteil nochmals mit Beginn der Werkstückberührung über einen vorbestimmten Wege, so dass es zu einer Zerstörung des Werkstückes kommen kann. Zudem ist die Presskraft immer gleich. Kleine Werkstücke werden daher in der Regel mit einer zu hohen Presskraft verpresst. Auch hierauf zurückgehend kann bei einem Werkstück eine Zerstörung eintreten.

Ein weiteres Presswerkzeug ist aus der US-A-5195042 bekannt. Zur Sicherstellung einer ordnungsgemäßen Vercrimpung ist hierbei ein Drucksensor vorgesehen, zudem eine Kontrolle des maximalen Verfahrwegs des Pressteils. Es kann zwar bei größeren zu vercrimpenden Werkstücken eine höhere Presskraft und bei kleineren zu vercrimpenden Werkstücken eine geringere Presskraft ausgeübt werden, aber nur in Abhängigkeit einer Vermessung des zu vercrimpenden Werkstückes und zufolge einer Druckmessung mittels eines Drucksensors.

Aus der WO 03/084719 A1 (vgl. auch US 7 254 982 B2, US 7 412 868 B2 und US 7 421 877 B2) ist es bekannt, dass der Arbeitskolben eines elektrohydraulischen Verpressgerätes zunächst in eine Haltestellung verfahrbar ist, in der ein Teil geklemmt sein kann, und erst sodann, durch eine weitere Betätigung, in eine Verpressstellung verfahrbar ist.

Die bekannten Vorrichtungen und Verfahren sind teilweise nicht zufriedenstellend, da sie, wie ausgeführt, gleichwohl Fehlbedienungen mit wesentlichen Auswirkungen zulassen und/oder einen komplizierten Aufbau aufweisen. Auch besteht ein Bedürfnis, eine Verpressung einer Hülse mit Kabeln unterschiedlichen Durchmessers vorteilhaft durchzuführen, wie auch einen derartigen Pressling anzugeben. Nicht zuletzt besteht ein Bedürfnis für eine günstige und schonende Halterung eines Werkstücks in einer hydraulischen Vorrichtung.

Ausgehend von dem dargestellten Stand der Technik beschäftigt sich die Erfindung mit der Aufgabenstellung, eine hydraulisch betätigbare, vorzugsweise als Handgerät ausgebildete Pressvorrichtung bzw. Vorrichtung allgemein anzugeben, die es bei einfachem Aufbau ermöglicht, zuverlässig, ohne dass Umstellungen am Werkzeug erforderlich sind, vergleichsweise große und verhältnismäßig kleine Werkstücke, wie insbesondere Kabelschuhe zu verpressen. Auch beschäftigt sich die Erfindung mit der Aufgabe, ein diesbezüglich vorteilhaftes Verfahren anzugeben. Weiter beschäftigt sich die Erfindung mit der Aufgabe, eine hydraulische Vorrichtung zum günstigen Halten eines Werkstücks anzugeben, sowie auch mit der Aufgabe, eine günstige Verpressung einer Hülse in Bezug auf Kabel unterschiedlicher Durchmesser anzugeben und einen diesbezüglichen Pressling.

Eine mögliche Lösung jedenfalls einer der aufgezeigten Aufgaben ist nach einem ersten Erfindungsgedanken bei einer Pressvorrichtung gegeben, bei welcher der Hydraulikkolben aus einem ersten und einem zweiten Teilkolben mit einer ersten und einer zweiten Teil-Beaufschlagungsfläche besteht, die Teil-Beaufschlagungsflächen von dem einen selben Hydraulikdruck aufweisenden

Hydraulikmittel beaufschlagbar sind und beide Teilkolben mit einem ersten beziehungsweise zweiten Pressteil verbunden sind.

Die Erfindung geht den Weg, in demselben Hydraulikzylinder zwei Teilkolben vorzusehen, die entsprechend jeweils von demselben Hydraulikmittel mit demselben Hydraulikdruck beaufschlagt werden. Die Teilkolben, die entsprechend die genannten Teil-Beaufschlagungsflächen aufweisen, sind mit demselben Druck beaufschlagt. Die Teilkolben bewegen sich bei einer Beaufschlagung mit Hydraulikmittel prinzipiell in dieselbe Richtung. Sie verfahren nach außen, zunehmend aus dem Hydraulikzylinder heraustretend. Die Teil-Beaufschlagungsflächen können unterschiedlich groß sein. Es kann mit unterschiedlicher Kraft auf ein Werkstück eingewirkt werden. Wenn auch die unterschiedliche Größe der Teil-Beaufschlagungsflächen im Weiteren bevorzugt ist, ist eine Bedeutung auch im Hinblick auf die Teilkolben und die damit verbundenen Teil-Beaufschlagungsflächen als solche gegeben. Die Teilkolben können auch vorteilhaft an unterschiedlichen Stellen auf ein Werkstück einwirken.

Eine weitere mögliche Lösung einer Aufgabe ist im Hinblick auf ein Pressverfahren gegeben, bei welchem eine von dem Pressteil ausübbare Presskraft in Abhängigkeit einer Position des Pressteils auf den Verfahrweg unabhängig von einem verpressenden Werkstück so vorgegeben wird, dass durch das Pressteil nur bei einer Press-Endstellung innerhalb eines ersten Verfahr-Teilweges eine maximale Presskraft ausgeübt wird und nur bei einer Press-Endstellung innerhalb eines an dem ersten Verfahr-Teilweg anschließenden zweiten Verfahr-Teilweges eine gegenüber der maximalen Presskraft geringeren Teil-Presskraft ausgeübt wird. Die einem Verfahr-Teilweg jeweils zugeordnete maximale Presskraft bzw. Teil-Presskraft ist bevorzugt nicht änderbar. Sie ist vielmehr

bevorzugt fest vorgegeben, ohne dass es einer messtechnischen Erfassung etwa durch einen Drucksensor des Druckes in dem Hydraulikmittel und/oder einer Abmessung des zu verpressenden Werkstückes bedarf. Unabhängig hiervon kann aber gleichwohl zusätzlich eine messtechnische Erfassung eines Druckes des Hydraulikmittels, etwa mittels eines Drucksensors, vorgesehen sein. Dies betrifft auch alle hier beschriebenen Ausführungsformen der Pressvorrichtung bzw. der hydraulischen Vorrichtung. Etwa im Hinblick auf Anwendungen, wie sie in der WO 2008/138987 A2 (US 2010/0300308 A1) offenbart sind.

Mit der genannten vorgegebenen Presskraft innerhalb des ersten bzw. zweiten Verfahr-Teilweges ist erreicht, dass eine Presskraft am Ende einer ersten Teil-Verfahrstrecke größer ist als am Ende der Gesamt-Verfahrstrecke. Große Werkstücke, die eine große Presskraft erfordern, können daher auf dem ersten Teil-Verfahrweg verpresst werden, während kleine Werkstücke, die eine geringe Presskraft erfordern, nur auf dem zweiten Verfahr-Teilweg verpresst werden können, so dass selbsttätig nur eine geringere maximale Presskraft zur Einwirkung kommt.

Wenn etwa aus bestimmten Gründen auch bei einem kleineren Werkstück die größere maximale Presskraft erreicht werden soll, ist es beispielsweise möglich, durch Veränderung des Verpress-Gegenanschlages ein solches kleineres Werkstück in den Bereich der größeren maximalen Presskraft zu versetzen.

Eine weitere mögliche Lösung der Aufgabe ist hinsichtlich eines Verfahrens zur Herstellung einer elektrisch leitfähigen Pressverbindung zwischen einer Presshülse und zwei Kabeln unterschiedlichen Durchmessers dadurch gegeben, dass die Presshülse, die über ihre Länge einen gleichbleibenden Innendurchmesser aufweist, in zwei in einer Längsrichtung der Presshülse gegenüberliegenden

Bereichen mit den Kabeln unterschiedlichen Durchmessers durch zwei zweimalige Einwirkung desselben Pressstempels von außen auf die Presshülse, über die Länge der Presshülse nebeneinander und jeweils zugeordnet einem zu verpressenden Endbereich des Kabels größeren Durchmessers bzw. des Kabels kleineren Durchmessers verpresst wird, mit einer bei beiden Einwirkungen unterschiedlichen Presskraft. Dadurch, dass zwar bei beiden Einwirkungen auf eine Presshülse mit gleichem Ausgangsdurchmesser eingewirkt wird, gleichwohl aber die Presshülse unterschiedlich stark verformt werden kann, da im Falle eines Kabels kleineren Durchmessers eine größere Verformung möglich ist, kann in diesem Fall auch eine kleinere Presskraft ausreichen. Dagegen kann bei dem Kabel größeren Durchmessers, insbesondere aufgrund des Widerstandes der beim Verpressen durch das Kabel selbst der Pressung entgegengesetzt wird, die höhere Presskraft erforderlich sein, um zu einem gleichen hinsichtlich elektrischer Leitfähigkeit guten Pressergebnis zu kommen. Die niedrigere Presskraft bei der Einwirkung auf den Bereich der Presshülse, der dem Kabel kleineren Durchmessers zugeordnet ist, verhindert auch, dass die Presshülse in diesem Bereich etwa im Zuge der Pressung zerstört werden kann.

Bevorzugt ist insbesondere, dass sich die Einwirkung mit höherer oder niedrigerer Presskraft im Zuge des Verpressens selbsttätig ergibt, wie nachstehend noch in weiterer Einzelheit erläutert.

Eine weitere mögliche Lösung der Aufgabe ist hinsichtlich einer verpressten Presshülse, die elektrisch leitfähig ist, und mit zwei Kabeln in Bezug auf eine Längsrichtung der Presshülse in gegenüberliegenden Bereichen verpresst ist, gegeben, wobei die verpresste Presshülse zwei auf einer Außenseite und über die Länge der Presshülse nebeneinander ausgebildete Pressstempel-Eindrücke aufweist, die Kabel unterschiedliche Durchmesser aufweisen, die Pressstempel-

Eindrücke gleich sind und die Pressstempel-Eindrücke unterschiedlich tief in die Presshülse eingeformt sind bzw. die Presshülse durch die Pressstempel-Eindrücke unterschiedlich stark verformt ist, wobei ein dem Kabel kleineren Durchmessers zugeordneter Pressstempel-Eindruck tiefer in die Presshülse eingeformt ist bzw. die Presshülse stärker verformt hat als ein dem Kabel größeren Durchmessers zugeordneter Pressstempel-Eindruck. Gleichwohl sind beide Pressstempel-Eindrücke insofern zueinander gleich, als sie zwar eine geringere oder stärkere Verformung der Presshülse erbracht haben, aber keine zerstörende Einwirkung, dass es etwa zu einem Aufplatzen oder Aufspringen der Presshülse gekommen ist, erbracht haben.

Eine weitere mögliche Lösung der Aufgabe ist im Hinblick auf ein Verfahren zum Klemmen eines Werkstückes in einer hydraulischen Vorrichtung dadurch gegeben, dass ein erstes und ein zweites Klemmteil vorgesehen ist, dass ein erster und ein zweiter Teilkolben vorgesehen sind, die in dem gemeinsamen Hydraulikzylinder teleskopierend zueinander gegen die Kraft einer jeweiligen Rückstellfeder bewegbar sind, von denen jedenfalls der erste Teilkolben das erste Klemmteil zum Klemmen des Werkstücks verfährt, wobei weiter bei einer Beaufschlagung der Teilkolben mit Hydraulikmedium beide Teilkolben, der erste Teilkolben voreilend zu dem zweiten Teilkolben, bis in eine Klemmung des Werkstückes ergebende Klemmstellung verfahren werden, wobei jedoch bevorzugt nur einer der Kolben bzw. ein mit dem jeweiligen Teilkolben verbundenes Klemmteil, an dem Werkstück anliegt, und das Verfahren der Teilkolben in die Klemmstellung, nach Erreichen der Klemmstellung, beendet wird. Ein Verfahren über die Klemmstellung hinaus findet also zumindest zunächst nicht statt. Dadurch, dass nur einer der Teilkolben bzw. ein diesbezügliches Klemm- oder Pressteil an dem Werkstück anliegt, kann bei gewisser Bewegung des Werkstückes dieses anliegende Press- oder Klemmteil elastisch ausweichen,

da über das Hydraulikmedium ein Druckausgleich zu dem anderen Teilkolben stattfindet, der aufgrund seiner Rückstellfeder hierbei etwas einfedern kann.

Eine weitere mögliche Lösung der Aufgabe ist auch bei einer hydraulischen Vorrichtung gegeben, bei welcher ein erstes und zweites Klemmteil vorgesehen sind und ein erster und ein zweiter Teilkolben, die in einem gemeinsamen Hydraulikzylinder teleskopierbar zueinander gegen die Kraft einer jeweiligen Rückstellfeder bewegbar sind, wobei jedenfalls das erste Klemmteil von dem ersten Teilkolben zum Klemmen des Werkstücks verfahrbar ist, wobei weiter bei einer Beaufschlagung der Teilkolben mit Hydraulikmedium beide Teilkolben, der erste Teilkolben voreilend zu dem zweiten Teilkolben, bis in eine die Klemmung des Werkstückes ergebende Klemmstellung verfahrbar sind und das Verfahren der Teilkolben in der Klemmstellung beendbar ist.

Weitere Merkmale der Erfindung sind nachstehend, auch in der Figurenbeschreibung und der Zeichnung, oftmals in ihrer bevorzugten Zuordnung zu einem oder beiden der bereits vorstehend erläuterten Konzepte beschrieben beziehungsweise dargestellt, sie können aber auch in einer Zuordnung zu nur einem oder mehreren einzelnen Merkmalen, die beschrieben oder zeichnerisch dargestellt sind, oder unabhängig oder in einem anderen Gesamtkonzept, von Bedeutung sein.

Im Hinblick auf die Pressvorrichtung ist bevorzugt, dass die Teilkolben teleskopartig ineinandergeführt sind. Der eine Teilkolben ist entsprechend nur einem inneren Bereich zugeordnet, während der andere Teilkolben nur einem äußeren Bereich zugeordnet ist. Dies kann hinsichtlich der durch die Teilkolben bewegten Pressteile gleichermaßen gegeben sein.

Es ist weiter bevorzugt, dass der erste Teilkolben einen zweiten Hydraulikzylinder für den zweiten Teilkolben bildet. Der zweite Teilkolben ist gegenüber einem zylindrischen Innenraum des ersten Teilkolbens abgedichtet und bewegt. Der zweite Teilkolben ist relativ verfahrbar zu dem ersten Teilkolben und auch relativ verfahrbar zu dem ersten Hydraulikzylinder, in dem beide Teilkolben zusammen aufgenommen sind.

Bevorzugt ist jedem Teilkolben ein eigenes Pressteil, ein erstes und ein zweites Pressteil, zugeordnet.

Weiter bevorzugt ist vorgesehen, dass mit beiden Teilkolben über einen Teil der Verfahrstrecke, bevorzugt einer Verfahrstrecke, die dem genannten ersten Verfahr-Teilweg entspricht, auf das erste Pressteil einwirkbar ist. Wenn, wie weiter bevorzugt, vorgesehen ist, dass die erste Teil-Beaufschlagungsfläche größer ist als die zweite Teil-Beaufschlagungsfläche, wird sich innerhalb des ersten Verfahr-Teilweges der erste Teilkolben voreilend bewegen. Insofern kann vorgesehen sein, dass mit dem dem ersten Teilkolben zugeordneten ersten Pressteil auf das dem zweiten Teilkolben zugeordnete zweite Pressteil über eine erste Verfahrstrecke, bevorzugt den genannten ersten Verfahr-Teilweg, auf das erste Pressteil einwirkbar ist. Hierzu können die genannten Pressteile etwa formschlüssig zueinander gebildet sein. Wenn das zweite Pressteil eine Anschlagfläche für das erste Pressteil bildet und das erste Pressteil in der genannten Konstellation vorrangig bewegt wird, wird hierdurch das zweite Pressteil und somit auch der zweite Teilkolben zwangsläufig mitgenommen.

Es kann auch vorgesehen sein, dass der zweite Teilkolben bezüglich des ersten Hydraulikzylinders, also des Hydraulikzylinders, in dem letztlich beide Teilkolben aufgenommen sind, wenn auch der zweite Teilkolben nur mittelbar über

dem ersten Teilkolben, weiter vorfahrbar ist als der erste Teilkolben. Somit kann der zweite Teilkolben über den ersten Teilkolben hinaus verfahren werden und sich das zugeordnete zweite Pressteil dann gegenüber dem, insbesondere auf dem genannten zweiten Verfahr-Teilweg, nicht weiterbewegten ersten Pressteil weiter bewegen.

Hinsichtlich der Teil-Beaufschlagungsflächen kann sowohl vorgesehen sein, dass die erste Teil-Beaufschlagungsfläche kleiner ist als die zweite Teil-Beaufschlagungsfläche als auch, dass die erste Teil-Beaufschlagungsfläche, wie zuvor vornehmlich betrachtet, größer ist als die zweite Teil-Beaufschlagungsfläche. Im Falle, dass die erste Teil-Beaufschlagungsfläche kleiner ist als die zweite Teil-Beaufschlagungsfläche und auch die Rückstellkraft der Rückstellfedern, die jeweils auf den ersten beziehungsweise zweiten Teilkolben wirken, gleich oder so gewählt ist, dass sich keine gegenteilige Wirkung ergibt, fährt bei einer Betätigung zunächst der zweite Teilkolben vor. Wenn das mit dem zweiten Teilkolben beaufschlagte zweite Pressteil sodann auf ein Werkstück trifft, wird das noch nicht in Berührung mit dem Werkstück stehende erste Pressteil weiter vorfahren, gegebenenfalls bis eine gemeinsame Einwirkung auf das Werkstück erfolgt oder das erste Pressteil zufolge Erreichen des Endes des ersten Verfahr-Teilweges nicht weiter verfahren kann.

Beide Teilkolben sind durch jeweils eine eigene zugeordnete erste beziehungsweise zweite Rückstellfeder beaufschlagt. Diese Rückstellfedern können auch hinsichtlich ihrer Rückstellkraft unterschiedlich gewählt sein.

Bei einer Betätigung der hydraulischen Pressvorrichtung kann auch vorgesehen sein, dass ein Verfahren des ersten beziehungsweise zweiten Teilkolbens beziehungsweise eine Hydraulikmittel-Beaufschlagung als solche nur bis zu einer

gewissen ersten Kraft gegeben ist, oder beispielsweise nur solange eine Bedienungstaste gedrückt ist. Wird die erste Kraft erreicht oder die Bedienungstaste freigegeben, erfolgt keine weitere Zufuhr von Hydraulikmittel in den ersten Hydraulikzylinder, so dass die Pressteile nicht weiter verfahren. Dies kann beispielsweise genutzt sein, um ein Werkstück zunächst einzuklemmen, aber noch nicht , gegebenenfalls noch nicht vollständig, zu verpressen. Die Ausgestaltung des Hydraulikkolbens in Form von zwei Teilkolben bewirkt in diesem Zusammenhang, dass ein Teilkolben in einer solchen Haltestellung gegen Federkraft bewegt werden kann. Wenn beispielsweise der zweite Teilkolben in Klemmanlage zu einem Werkstück ist, der erste Teilkolben aber noch nicht das Ende des ersten Verfahr-Teilweges erreicht hat, wird bei einer Druckbeaufschlagung auf das zweite Pressteil eine Druckerhöhung in dem Hydraulikmittel ausgelöst, was zu einer Bewegung des ersten Teilkolbens gegen seine Rückstellfeder führen kann, wenn das erste Pressteil, wie hier angenommen, nicht in Anlage an dem Werkstück ist.

Das Pressteil kann insbesondere ein Crimpstempel sein.

Die beiden Pressteile, das erste und das zweite Pressteil, können sich zu einem Gesamt-Crimpstempel ergänzen. Hierbei kann das zweite Pressteil einen mittleren Bereich des Gesamt-Crimpstempels bilden und das erste Pressteil einen äußeren Bereich des Gesamt-Crimpstempels.

Hinsichtlich des Verfahrens ist weiter bevorzugt, dass unabhängig davon, ob eine Press-Endstellung in dem ersten oder zweiten Verfahr-Teilweg erreicht wird, auf eine wirksame Beaufschlagungsfläche eines das Pressteil beaufschlagenden Kolbens ein selber maximaler Druck ausgeübt wird. Dies ist entsprechend insbesondere auch dann gegeben, wenn der Hydraulikkolben, wie vor-

stehend im Hinblick auf eine Ausführungsform eines Gerätes zu diesem Verfahren auch beispielsweise beschrieben, aus zwei Teilkolben besteht.

Es ist auch bevorzugt, dass die Steuerung der Presskraft durch eine Änderung der wirksamen Beaufschlagungsfläche des Kolbens vorgenommen wird. Insbesondere ist auch bevorzugt, dass die Steuerung der Presskraft sensorlos vorgenommen wird und auch bevorzugt, dass die Steuerung allein durch die genannte Änderung der wirksamen Beaufschlagungsfläche des Kolbens vorgenommen wird.

Die vorstehenden und nachstehenden Ausführungen hinsichtlich der Pressvorrichtung betreffen auch die hydraulische Vorrichtung allgemeinerer Art, etwa nur zum Zwecke einer Klemmung eines Werkstückes. Beispielsweise kann es sich um einen hydraulischen Pressstempel handeln, der nur einseitig auf ein Werkstück, das anderseitig beispielsweise durch eine Auflagefläche (unabhängig von der hydraulischen Vorrichtung, oder einem weiteren hydraulischen Pressstempel) abgestützt ist.

Nachstehend ist die Erfindung des Weiteren anhand der beigefügten Zeichnung, die aber lediglich ein Ausführungsbeispiel darstellt, erläutert.

Hierbei zeigt:

Fig. 1 eine perspektivische Ansicht eines Pressgerätes;

Fig. 2 eine Ansicht betreffend eine Schmalseite;

Fig. 3 eine Ansicht betreffend eine Breitseite;

Fig. 4 einen Querschnitt durch das Pressgerät, im oberen Bereich, bei eingelegtem großen Werkstück;

Fig. 5 eine Darstellung gemäß Figur 4, bei einem Verfahren des Teilkolbens bis zu einer ersten Berührung mit dem Werkstück;

Fig. 6 das Pressgerät gemäß Figur 4, bei Erreichen der höchsten Verpresskraft;

Fig. 7 eine Darstellung gemäß Figur 4, jedoch mit einem kleinen Werkstück;

Fig. 8 das Presswerkzeug mit eingelegtem Werkstück gemäß Figur 7 nach einem Verfahren der Teil-Presskolben bis zu einer ersten Berührung mit dem Werkstück;

Fig. 9 eine Darstellung des Presswerkzeugs mit Werkstück gemäß Figur 7, bei Erreichen der höchsten Presskraft;

Fig. 10 eine Darstellung der hydraulischen Vorrichtung in einer Klemmstellung bezüglich eines Werkstücks;

Fig. 11 einen Querschnitt durch eine Presshülse mit eingelegtem elektrischem Leiter größeren und kleineren Durchmessers;

Fig. 12 die Klemmhülse gemäß Figur 11 nach einer Verpressung; und

Fig. 13 eine Draufsicht auf die verpresste Presshülse gemäß Figur 12.

Dargestellt und beschrieben ist eine Pressvorrichtung 1, die als Handwerkzeug ausgebildet ist. Die Pressvorrichtung 1 weist einen Griffbereich 2 auf, der etwa an die Breite einer Hand hinsichtlich seiner Längserstreckung angepasst ist. Zugeordnet dem Griffbereich ist ein Betätigungsschalter 3.

Bei der dargestellten Pressvorrichtung 1 handelt es sich um eine elektrohydraulisch betätigbare Pressvorrichtung 1 mit einem Akkumulator 4. Der Akkumulator 4 ist entgegengesetzt zu einem Arbeitsende 5 der Pressvorrichtung angeordnet. Insgesamt ist die in Figur 1 dargestellte Pressvorrichtung 1 langgestreckt, angenähert an eine Stabform, gebildet.

Alternativ könnte es sich auch um einen kabelgebundenen Presskopf handeln. Auch die Betätigungseinrichtung könnte fern vom Presskopf ausgebildet sein.

Wie sich aus Figur 1, aber auch aus den weiteren Figuren 2 und 3 ergibt, weist die Pressvorrichtung 1 weiter ein Pressteil 6 auf, das beim Ausführungsbeispiel als Crimpstempel ausgebildet ist.

Weiter weist die Pressvorrichtung 1 einen Press-Gegenanschlag 7 auf, gegen welchen ein zu verpressendes Werkstück anlegbar ist, wie etwa in Figur 4 auch dargestellt.

Der Gegenanschlag 7 ist beim Ausführungsbeispiel Teil eines ersten Schwenkteils 9, das in Zusammenwirkung mit einem zweiten Schwenkteil 10, die jeweils über Schwenkgelenke 11, 12 an einem Vorrichtungskopf 13 angebracht sind, zur gegenseitigen Verriegelung gebracht werden können, so dass sich in dem Vorrichtungskopf 13 die etwa aus Figur 3 ersichtliche geschlossene - aber seitlich offene – Anlageführung ergibt.

Wie sich im Weiteren aus der Querschnittsdarstellung gemäß Figur 4 ergibt, weist die Pressvorrichtung 1 einen in nicht weiterer Einzelheit dargestellten Elektromotor 14 auf, der bevorzugt über ein Getriebe 15 auf eine Pumpe 16 einwirkt. Mittels der Pumpe 16 ist in einem in einem ersten Hydraulikzylinder 17 gegebenen Zylinderraum Hydraulikmittel, hier bevorzugt Hydrauliköl, einpumpbar. Das Hydraulikmittel ist in einem beim Ausführungsbeispiel bevorzugt die Pumpe 16 sowie ein Rücklaufventil 18 umgebenden Hydraulikmitteltank 19 aufgenommen.

Zu weiteren Einzelheiten hinsichtlich einer möglichen Ausbildung des Getriebes, der Pumpe und des Rücklaufventils wird noch auf die WO-A1 02/95264 (US 7 086 979 B2), die WO-A1 99/04165 (US 6 202 663 B1) und die WO-A1 99/19947 (US 6 276 186 B1, US 6 401 515 B2) verwiesen.

In dem ersten Hydraulikzylinder 17 ist ein erster Hydraulikkolben 20 aufgenommen. Der erste Hydraulikzylinder 17 weist eine Zylinderlängsachse A auf. Der erste Hydraulikkolben 20 ist axial zu der Zylinderlängsachse A verfahrbar.

Der erste Hydraulikkolben 20 ist weiter durch eine erste Rückstellfeder 21 bei Ablassen des Hydraulikdruckes beziehungsweise Ablauf des Hydraulikmittels in seine in Figur 4 dargestellte Ausgangsstellung zurückfahrbar.

Der erste Hydraulikkolben 20 weist weiter eine erste Beaufschlagungsfläche auf, die sich aus der Differenz der Durchmessermaße a, Außendurchmesser, und b, Innendurchmesser, des ersten Hydraulikkolbens 20 ergibt.

Der als Teilkolben ausgebildete erste Hydraulikkolben 20 führt in seinem Inneren, beim Ausführungsbeispiel und bevorzugt zentral in seinem Inneren, einen zweiten Hydraulikkolben 22. Der zweite Hydraulikkolben 22 weist eine eigene Teil-Beaufschlagungsfläche auf, die durch das Durchmessermaß b bestimmt ist. Entsprechend sind beim Ausführungsbeispiel und bevorzugt die Teil-Beaufschlagungsflächen kreis- beziehungsweise kreisringförmig gegeben. Der zweite Hydraulikkolben 22, auch als zweiter Teilkolben zu bezeichnen, ist gegen eine zweite Rückstellfeder 23 in gleicher Weise in seine Ausgangsstellung nach erfolgter Verpressung zurückstellbar, wie dies prinzipiell im Hinblick auf den ersten Hydraulikkolben 20 bereits beschrieben ist.

Der erste Hydraulikkolben 20 ist mit einem ersten Pressteil 24 verbunden. Beim Ausführungsbeispiel ist das erste Pressteil 24, das aus einer Durchgangsöffnung 25 in einem Zylinderbodenteil 26 austritt beziehungsweise auch im nicht betätigten Zustand hervorragt, gebildet. Der zweite Teilkolben 22 setzt sich ebenfalls in eine Kolbenstange fort, die anderseitig als zweites Pressteil 27 in dem – beim Ausführungsbeispiel aber auch bevorzugt – umfänglich geschlossenen Pressraum R, vergleiche etwa Figur 3, auch im unbenutzten Zustand freisteht.

Das erste Pressteil 24 ist bei dem Ausführungsbeispiel axial vollständig von dem zweiten Pressteil 27 überdeckt. In einer alternativen Ausführung, siehe strichlinierte Darstellung 24′ in Figur 4 (für weitere Figuren nicht dargestellt) kann aber auch das erste Pressteil 24 das zweite Pressteil 27 quer zu der Zylinderlängsachse A überragen und beispielsweise, wie weiter dargestellt, eingeschachtelt mit dem zweiten Pressteil 27 im Ausgangszustand gemäß Figur 4 zusammenpassen.

Beide Teilkolben 20 und 22 sind teleskopartig ineinander geführt. Hierbei ist im Besonderen vorgesehen, dass jeweils in der Ausgangsstellung, vergleiche etwa Figur 4, der zweite Teilkolben 22, in Bezug auf seine zweite Kolbenstange, über den ersten Teilkolben 20, in Bezug auf dessen erste Kolbenstange, hinausragt.

Der erste Teilkolben 20 bildet entsprechend für den zweiten Teilkolben 22 einen zweiten Hydraulikzylinder. Der zweite Teilkolben 22 ist relativ zu dem ersten Teilkolben 20 um das Maß c verfahrbar, während der erste Teilkolben 20 relativ zu dem ersten, gehäusefesten Hydraulikzylinder 17 um das Maß d verfahrbar ist. Entsprechend ist der zweite Teilkolben 22 insgesamt maximal um die Summe der Maße c und d verfahrbar.

Das Maß d ist dadurch eingestellt, dass ausgehend von dem Zylinderbodenteil 26 sich in dem ersten Hydraulikzylinder 17, entgegen also der Verfahrrichtung eines Teilkolbens bei Durchführung eines Pressvorgangs, ein Anschlagteil 27 erstreckt. Dieses kann, und ist es bevorzugt beim Ausführungsbeispiel, hülsenartig gebildet sein.

Entsprechend kann das Maß d auch vergleichsweise einfach abgeändert werden, durch Einsatz eines eine abweichende Erstreckung aufweisenden Anschlagteils 28.

Mit beiden Teilkolben 20, 22 kann über einen ersten Verfahr-Teilweg, welcher dem Maß d entspricht, gemeinsam auf das zweite Pressteil 27 eingewirkt werden. Bei Werkstücken 8, die – bis zum Erreichen einer maximalen Verpresskraft – einen Verfahrweg des Pressteils 27 ermöglichen, welcher größer ist als

der erste Verfahr-Teilweg, ist das zweite Pressteil 27 nur noch durch den zweiten Teilkolben 22 beaufschlagbar.

Der zweite Teilkolben 22 ist entsprechend wie ersichtlich auch weiter vorfahrbar als der erste Teilkolben 20, wobei allerdings beim Ausführungsbeispiel und bevorzugt, wie ersichtlich, die relative Verfahrstrecke gemäß dem Maß c bezüglich des für den zweiten Teilkolben 22 geltenden, durch den ersten Teilkolben 20 gebildeten zweiten Hydraulikzylinder, geringer ist als das Maß d für die maximale Verfahrstrecke des ersten Teilkolbens 20.

Die durch die Maße a und b gegebenen Teil-Beaufschlagungsflächen sind beim Ausführungsbeispiel bevorzugt derart gewählt, dass die erste Teil-Beaufschlagungsfläche, die dem ersten Teilkolben 20 zugeordnet ist, größer ist als die zweite Teil-Beaufschlagungsfläche des zweiten Teilkolbens 22.

Die Rückstellkräfte der Rückstellfedern, die üblicherweise und bevorzugt beim Ausführungsbeispiel etwa linear mit der Verlängerung des ersten beziehungsweise zweiten Teil-Verfahrwegs entsprechend dem Maß d beziehungsweise c anwachsen, sind bevorzugt so gewählt, dass die Rückstellkraft der zweiten Rückstellfeder 23 größer ist als die Rückstellkraft der ersten Rückstellfeder 21.

In der Pressvorrichtung 1, und konkret beim Ausführungsbeispiel in dem Verpressraum R, sind unterschiedlich große Werkstücke 8, beim Ausführungsbeispiel unterschiedlich große, d.h. im Verpressabschnitt einen unterschiedlich großen Durchmesser aufweisende, Kabelschuhe anordbar. Ein Kabelschuh 29 weist einen Aufnahmeraum 30 auf, in welchem ein – beim Ausführungsbeispiel abisoliertes – Ende eines Kabels 31 eingeführt ist. Durch Presseinwirkung von

außen auf den Aufnahmeraum 30 des Kabelschuhs 29 wird das Kabel 31 fest und elektrisch leitend mit dem Kabelschuh 29 verbunden.

Die Figuren 4 bis 6 zeigen die Verpressung eines vergleichsweise – hinsichtlich des äußeren Durchmessers des Aufnahmeraumes 30 – großen Kabelschuhs. Bei Betätigung der Pressvorrichtung 1 wird über den Elektromotor 14, beim Ausführungsbeispiel dann das nachgeschaltete Getriebe 15 und die Pumpe 16, Hydraulikmittel, hier Hydrauliköl, in den ersten Hydraulikzylinder 17, zugleich aber auch gegebenenfalls in den zweiten Hydraulikzylinder, eingepumpt. Mit zunehmenden Verfahren des ersten beziehungsweise zweiten Teilkolbens 20 beziehungsweise 22 steigt zufolge des Gegendrucks durch die Rückstellfedern der Druck im Hydraulikmittelraum beziehungsweise im Zylinderraum kontinuierlich an.

Eine wesentliche Drucksteigerung setzt dann ein, wenn, wie in Figur 5 dargestellt, eine erste Berührung des ersten Pressteils 27 mit dem Kabelschuh 29 erfolgt. Da hierbei der erste Teilkolben 20 noch nicht an dem Anschlagteil 28 zur Anlage gekommen ist, verfahren beide Teilkolben 20, 22 weiter in Richtung des zu vercrimpenden Kabelschuhs 29.

Das Verfahren der Teilkolben 20, 22 setzt sich so lange fort, bis eine höchste Presskraft erreicht ist, vergleiche Figur 6. Die höchste Presskraft ergibt sich beim Ausführungsbeispiel dadurch, dass das selbsttätig ansprechende Rücklaufventil, vergleiche hierzu im Einzelnen auch die genannte WO-A1 99/19947 (US 6 276 186 B1, US 6 401 515 B2), anspricht.

Abweichend hiervon könnte aber auch beispielsweise eine Druckmessung im Zylinderraum stattfinden hinsichtlich des Druckes des Hydraulikmittels oder

beispielsweise eine Druckmessung in dem Kolbenschaft des ersten beziehungsweise zweiten Teilkolbens. Abhängig von dem gemessenen Druck könnte ein Rückfahren eines Hydraulikkolbens, etwa durch betätigtes, insbesondere motorisches Öffnen eines Rücklaufventils, bewirkt werden.

Wenn, wie beim Ausführungsbeispiel, das Rücklaufventil 18 selbsttätig allein abhängig von dem erreichten Druck des Hydraulikmittels angesprochen hat, d.h. in die Öffnungsstellung verfahren ist, läuft das Hydraulikmittel zurück, der Druck fällt im Zylinderraum ab und durch die Rückstellfedern werden die Kolben in ihre Ausgangsstellung gemäß Figur 4 zurückbewegt.

Bei einem vergleichsweise kleinen Kabelschuh 32, wie bei den Figuren 7 bis 9 gegeben, ist der erste Teilkolben 20 bereits in Anlage an dem Anschlagteil 28, bevor das zweite Pressteil 27 seine Verpress-Endstellung (Figur 9) erreicht hat. Sobald der erste Teilkolben 20 im Zuge eines derartigen Verpressvorganges in Anlage an dem Anschlagteil 28 ist, wird die Presskraft nur noch durch die Teil-Beaufschlagungsfläche des zweiten Hydraulikkolbens 22 bestimmt. Weiter kommt es jedenfalls beginnend mit dem Anliegen des ersten Teilkolbens 20 an dem Anschlagteil 28 zu einem teleskopartigen Vorfahren des zweiten Pressteils 27 gegenüber dem ersten Pressteil 24. Es könnte andererseits auch bereits vorher im Zuge eines Pressvorganges ein solches Teleskopieren auftreten. Dies ist ersichtlich abhängig auch von der Kraft der Rückstellfedern 21, 23.

Verfahrensmäßig wird bei dem Verpressen eines großen Werkstückes, hier eines großen Kabelschuhs, wie in den Figuren 4 bis 6 dargestellt, das Pressteil bis zum Erreichen der Press-Endstellung nur auf einem kürzeren Verfahrweg bewegt als bei einem kleineren Werkstück 8, wie dies in den Figuren 7 bis 9 dargestellt ist. Eine von dem Pressteil 24 beziehungsweise 27 ausübbare Presskraft

wird entsprechend in Abhängigkeit der Position des Pressteils 24 beziehungsweise 27 auf dem Verfahrweg so gesteuert, konkret beim Ausführungsbeispiel durch die Position des Anschlagteils 28, dass durch das Pressteil 24 und/oder 27 nur bei einer Press-Endstellung innerhalb eines ersten Verfahr-Teilweges eine maximale Presskraft ausgeübt wird. Der erste Verfahr-Teilweg ist beim Ausführungsbeispiel durch den Verfahrweg des ersten Hydraulikkolbens 20 aus einer Ausgangsstellung beispielsweise gemäß Figur 7 bis zum Erreichen des Anschlages 28, wie in Figur 9 gegeben, bestimmt. Bei einer Press-Endstellung innerhalb eines zweiten Verfahr-Teilweges, der sich an den ersten Verfahr-Teilweg anschließt, wird dagegen eine gegenüber der maximalen Presskraft nur noch geringere Teil-Presskraft ausgeübt, beim Ausführungsbeispiel bestimmt durch die dann allein noch wirksame Teil-Beaufschlagungsfläche des zweiten Hydraulikkolbens 22 entsprechend dem Maß Bei gleichem Hydraulikdruck erbringt die kleinere Beaufschlagungsfläche auch nur eine kleinere Kraft.

In Figur 10 ist eine hydraulische Vorrichtung, in weiterer Einzelheit das hydraulische Pressgerät, wie es bereits vorstehend beschrieben worden ist, im Zustand eines Klemmens eines Werkstückes 8 dargestellt.

Der zweite Pressteil 27, das hier auch nur als Klemmteil wirkend gegeben sein kann, ist teleskopierend vorgefahren zu dem ersten Pressteil bzw. Klemmteil 24.

Die genannten Press- bzw. Klemmteile 24, 27 sind mit den schon beschriebenen Teilkolben 20, 22 verbunden. Beide Teilkolben 20, 22 sind ein Stück weit in Ausfahrrichtung in dem gemeinsamen Hydraulikzylinder 27 verfahren, hierbei der

auf das zweite Klemmteil 27 einwirkende zweite Teilkolben 22 voreilend zu dem auf das erste Klemmteil 24 einwirkenden ersten Teilkolben 20.

Tatsächlich wirkt beim Ausführungsbeispiel ersichtlich auch nur das zweite Klemmteil 27 auf das Werkstück 8 ein. Es ist jedoch auch möglich, dass beide Klemmteile 24, 27 zugleich auf das Werkstück 8 klemmend einwirken.

Das Verfahren der genannten Teilkolben bzw. Klemmstücke ist soweit vorgenommen worden, dass es zu der aus Figur 10 ersichtlichen klemmenden Anlage des jedenfalls zweiten Klemmteils 27 an dem Werkstück 8 kommt. Beispielsweise durch Loslassen einer Betätigungstaste, ggf. aber auch durch Erreichen eines bestimmten Klemmdruckes selbsttätig ausgelöst, kann in diesem Zustand eine Beendigung des Verfahrens der Teilkoben vorgenommen werden. Auf weitere Betätigung hin kann dann bspw. ein nachfolgendes Verpressen des Werkstückes vorgenommen werden. Alternativ kann auch auf eine besondere Betätigung hin, etwa durch betätigen einer Rücklauftaste, das geklemmte Werkstück wieder freigegeben werden.

In den Figuren 11 bis 13 ist eine Presshülse 33 dargestellt, zunächst, in Figur 11, im Ausgangszustand, vor einer Verpressung. Die Presshülse 33 ist als rohrförmiges Teil gleichbleibenden Durchmessers gegeben.

In die Presshülse 33 sind ersichtlich von zwei gegenüberliegenden Seiten aus Kabel 31 und 34 größeren bzw. kleineren Durchmessers eingelegt. Bei dem dargestellten Kabel 34 ergibt sich ersichtlich ein deutlicher radialer Freiraum zu einer Innenfläche der Presshülse 33. Hinsichtlich derartiger Kabel kann es sich um Kupfer- oder Aluminiumkabel handeln. Ersichtlich ist jedes Kabel weiter bevorzugt für sich aus einer Vielzahl von Litzen zusammengesetzt.

Hinsichtlich der unterschiedlichen Durchmesser kann an die unterschiedlichen gängigen Kabelquerschnitte angeknüpft werden. Beispielsweise kann es sich um die Paarung (groß/klein) jeweils handeln von 35 mm^2 zu 16 mm^2, 95 mm^2 zu 16 mm^2, 185 mm^2 zu 70 mm^2, 120 mm^2 zu 95 mm^2, wobei auch weitere Varianten hierzu möglich sind, also bspw. 70 mm^2 zu 16 mm^2, 120 mm^2 zu 95 mm^2 etc.

Wesentlich ist, dass über eine Länge L der Presshülse 33 zwei Pressstempel-Eindrücke 35, 36 nebeneinander ausgebildet sind, die annährend gleich sind, wie sich aus Figur 13 ergibt. Dies zur Folge unterschiedlicher Presskrafteinwirkung bei der Verpressung des Kabels 31 großen Querschnitts einerseits und des Kabels 34 kleinen Querschnitts andererseits.

Es kommt jeweils zu einer deutlichen Verformung der Presshülse im Bereich der Presseindrücke 35, 36, wie sie aus Figur 12 ergibt, jedoch nicht zu einer Zerstörung der Presshülse.

Aufgrund der bevorzugten Verwendung eines Pressgerätes wie vorstehend beschrieben ergibt sich auch die selbsttätige Einstellung der niedrigeren oder höheren Verpresskraft abhängig von dem verpressten Leiter größeren oder kleineren Querschnitts.

Die vorstehenden Ausführungen dienen der Erläuterung der von der Anmeldung insgesamt erfassten Erfindungen, die den Stand der Technik zumindest durch die folgenden Merkmalskombinationen jeweils eigenständig weiterbilden, nämlich:

Eine hydraulisch betätigbare Pressvorrichtung, die dadurch gekennzeichnet ist, dass der Hydraulikkolben 20, 22 aus einem ersten und einem zweiten Teilkolben 20, 22 mit einer ersten und zweiten Teil-Beaufschlagungsfläche besteht, dass die Teil-Beaufschlagungsflächen von dem einen selben Hydraulikdruck aufweisenden Hydraulikmittel beaufschlagbar sind und dass beide Teilkolben 20, 22 mit einem ersten beziehungsweise zweiten Pressteil verbunden sind.

Eine hydraulische Pressvorrichtung, die dadurch gekennzeichnet ist, dass die Teilkolben 20, 22 teleskopartig ineinander geführt sind.

Eine hydraulische Pressvorrichtung, die dadurch gekennzeichnet ist, dass der erste Teilkolben 20 einen zweiten Hydraulikzylinder für den zweiten Teilkolben 22 bildet.

Eine hydraulische Pressvorrichtung, die dadurch gekennzeichnet ist, dass mit beiden Teilkolben 20, 22 über einen Teil der Verfahrstrecke auf das zweite Pressteil 27 einwirkbar ist, wobei, bevorzugt, der zweite Teilkolben 22 bezüglich des ersten Hydraulikzylinders 17 weiter vorfahrbar ist als der erste Teilkolben 20.

Eine hydraulische Pressvorrichtung, die dadurch gekennzeichnet ist, dass die Teil-Beaufschlagungsflächen unterschiedlich groß sind, wobei, bevorzugt, die erste Teil-Beaufschlagungsfläche kleiner ist als die zweite Teil-Beaufschlagungsfläche.

Eine hydraulische Pressvorrichtung, die dadurch gekennzeichnet ist, dass beide Teilkolben 20, 22 durch eine erste 21 beziehungsweise zweite Rückstellfeder 23 beaufschlagt sind.

Eine hydraulische Pressvorrichtung, die dadurch gekennzeichnet ist, dass das Pressteil 24, 27 ein Crimpstempel ist.

Ein Verfahren zur Durchführung einer Verpressung, das dadurch gekennzeichnet ist, dass eine von dem Pressteil 24, 27 ausübbare Presskraft in Abhängigkeit einer Position des Pressteils 24, 27 auf dem Verfahrweg so vorgegeben wird, dass durch das Pressteil 24, 27 nur bei einer Press-Endstellung innerhalb eines ersten Verfahr-Teilweges eine maximale Presskraft ausgeübt wird und nur bei einer Press-Endstellung innerhalb eines an den ersten Verfahr-Teilweg anschließenden zweiten Verfahr-Teilweges eine gegenüber der maximalen Presskraft geringere Teil-Presskraft ausgeübt wird.

Ein Verfahren, das dadurch gekennzeichnet ist, dass die Vollendung einer Presseinwirkung durch ein Erreichen eines vorgegebenen auf den Hydraulikkolben 20, 22 wirkenden Druckes des Hydraulikmittels bestimmt wird, wobei, bevorzugt, unabhängig davon, ob eine Press-Endstellung in dem ersten oder zweiten Verfahr-Teilweg erreicht wird, auf eine wirksame Beaufschlagungsfläche eines das Pressteil 24, 27 beaufschlagenden Kolben ein selber maximaler Druck ausgeübt wird.

Ein Verfahren, das dadurch gekennzeichnet ist, dass zur Vorgabe der Presskraft eine Änderung der wirksamen Beaufschlagungsfläche des Kolbens gesteuert wird.

Ein Verfahren zu Herstellung einer elektrisch leitfähigen Pressverbindung, das dadurch gekennzeichnet ist, dass die Presshülse 33, die über ihre Länge einen gleichbleibenden Innendurchmesser aufweist, in zwei in einer Längsrichtung

der Presshülse gegenüberliegenden Bereichen mit den Kabeln unterschiedlichen Durchmessers durch zweimalige Einwirkung desselben Pressstempels von außen auf die Presshülse 33, über die Länge der Presshülse nebeneinander und jeweils zugeordnet einem zu verpressenden Endbereich des Kabels größeren Durchmessers bzw. des Kabels kleineren Durchmessers verpresst wird, mit einer bei beiden Einwirkungen unterschiedlichen Presskraft.

Eine elektrisch leitfähig verpresste Presshülse, die dadurch gekennzeichnet ist, dass die Kabel unterschiedliche Durchmesser aufweisen, dass die Pressstempel-Eindrücke (35, 36) gleich sind und dass die Pressstempel-Eindrücke (35, 36) unterschiedlich tief in die Presshülse eingeformt sind, wobei ein dem Kabel kleineren Durchmessers zugeordneter Pressstempel-Eindruck tiefer in die Presshülse eingeformt ist als ein dem Kabel größeren Durchmessers zugeordneter Pressstempel-Eindruck.

Ein Verfahren zum Klemmen eines Werkstücks, das dadurch gekennzeichnet ist, dass ein erstes und ein zweites Klemmteil vorgesehen ist, dass ein erster und ein zweiter Teilkolben vorgesehen sind, die in dem gemeinsamen Hydraulikzylinder teleskopierend zueinander gegen die Kraft einer jeweiligen Rückstellfeder bewegbar sind, von den jedenfalls der erste Teilkolben das erste Klemmteil zum Klemmen des Werkstücks verfährt, wobei weiter bei einer Beaufschlagung der Teilkolben mit Hydraulikmedium beide Teilkolben, der erste Teilkolben voreilend zu dem zweiten Teilkolben, bis in eine die Klemmung des Werkstücks ergebende Klemmstellung verfahren werden und das Verfahren der Teilkolben in der Klemmstellung beendet wird.

Eine hydraulische Vorrichtung, die dadurch gekennzeichnet ist, dass ein erstes und ein zweites Klemmteil vorgesehen ist, dass ein erster und ein zweiter Teil-

kolben vorgesehen sind, die in dem gemeinsamen Hydraulikzylinder teleskopierbar zueinander gegen die Kraft einer jeweiligen Rückstellfeder bewegbar sind, wobei jedenfalls das erste Klemmteil von dem ersten Teilkolben zum Klemmen des Werkstücks verfahrbar ist, wobei weiter bei einer Beaufschlagung der Teilkolben mit Hydraulikmedium beide Teilkolben, der erste Teilkolben voreilend zu dem zweiten Teilkolben, bis in eine die Klemmstellung des Werkstücks ergebende Klemmstellung verfahrbar sind und das Verfahren der Teilkolben in der Klemmstellung beendbar ist.

Bezugszeichenliste:

1	Pressvorrichtung	26	Zylinderbodenteil
2	Griffbereich	27	zweites Pressteil
3	Betätigungsschalter	28	Anschlagteil
4	Akkumulator	29	Kabelschuh
5	Arbeitsende	30	Aufnahmeraum
6	Pressteil	31	Kabel
7	Gegenanschlag	32	Kabelschuh (klein)
8	Werkstück	33	Presshülse
9	erstes Schwenkteil	34	Kabel
10	zweites Schwenkteil	35	Pressstempel-Eindruck
11	Schwenkgelenk	36	Pressstempel-Eindruck
12	Schwenkgelenk		
13	Vorrichtungskopf		
14	Elektromotor	A	Zylinderlängsachse
15	Getriebe	R	Pressraum
16	Pumpe		
17	Hydraulikzylinder		
18	Rücklaufventil	a	Durchmesser
19	Hydraulikmitteltank, -kammer	b	Durchmesser
20	erster Hydraulikkolben	c	Maß
21	erste Rückstellfeder	d	Maß
22	zweiter Hydraulikkolben		
23	zweite Rückstellfeder		
24	erstes Pressteil		
25	Durchgangsöffnung		

ANSPRÜCHE

1. Hydraulisch betätigbare, vorzugsweise als Handgerät ausgebildete Pressvorrichtung (1) mit einem in einem Hydraulikzylinder koaxial zu einer Zylinderlängsachse (A) gegen die Kraft einer Rückstellfeder (21, 23) verfahrbaren Hydraulikkolben (20, 22), der, gegebenenfalls über eine Kolbenstange, mit einem Pressteil (24, 27) zur Durchführung einer Verpressung verbunden ist, wobei der Hydraulikkolben (20, 22) eine Beaufschlagungsfläche aufweist zur Erzeugung von Presskraft durch Einwirkung von unter einem Hydraulikdruck stehenden Hydraulikmittel auf den Hydraulikkolben (20, 22), dadurch gekennzeichnet, dass der Hydraulikkolben (20, 22) aus einem ersten und einem zweiten Teilkolben (20, 22) mit einer ersten und zweiten Teil-Beaufschlagungsfläche besteht, dass die Teil-Beaufschlagungsflächen von dem einen selben Hydraulikdruck aufweisenden Hydraulikmittel beaufschlagbar sind und dass beide Teilkolben (20, 22) mit einem ersten beziehungsweise zweiten Pressteil verbunden sind.

2. Pressvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Teilkolben (20, 22) teleskopartig ineinander geführt sind.

3. Pressvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der erste Teilkolben (20) einen zweiten Hydraulikzylinder für den zweiten Teilkolben (22) bildet.

4. Pressvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass mit beiden Teilkolben (20, 22) über einen Teil der Verfahrstrecke auf das zweite Pressteil (27) einwirkbar ist, wobei, bevor-

zugt, der zweite Teilkolben (22) bezüglich des ersten Hydraulikzylinders (17) weiter vorfahrbar ist als der erste Teilkolben (20).

5. Pressvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Teil-Beaufschlagungsflächen unterschiedlich groß sind, wobei, bevorzugt, die erste Teil-Beaufschlagungsfläche kleiner ist als die zweite Teil-Beaufschlagungsfläche.

6. Pressvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass beide Teilkolben (20, 22) durch eine erste (21) beziehungsweise zweite Rückstellfeder (23) beaufschlagt sind.

7. Pressvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Pressteil (24, 27) ein Crimpstempel ist.

8. Verfahren zur Durchführung einer Verpressung mit einer ein verfahrbares Pressteil (24, 27) aufweisenden, vorzugsweise als Handgerät ausgebildeten hydraulisch betätigbaren Pressvorrichtung (1), wobei zum Verfahren des Pressteils eine Beaufschlagung mit Hydraulikmittel erfolgt, in der unterschiedlich große Werkstücke (8) unter Abstützung an einem Verpress-Gegenanschlag zum Verpressen aufnehmbar sind, wobei das Pressteil (24, 27) einen Verfahrweg zurücklegt bis eine einer Vollendung einer Presseinwirkung entsprechende Press-Endstellung erreicht ist, wobei weiter bei einem großen Werkstück (8) das Pressteil (24, 27) bis zum Erreichen der Press-Endstellung einen kürzeren Verfahrweg durchfährt und bei einem kleineren Werkstück (8) das Pressteil (24, 27) bis zum Erreichen der Press-Endstellung längeren Verfahrweg durchfährt, dadurch gekennzeichnet, dass eine von dem Pressteil (24, 27) ausübbare Presskraft in Abhängigkeit

einer Position des Pressteils (24, 27) auf dem Verfahrweg so vorgegeben wird, dass durch das Pressteil (24, 27) nur bei einer Press-Endstellung innerhalb eines ersten Verfahr-Teilweges eine maximale Presskraft ausgeübt wird und nur bei einer Press-Endstellung innerhalb eines an den ersten Verfahr-Teilweg anschließenden zweiten Verfahr-Teilweges eine gegenüber der maximalen Presskraft geringere Teil-Presskraft ausgeübt wird.

9. Verfahren nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Vollendung einer Presseinwirkung durch ein Erreichen eines vorgegebenen auf den Hydraulikkolben (20, 22) wirkenden Druckes des Hydraulikmittels bestimmt wird, wobei, bevorzugt, unabhängig davon, ob eine Press-Endstellung in dem ersten oder zweiten Verfahr-Teilweg erreicht wird, auf eine wirksame Beaufschlagungsfläche eines das Pressteil (24, 27) beaufschlagenden Kolben ein selber maximaler Druck ausgeübt wird.

10. Verfahren nach einem der Ansprüche 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, dass zur Vorgabe der der Presskraft eine Änderung der wirksamen Beaufschlagungsfläche des Kolbens gesteuert wird.

11. Verfahren zu Herstellung einer elektrisch leitfähigen Pressverbindung zwischen einer Presshülse (33) und zwei Kabeln unterschiedlichen Durchmessers, mit einer einen verfahrbaren Pressstempel aufweisenden Hand-Pressvorrichtung, dadurch gekennzeichnet, dass die Presshülse (33), die über ihre Länge einen gleichbleibenden Innendurchmesser aufweist, in zwei in einer Längsrichtung der Presshülse gegenüberliegenden Bereichen mit den Kabeln unterschiedlichen Durchmessers durch zweimalige Einwirkung desselben Pressstempels von außen auf die Presshülse (33), über die Länge der Presshülse nebeneinander und jeweils zugeordnet

einem zu verpressenden Endbereich des Kabels größeren Durchmessers bzw. des Kabels kleineren Durchmessers verpresst wird, mit einer bei beiden Einwirkungen unterschiedlichen Presskraft.

12. Elektrisch leitfähig mit zwei Kabeln in, bezogen auf eine Längsrichtung der Presshülse (33), gegenüberliegenden Bereichen verpresste Presshülse, mit zwei auf einer Außenseite und über die Länge der Presshülse nebeneinander ausgebildeten Pressstempel-Eindrücken (35, 36), dadurch gekennzeichnet, dass die Kabel unterschiedliche Durchmesser aufweisen, dass die Pressstempel-Eindrücke (35, 36) gleich sind und dass die Pressstempel-Eindrücke (35, 36) unterschiedlich tief in die Presshülse eingeformt sind, wobei ein dem Kabel kleineren Durchmessers zugeordneter Pressstempel-Eindruck tiefer in die Presshülse eingeformt ist als ein dem Kabel größeren Durchmessers zugeordneter Pressstempel-Eindruck.

13. Verfahren zum Klemmen eines Werkstücks in einer hydraulischen Vorrichtung, vorzugsweise einer Hand-Pressvorrichtung, mit einem verfahrbaren, als Klemmteil nutzbaren Pressstempel, der durch einen in einem Hydraulikzylinder gegen die Kraft einer Rückstellfeder bewegbaren Hydraulikkolben angetrieben ist, dadurch gekennzeichnet, dass ein erstes und ein zweites Klemmteil vorgesehen ist, dass ein erster und ein zweiter Teilkolben vorgesehen sind, die in dem gemeinsamen Hydraulikzylinder teleskopierend zueinander gegen die Kraft einer jeweiligen Rückstellfeder bewegbar sind, von den jedenfalls der erste Teilkolben das erste Klemmteil zum Klemmen des Werkstücks verfährt, wobei weiter bei einer Beaufschlagung der Teilkolben mit Hydraulikmedium beide Teilkolben, der erste Teilkolben voreilend zu dem zweiten Teilkolben, bis in eine die Klem-

mung des Werkstücks ergebende Klemmstellung verfahren werden und das Verfahren der Teilkolben in der Klemmstellung beendet wird.

14. Hydraulische Vorrichtung, vorzugsweise Hand-Pressvorrichtung, mit einem verfahrbaren, als Klemmteil nutzbaren Pressstempel, der durch einen in einem Hydraulikzylinder gegen die Kraft einer Rückstellfeder bewegbaren Hydraulikkolben antreibbar ist, dadurch gekennzeichnet, dass ein erstes und ein zweites Klemmteil vorgesehen ist, dass ein erster und ein zweiter Teilkolben vorgesehen sind, die in dem gemeinsamen Hydraulikzylinder teleskopierbar zueinander gegen die Kraft einer jeweiligen Rückstellfeder bewegbar sind, wobei jedenfalls das erste Klemmteil von dem ersten Teilkolben zum Klemmen des Werkstücks verfahrbar ist, wobei weiter bei einer Beaufschlagung der Teilkolben mit Hydraulikmedium beide Teilkolben, der erste Teilkolben voreilend zu dem zweiten Teilkolben, bis in eine die Klemmstellung des Werkstücks ergebende Klemmstellung verfahrbar sind und das Verfahren der Teilkolben in der Klemmstellung beendbar ist.

Fig. 1

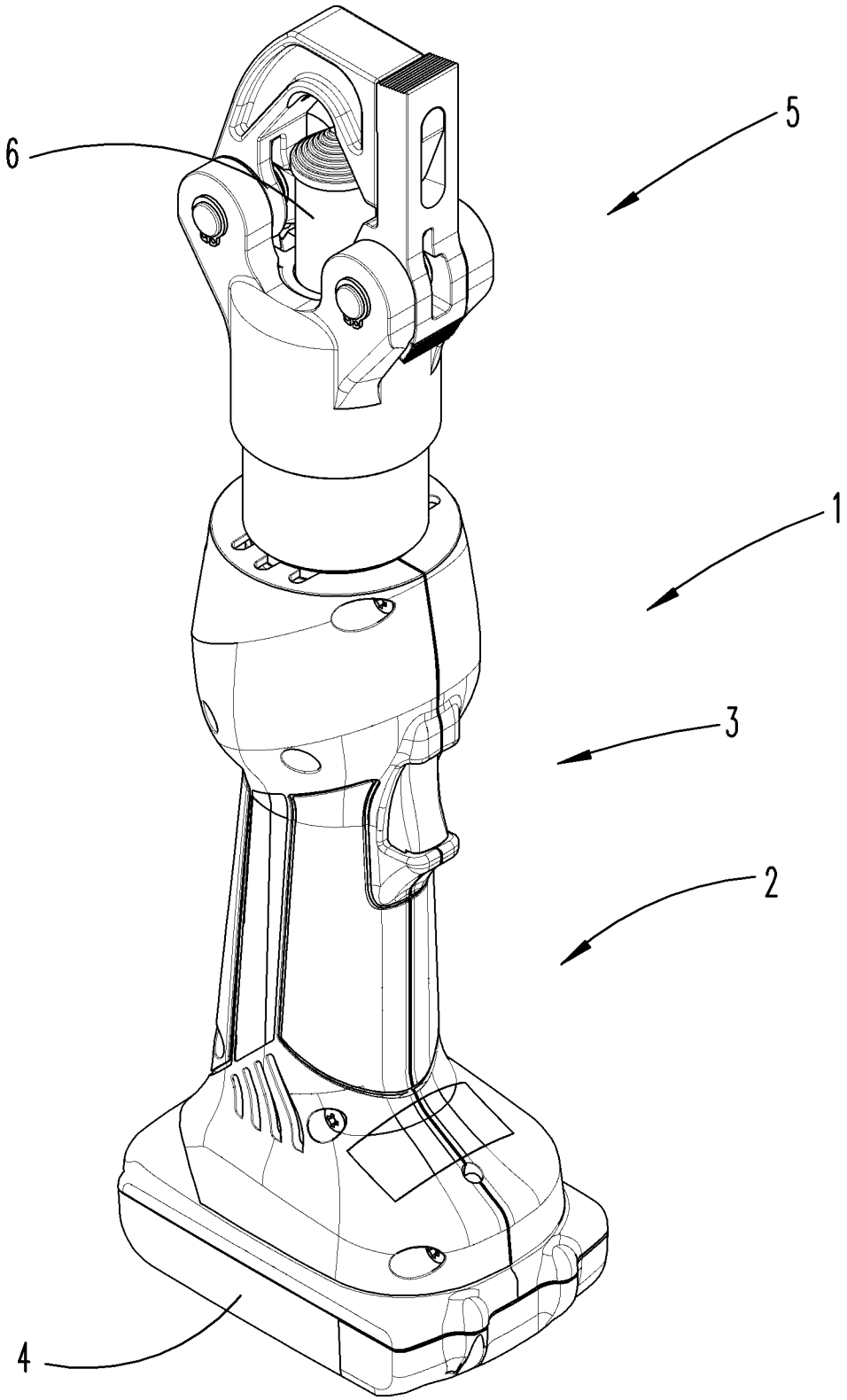


Fig. 2

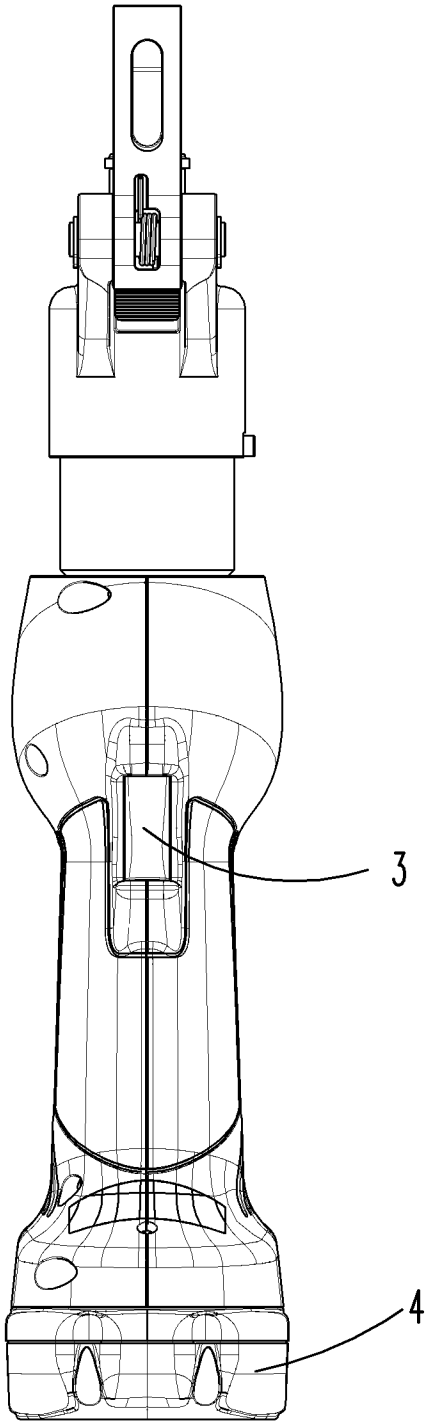


Fig: 3

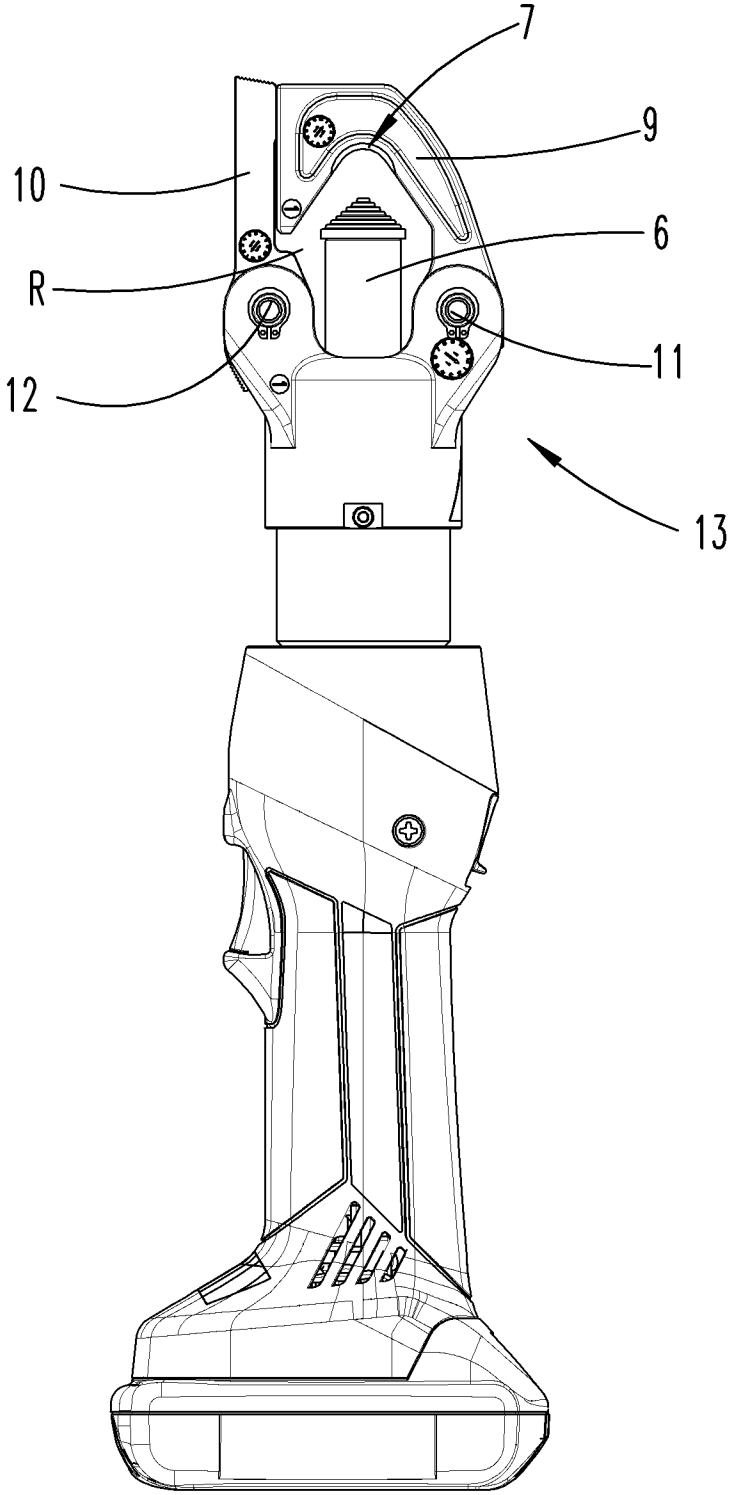


Fig:4

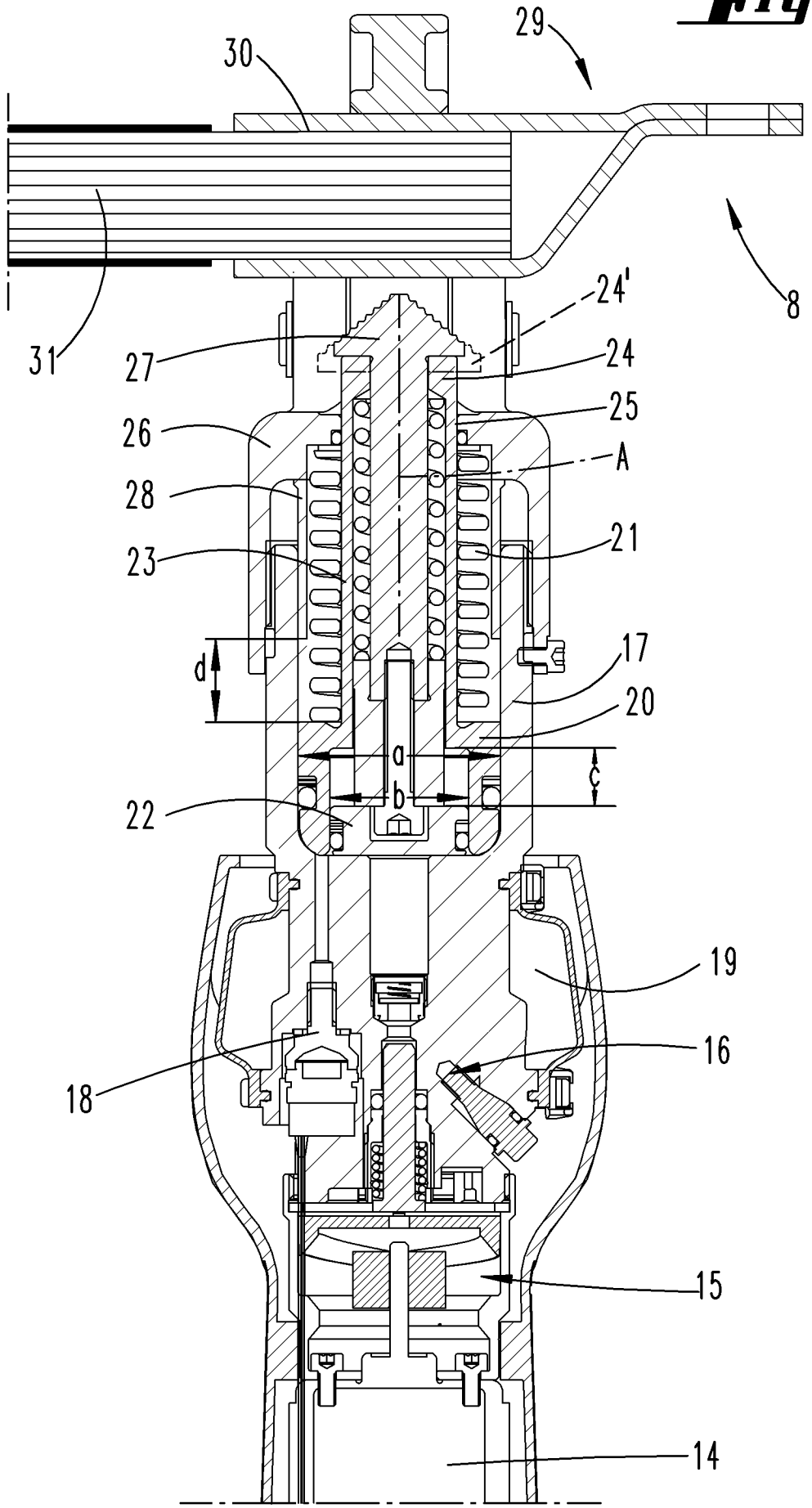


Fig.5

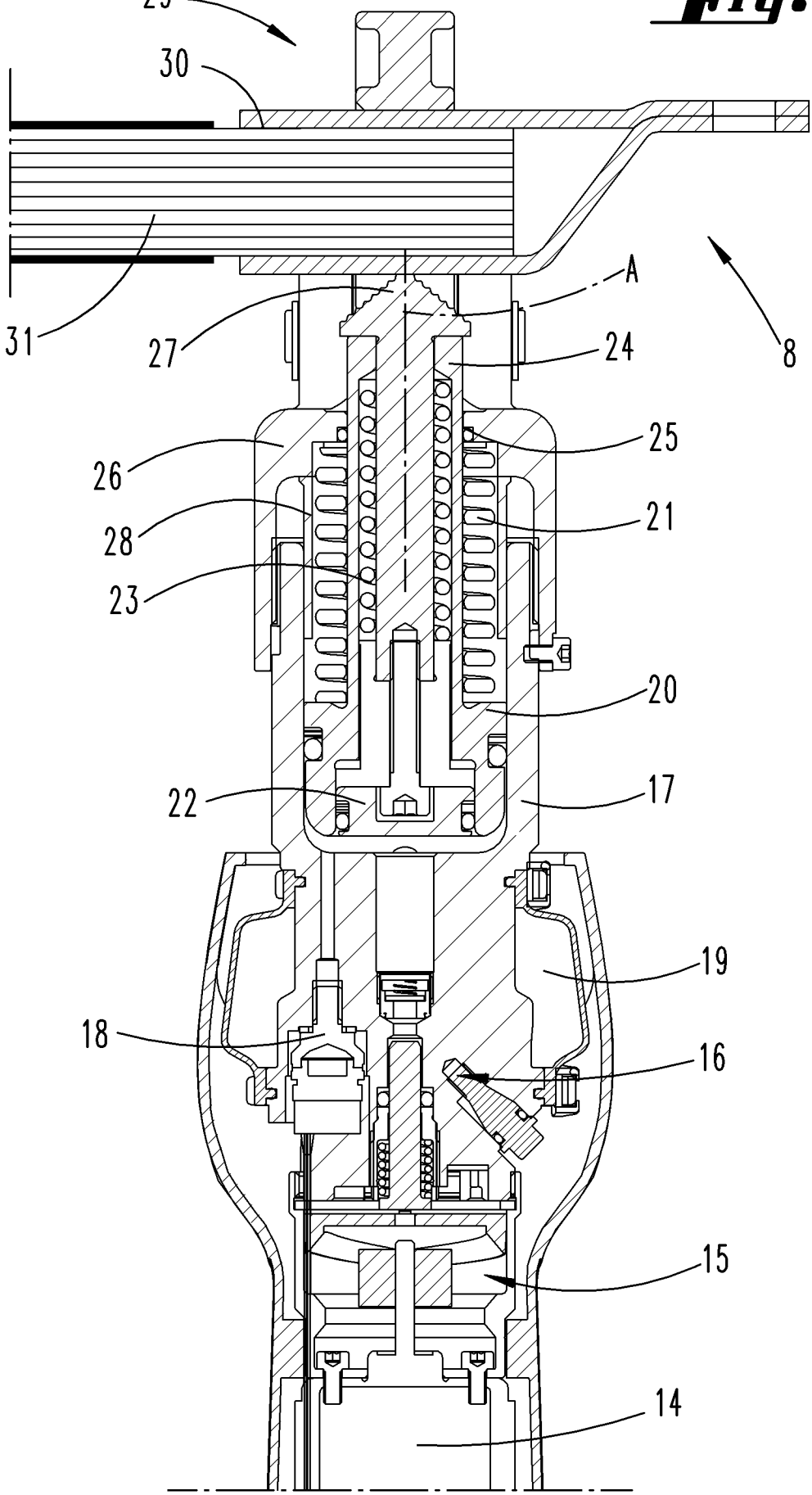


Fig. 6

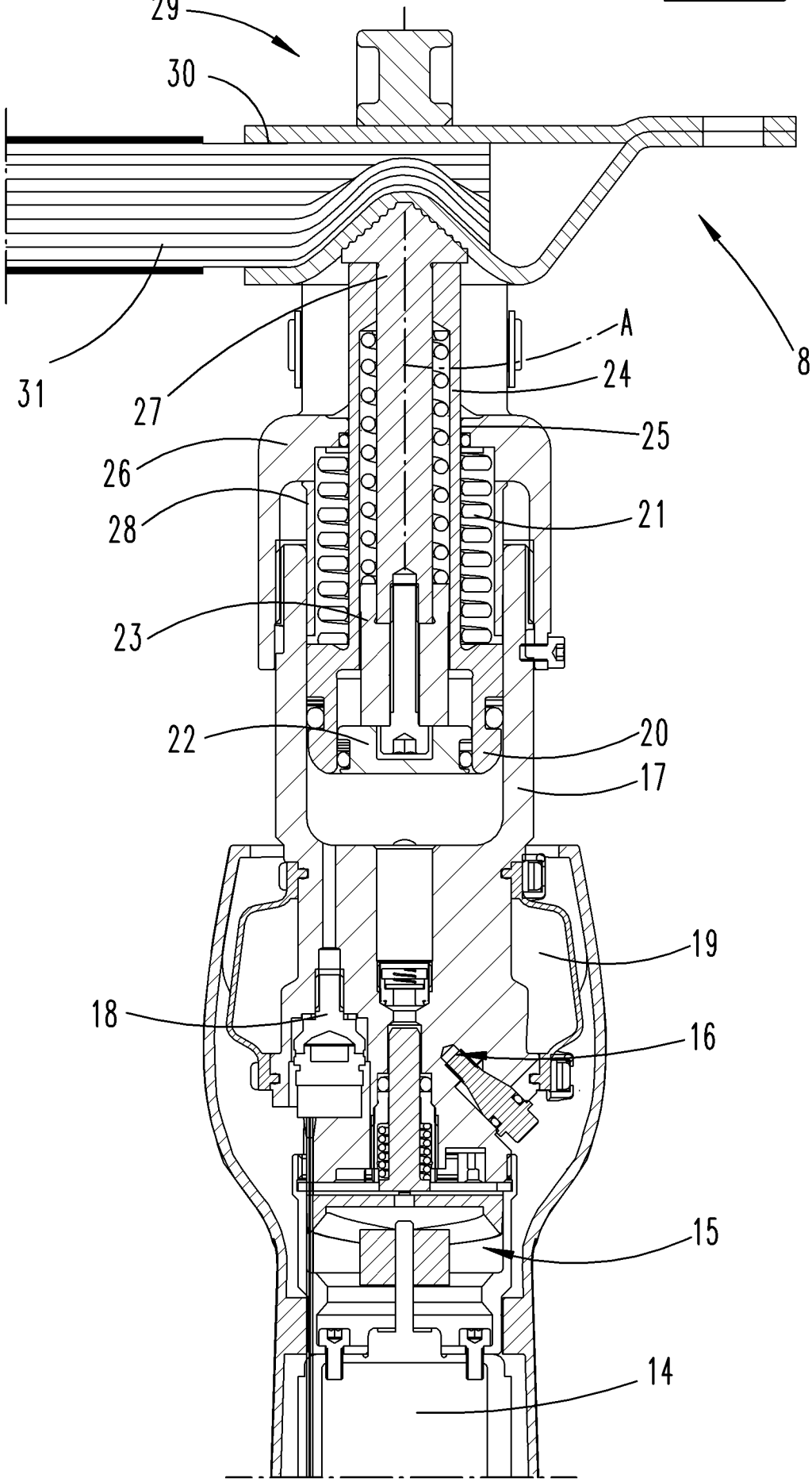


Fig:7

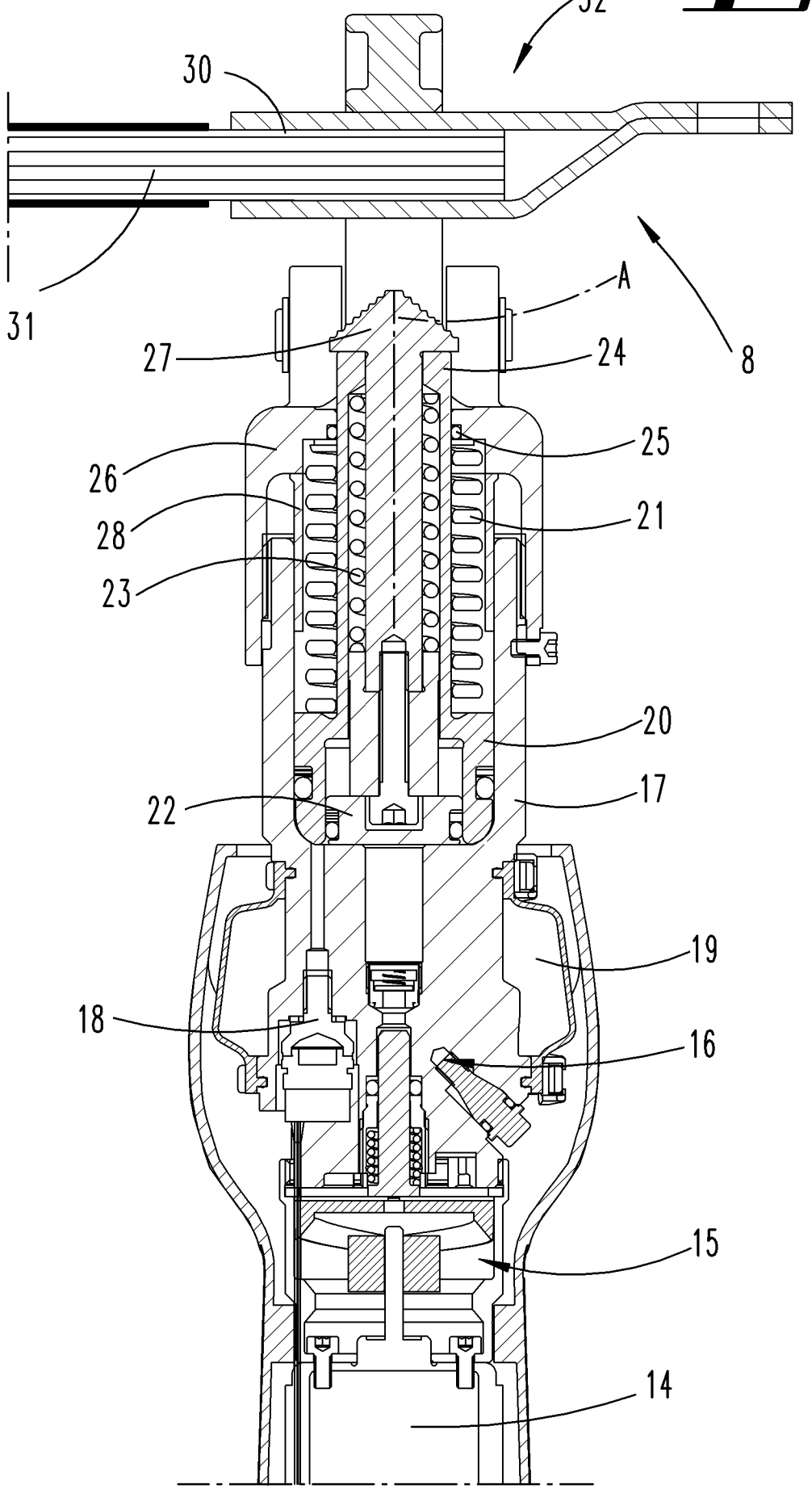


Fig: 8

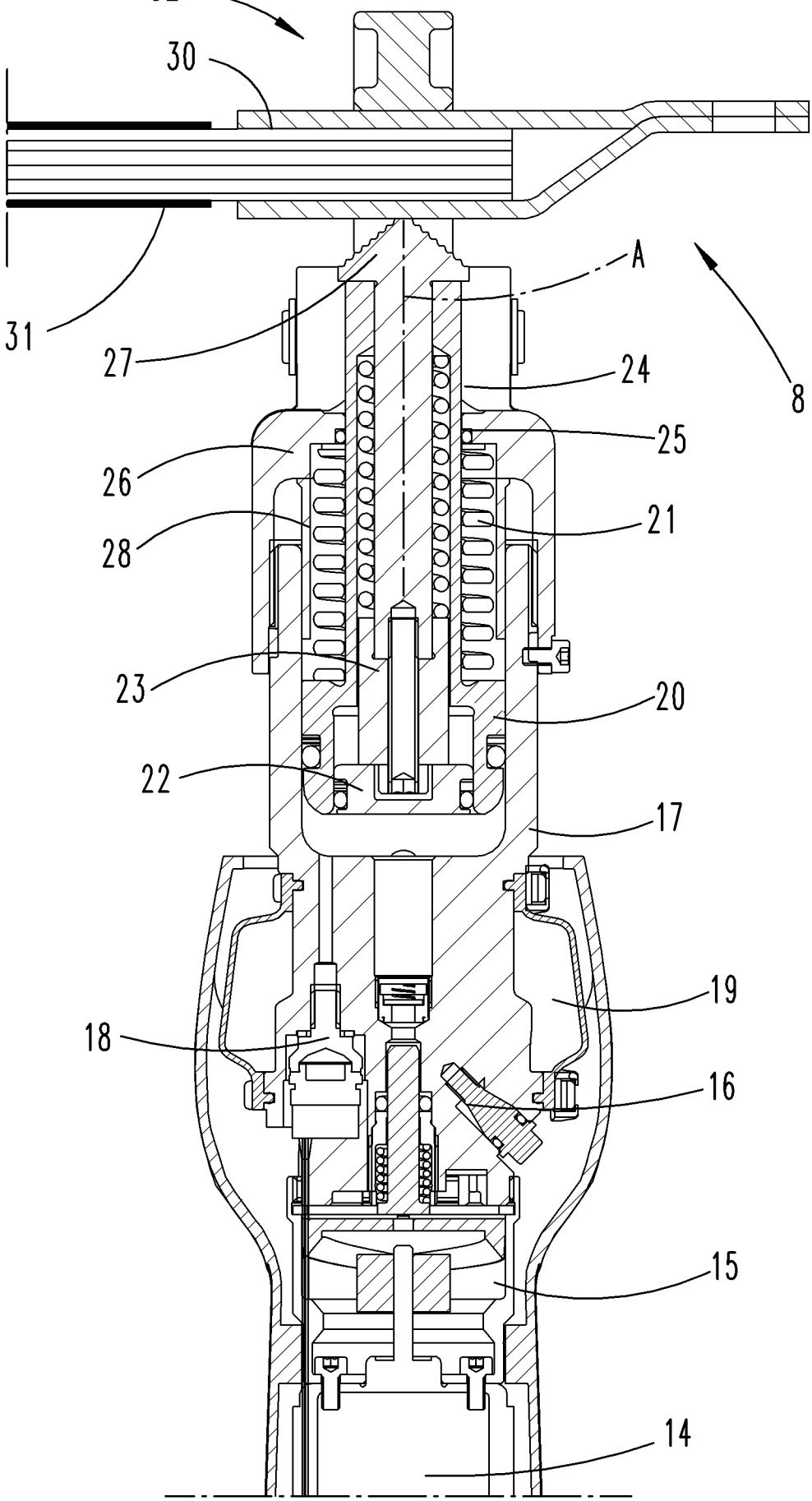


Fig. 9

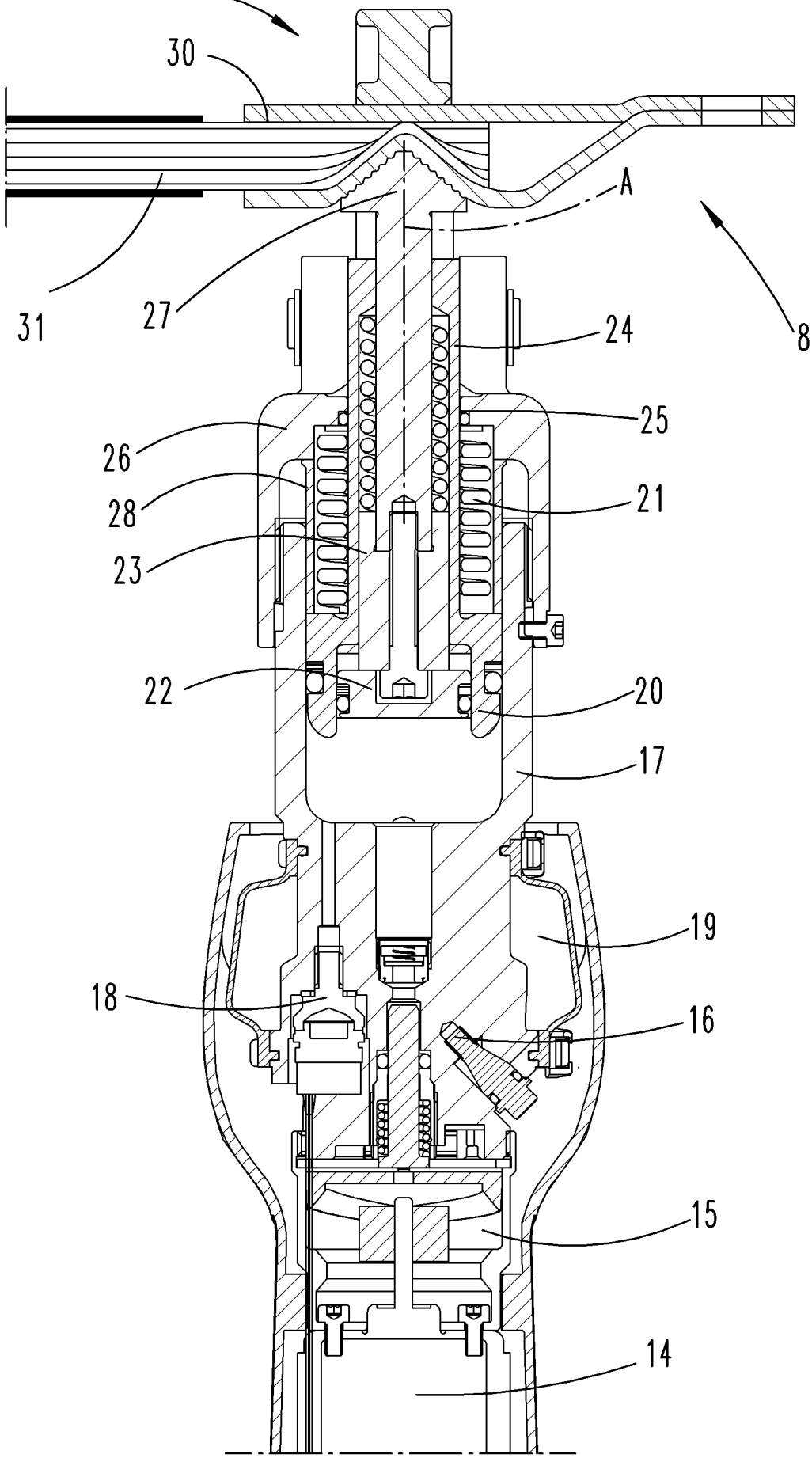


Fig. 10

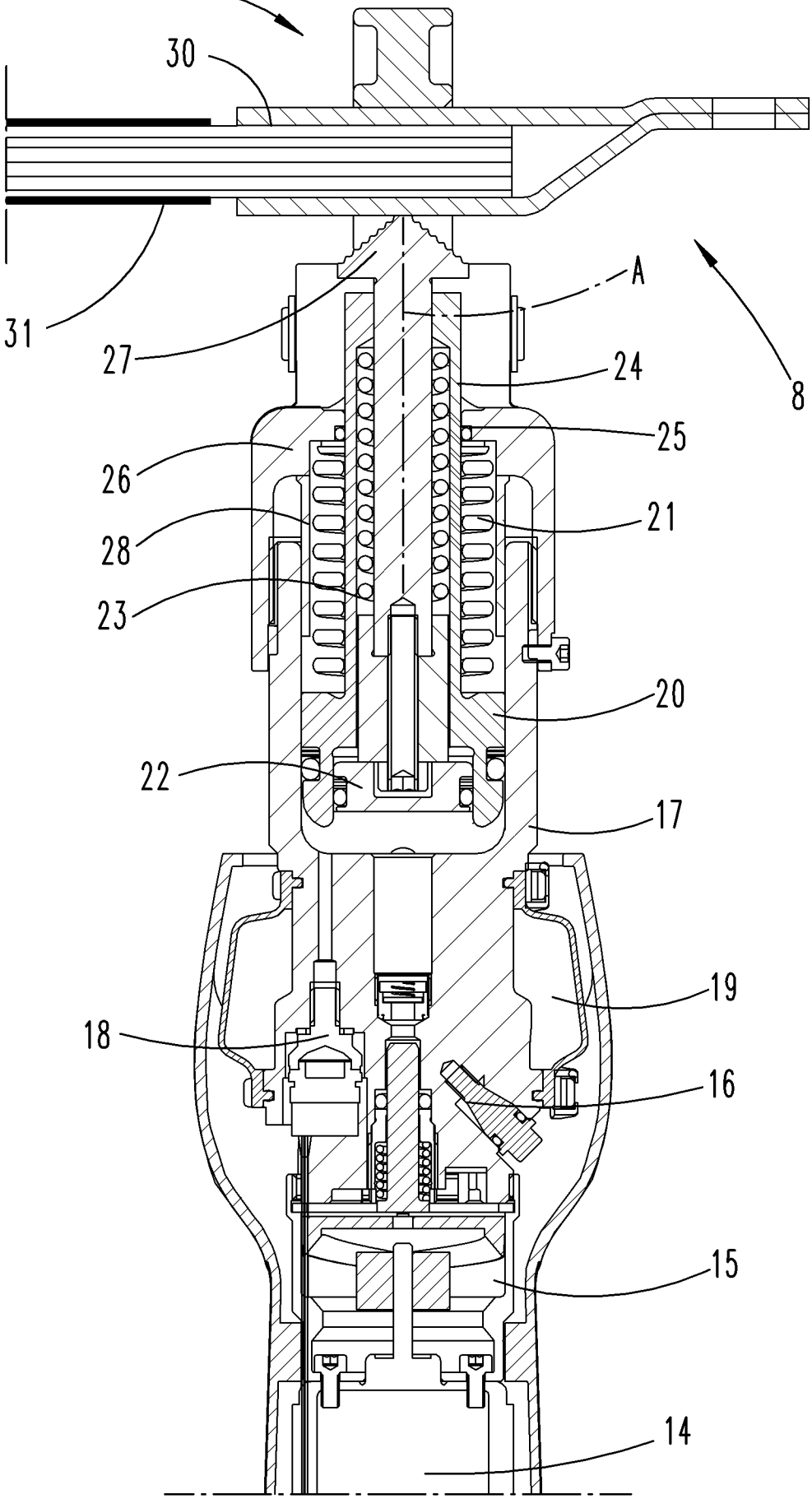


Fig. 11

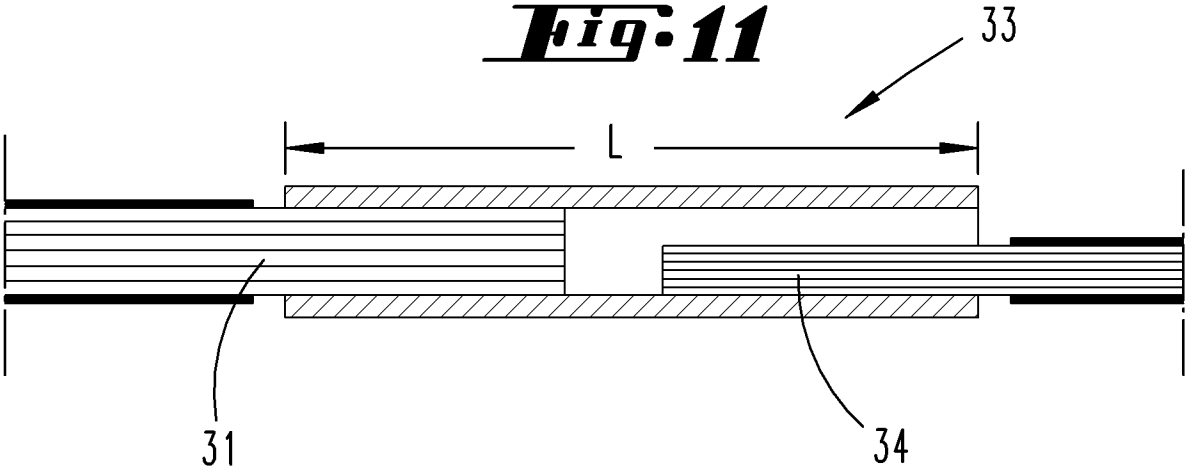


Fig. 12

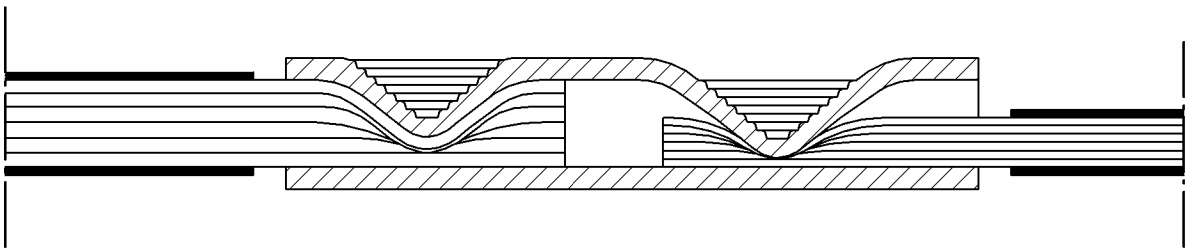
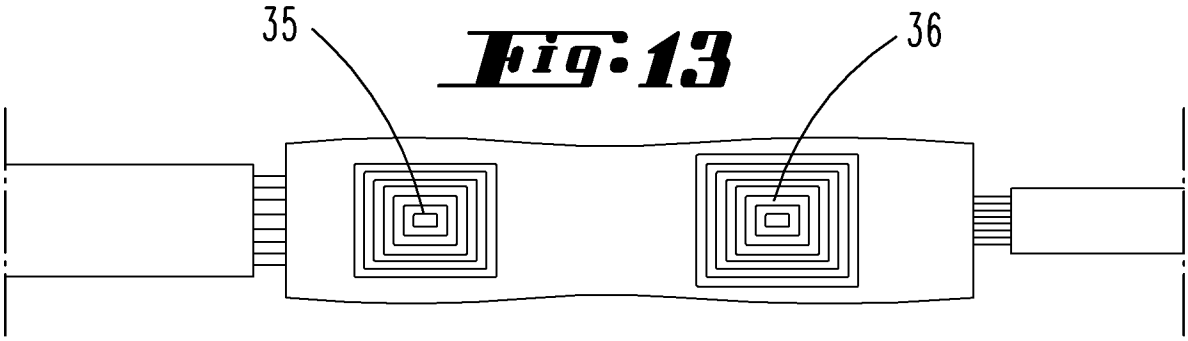


Fig. 13



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/EP2014/050075

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

See additional sheet

1. ☒ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.

2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.

3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.

☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.

☒ No protest accompanied the payment of additional search fees.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2014/050075

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. H01R43/042 H01R4/20 H01R43/048
ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
H01R B25B H02G

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2 968 202 A (EVANS WILLIAM R ET AL) 17 January 1961 (1961-01-17) column 2, lines 29-47; figures 3-6 -----	1-7,13, 14
X A	US 2 863 346 A (COBAUGH ROBERT F ET AL) 9 December 1958 (1958-12-09) column 2, lines 15-29; figures 1,2,4-6,9-11 -----	1,2,4-7, 13,14 3
X A	US 4 365 401 A (OGREN ROBERT S) 28 December 1982 (1982-12-28) column 7, line 38 - column 8, line 38; figures 1-6 -----	1-6,13, 14 7

-/--

[X] Further documents are listed in the continuation of Box C.

[X] See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
23 May 2014	24/06/2014

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Teske, Ekkehard

6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2014/050075

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 02/00368 A2 (KLAUKE GMBH GUSTAV [DE]; FRENKEN EGBERT [DE]) 3 January 2002 (2002-01-03)	1-6,13, 14
A	page 14, lines 459-463 page 16, lines 545-552 figures 1-26	7

X	DE 37 13 711 A1 (EX CELL O CORP [US]) 10 December 1987 (1987-12-10)	8,9
Y	abstract	11
A	column 3, line 64 - column 4, line 50 column 7, line 53 - column 10, line 11; figures 1-7 claim 7	10

X	US 3 154 981 A (MCDURMONT WALTER R) 3 November 1964 (1964-11-03)	12
Y	column 1, lines 36-45 column 3, lines 65-72 column 4, line 21 - column 5, line 75 figures 1-17	11

X	US 3 006 983 A (MCDURMONT WALTER R) 31 October 1961 (1961-10-31)	12
Y	column 1, lines 9-39 column 2, line 44 - column 4, line 4; figures 1-5	11

6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/EP2014/050075

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)			Publication date
US 2968202	A	17-01-1961	NONE			
US 2863346	A	09-12-1958	BE	556063	A	23-05-2014
			CH	355829	A	31-07-1961
			CH	357449	A	15-10-1961
			DE	1113019	B	23-05-2014
			FR	1173314	A	24-02-1959
			GB	815581	A	01-07-1959
			GB	815582	A	01-07-1959
			NL	101283	C	23-05-2014
			NL	215666	A	23-05-2014
			US	2863346	A	09-12-1958
US 4365401	A	28-12-1982	NONE			
WO 0200368	A2	03-01-2002	AT	301516	T	15-08-2005
			DE	10031073	A1	10-01-2002
			EP	1294505	A2	26-03-2003
			ES	2243546	T3	01-12-2005
			US	2002148089	A1	17-10-2002
			WO	0200368	A2	03-01-2002
DE 3713711	A1	10-12-1987	CA	1300856	C	19-05-1992
			DE	3713711	A1	10-12-1987
			FR	2599564	A1	04-12-1987
			GB	2191129	A	09-12-1987
			IT	1206285	B	14-04-1989
			JP	S62296925	A	24-12-1987
			US	4796461	A	10-01-1989
US 3154981	A	03-11-1964	BE	608207	A1	15-03-1962
			DE	1290999	B	20-03-1969
			GB	936769	A	11-09-1963
			NL	269711	A	23-05-2014
			US	3154981	A	03-11-1964
US 3006983	A	31-10-1961	NONE			

The International Searching Authority has found that this international application contains multiple (groups of) inventions, as follows:

1. Claims: 1-7, 13, 14

Hydraulic compression device with a first and a second hydraulic piston elements arranged in a common hydraulic cylinder and connected to first and second compression or clamping means, respectively; also method for clamping with such a device.

2. Claims: 8-12

Method for carrying out compression, wherein a hydraulically movable compression element applies greater pressure to a large workpiece than to a small workpiece, according to the path which the compression element must follow up to the workpiece; also manufacture by said method of an electroconductive press-fit assembly between a compression sleeve with a constant inner diameter and two cables with different diameters, as well as a compression sleeve that is or can be produced accordingly under pressure and has two cables of different diameters.

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2014/050075

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Feld Nr. II Bemerkungen zu den Ansprüchen, die sich als nicht recherchierbar erwiesen haben (Fortsetzung von Punkt 2 auf Blatt 1)

Gemäß Artikel 17(2)a) wurde aus folgenden Gründen für bestimmte Ansprüche kein internationaler Recherchenbericht erstellt:

1. ☐ Ansprüche Nr.
weil sie sich auf Gegenstände beziehen, zu deren Recherche diese Behörde nicht verpflichtet ist, nämlich

2. ☐ Ansprüche Nr.
weil sie sich auf Teile der internationalen Anmeldung beziehen, die den vorgeschriebenen Anforderungen so wenig entsprechen, dass eine sinnvolle internationale Recherche nicht durchgeführt werden kann, nämlich

3. ☐ Ansprüche Nr.
weil es sich dabei um abhängige Ansprüche handelt, die nicht entsprechend Satz 2 und 3 der Regel 6.4 a) abgefasst sind.

Feld Nr. III Bemerkungen bei mangelnder Einheitlichkeit der Erfindung (Fortsetzung von Punkt 3 auf Blatt 1)

Diese Internationale Recherchenbehörde hat festgestellt, dass diese internationale Anmeldung mehrere Erfindungen enthält:

siehe Zusatzblatt

1. ☒ Da der Anmelder alle erforderlichen zusätzlichen Recherchengebühren rechtzeitig entrichtet hat, erstreckt sich dieser internationale Recherchenbericht auf alle recherchierbaren Ansprüche.

2. ☐ Da für alle recherchierbaren Ansprüche die Recherche ohne einen Arbeitsaufwand durchgeführt werden konnte, der zusätzliche Recherchengebühr gerechtfertigt hätte, hat die Behörde nicht zur Zahlung solcher Gebühren aufgefordert.

3. ☐ Da der Anmelder nur einige der erforderlichen zusätzlichen Recherchengebühren rechtzeitig entrichtet hat, erstreckt sich dieser internationale Recherchenbericht nur auf die Ansprüche, für die Gebühren entrichtet worden sind, nämlich auf die Ansprüche Nr.

4. ☐ Der Anmelder hat die erforderlichen zusätzlichen Recherchengebühren nicht rechtzeitig entrichtet. Dieser internationale Recherchenbericht beschränkt sich daher auf die in den Ansprüchen zuerst erwähnte Erfindung; diese ist in folgenden Ansprüchen erfasst:

Bemerkungen hinsichtlich eines Widerspruchs

☐ Der Anmelder hat die zusätzlichen Recherchengebühren unter Widerspruch entrichtet und die gegebenenfalls erforderliche Widerspruchsgebühr gezahlt.

☐ Die zusätzlichen Recherchengebühren wurden vom Anmelder unter Widerspruch gezahlt, jedoch wurde die entsprechende Widerspruchsgebühr nicht innerhalb der in der Aufforderung angegebenen Frist entrichtet.

☒ Die Zahlung der zusätzlichen Recherchengebühren erfolgte ohne Widerspruch.

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2014/050075

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

INV. H01R43/042 H01R4/20 H01R43/048
ADD.

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
H01R B25B H02G

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 2 968 202 A (EVANS WILLIAM R ET AL) 17. Januar 1961 (1961-01-17) Spalte 2, Zeilen 29-47; Abbildungen 3-6 -----	1-7,13, 14
X A	US 2 863 346 A (COBAUGH ROBERT F ET AL) 9. Dezember 1958 (1958-12-09) Spalte 2, Zeilen 15-29; Abbildungen 1,2,4-6,9-11 -----	1,2,4-7, 13,14 3
X A	US 4 365 401 A (OGREN ROBERT S) 28. Dezember 1982 (1982-12-28) Spalte 7, Zeile 38 - Spalte 8, Zeile 38; Abbildungen 1-6 -----	1-6,13, 14 7

-/--

[X] Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen [X] Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
23. Mai 2014	24/06/2014

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde	Bevollmächtigter Bediensteter
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Teske, Ekkehard

6

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	WO 02/00368 A2 (KLAUKE GMBH GUSTAV [DE]; FRENKEN EGBERT [DE]) 3. Januar 2002 (2002-01-03)	1-6,13, 14
A	Seite 14, Zeilen 459-463 Seite 16, Zeilen 545-552 Abbildungen 1-26	7

X	DE 37 13 711 A1 (EX CELL O CORP [US]) 10. Dezember 1987 (1987-12-10)	8,9
Y	Zusammenfassung	11
A	Spalte 3, Zeile 64 - Spalte 4, Zeile 50 Spalte 7, Zeile 53 - Spalte 10, Zeile 11; Abbildungen 1-7 Anspruch 7	10

X	US 3 154 981 A (MCDURMONT WALTER R) 3. November 1964 (1964-11-03)	12
Y	Spalte 1, Zeilen 36-45 Spalte 3, Zeilen 65-72 Spalte 4, Zeile 21 - Spalte 5, Zeile 75 Abbildungen 1-17	11

X	US 3 006 983 A (MCDURMONT WALTER R) 31. Oktober 1961 (1961-10-31)	12
Y	Spalte 1, Zeilen 9-39 Spalte 2, Zeile 44 - Spalte 4, Zeile 4; Abbildungen 1-5	11

6

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2014/050075

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie			Datum der Veröffentlichung
US 2968202	A	17-01-1961	KEINE			
US 2863346	A	09-12-1958	BE	556063	A	23-05-2014
			CH	355829	A	31-07-1961
			CH	357449	A	15-10-1961
			DE	1113019	B	23-05-2014
			FR	1173314	A	24-02-1959
			GB	815581	A	01-07-1959
			GB	815582	A	01-07-1959
			NL	101283	C	23-05-2014
			NL	215666	A	23-05-2014
			US	2863346	A	09-12-1958
US 4365401	A	28-12-1982	KEINE			
WO 0200368	A2	03-01-2002	AT	301516	T	15-08-2005
			DE	10031073	A1	10-01-2002
			EP	1294505	A2	26-03-2003
			ES	2243546	T3	01-12-2005
			US	2002148089	A1	17-10-2002
			WO	0200368	A2	03-01-2002
DE 3713711	A1	10-12-1987	CA	1300856	C	19-05-1992
			DE	3713711	A1	10-12-1987
			FR	2599564	A1	04-12-1987
			GB	2191129	A	09-12-1987
			IT	1206285	B	14-04-1989
			JP	S62296925	A	24-12-1987
			US	4796461	A	10-01-1989
US 3154981	A	03-11-1964	BE	608207	A1	15-03-1962
			DE	1290999	B	20-03-1969
			GB	936769	A	11-09-1963
			NL	269711	A	23-05-2014
			US	3154981	A	03-11-1964
US 3006983	A	31-10-1961	KEINE			

WEITERE ANGABEN **PCT/ISA/** 210

Die internationale Recherchenbehörde hat festgestellt, dass diese internationale Anmeldung mehrere (Gruppen von) Erfindungen enthält, nämlich:

1. Ansprüche: 1-7, 13, 14

   Hydraulische Pressvorrichtung mit einem ersten und zweiten Teil-Hydraulikkolben in einem gemeinsamen Hydraulikzylinder, die jeweils mit einem ersten und zweiten Press- bzw. Klemmteil verbunden sind; ferner Verfahren zum Klemmen mit einer solchen Vorrichtung.

   ---

2. Ansprüche: 8-12

   Verfahren zur Durchführung einer Verpressung, wobei ein hydraulisch verfahrbares Pressteil ein großes Werkstück mit größerer Presskraft beaufschlagt als ein kleines Werkstück, entsprechend des Verfahrweges, den das Pressteil bis zum Werkstück zurücklegen muss; ferner Herstellung einer elektrisch leitenden Pressverbindung zwischen einer Presshülse mit gleichbleibendem Innendurchmesser und zwei Kabeln mit unterschiedlichem Durchmesser entsprechend des obigen Verfahrens, sowie eine entsprechend hergestellte bzw. herstellbare verpresste Presshülse mit zwei Kabeln unterschiedlichen Durchmessers.