

(51) Int Cl.:
B25B 27/10 (2006.01)

(22) Anmeldetag: **25.09.2009**

(72) Erfinder:

- **Stucki, Andreas**
4460 Gelterkinden (CH)
- **Schweizer, Beat**
4425 Titterten (CH)

(71) Anmelder: **Von Arx AG**
4450 Sissach (CH)

(74) Vertreter: **Schneider Feldmann AG**
Patent- und Markenanwälte
Beethovenstrasse 49
Postfach 2792
8022 Zürich (CH)

(57) Ein Presswerkzeug umfasst eine Antriebseinheit, eine Kolben-Zylindereinheit mit einer gabelförmigen Aufnahme (55) und die eigentliche Klemmzange. Die Klemmzange weist eine T-förmige Halterung auf, welche mit einem Haltebolzen (61) und einer Haltebolzenaufnahme mit der gabelförmigen Aufnahme (55) verbunden ist. In der gabelförmigen Aufnahme (55) befindet sich eine Rollenhaltereinheit mit einem Rollenhalter und zwei Rollen (2). Die gabelförmige Aufnahme (55) ist Teil der Kolben-Zylindereinheit. Beim Betätigen des Presswerkzeuges wird die Kolben-Zylindereinheit zurückgezogen

und dadurch der Rollenhalter mit den Rollen relativ dazu in einer achsialen Richtung (R) nach vorne gegen die Klemmzange hin bewegt. Die Rollen (2) rollen dabei auf Abrollflanken der Klemmbacken der Klemmzange ab. Die Klemmzange wird zusammengepresst indem die Klemmbacken hinten durch die Rollen (2) auseinandergedrückt werden. Die Rollen (2) stützen sich dabei auf einen Lagerbock (1) mit Gleitlagerflächen. Im Bereich zwischen Kontaktflächen der Rollen (2) mit den Gleitlagerflächen und der Berührungslinie (B) der beiden Rollen (2) ist dabei ein Schmutzauffangraum (71) vorhanden.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Rollenhaltereinheit für ein Presswerkzeug nach dem Oberbegriff des unabhängigen Patentanspruches.

[0002] Aus der DE-196'31'019 ist ein Pressgerät bekannt, welches eine Presszange zum Verbinden eines Rohres mit einem Pressfitting umfasst. Die Presszange umfasst zwei Schwenkarme, welche mittels je einem Bolzen schwenkbar zwischen zwei gleichen T-förmigen Trägerplatten angelenkt sind. Eine Kolben-Zylindereinheit ist mit einem Rollenhalter wirkverbunden, welcher zwei Rollen umfasst. Die Schwenkarme sind an einem Ende mit einer Abrollfläche für die Anlage am Presszylinder des Pressgerätes versehen. Am gegenüberliegenden Ende sind sie als Klemmbacken mit zueinander gerichteten Pressflächen ausgestaltet. Die Anlenkungen für die Bolzen befinden sich an den Trägerplatten im Abstand. Im Bereich des freien Endes der T-förmigen Trägerplatten befindet sich eine Aufnahme eines Verbindungsbolzens zur Verbindung mit dem Pressgerät. Beim Einsatz dieses Gerätes wird nun die Presszange nach hinten zum Pressgerät gezogen. Dabei gleiten die Schwenkarme mit ihren Abrollflächen am Pressgerät entlang nach hinten. Die Zugkraft wird über den Verbindungsbolzen auf die T-förmigen Trägerplatten übertragen. Dadurch schwenken die Schwenkarme um die Lagerbolzen, und die Pressbacken werden gegeneinander bewegt und zusammengedrückt.

[0003] Aus der EP-1'103'349 ist ein elektrisch betriebenes Presswerkzeug bekannt, welches mittels einer elektrisch betriebenen Hydraulikpumpe eine hydraulische Kolben-Zylindereinheit betätigt. Diese ist wirkverbunden mit einem Rollenhalter, welcher zwei Rollen umfasst. Die Klemmbacken sind mittels einer T-förmigen Aufhängung über einen Haltebolzen mit einer gabelförmigen Aufnahme verbunden. Die gabelförmige Aufnahme ist Teil der Kolben-Zylindereinheit. Die Rollen am Rollenhalter rollen auf den Klemmbacken einer Klemmzange ab, sobald die Klemmzange durch die Kolben-Zylindereinheit rückwärts gezogen und damit die Klemmung vollzogen wird. Dabei wird die Klemmzange zusammengepresst, indem die Klemmbacken hinten durch die Rollen auseinandergedrückt werden. Bei dieser Ausführung weist der Rollenhalter die Gestalt eines Joches auf, welches mit der Kolbenstange fest verbunden ist. Rollenhalter, Rollen und Rollenlagerung müssen sehr massiv ausgeführt sein, da doch die ganze Presskraft und die Betätigungskraft der Kolben-Zylindereinheit beim Abrollen der Rollen an den Klemmbacken von den Rollen über deren Lagerung aufgenommen und auf den Rollenhalter übertragen werden muss. Diese Ausführung des Rollenhalters bedingt eine entsprechende Baugrösse und Dimensionierung der Halteplatten und der Rollen, Rollenlager und Lagerstifte. Sie ist dementsprechend schwer und aufwendig in der Herstellung.

[0004] Die EP-1 684 948 zeigt schliesslich eine Rollenhaltereinheit für ein elektrisch betriebenes Presswerk-

zeug, bei dem ein Lagerbock für zwei gleiche Rollen mit Gleitlagerflächen versehen ist, die in ihrer Form der Abrollfläche und damit dem Aussendurchmesser der Rolle entsprechen. Diese Bauweise hat den Nachteil, dass sich im Bereich der Gleitlagerflächen und zwischen den Rollen Schmutzteile anlagern, die nach einiger Zeit zu Verstopfungen führen und dadurch Verklebungen bewirken.

[0005] Aufgabe der Erfindung ist es, eine Rollenhaltereinheit herzustellen, welche diese Nachteile nicht mehr aufweist. Sie muss einfach herzustellen, leicht, platzsparend und zuverlässig sein.

Diese Aufgabe wird durch die Erfindung gemäss unabhängigem Patentanspruch gelöst.

[0006] Ein Vorteil der Erfindung besteht darin, dass die erfindungsgemässe Rollenhaltereinheit die Verstopfungsfreiheit in einem hohen Mass gewährleistet. Erreicht wird dies durch die Einführung eines Schmutzauffangraumes. Dieser Schmutzauffangraum wird in Form und Grösse auch durch die Formgebung der Gleitlagerflächen beeinflusst.

[0007] Ein zusätzlicher Vorteil der Erfindung ist, dass die Anfälligkeit zu Verstopfungen durch einen Abstreifer noch weiter verringert wird.

[0008] Ein weiterer Vorteil der Erfindung besteht darin, dass durch die Verschraubung des Haltebleches mit dem Lagerbock in achsialer Richtung erreicht wird, dass bei zweiteiliger Ausführung von Lagerbock und Gleitlagerflächen die Letzteren gleichzeitig verschraubbar sind. Man erspart sich in diesem Fall somit weitere Befestigungsmittel.

[0009] Die Erfindung wird nachstehend im Zusammenhang mit den Zeichnungen beschrieben. Es zeigen:

Figur 1 eine Presszange in Ansicht;

Figur 2 eine 3D-Ansicht einer Kolben-Zylindereinheit;

Figur 3 die Kolben-Zylindereinheit im Schnitt mit der neuen Rollenhaltereinheit;

Figur 4 die neue Rollenhaltereinheit in einer 3D-Ansicht, und

Figur 5 Die neue Rollenhaltereinheit mit dem Lagerbock in einer Explosionsdarstellung.

[0010] Ein Presswerkzeug nach dem Stand der Technik ist in Figur 1 dargestellt. Es umfasst eine Antriebseinheit 70, eine Kolben-Zylindereinheit 5 mit einer gabelförmigen Aufnahme 55 und die eigentliche Klemmzange 60. Die Klemmzange 60 ist an einer T-förmigen Halterung befestigt, welche mit einem Haltebolzen 61 und einer Haltebolzenaufnahme mit der gabelförmigen Aufnahme 55 verbunden ist. In der gabelförmigen Aufnahme 55 befindet sich ein Rollenhalter mit zwei Rollen. Die gabelförmige Aufnahme 55 ist Teil der Kolben-Zylindereinheit 5. Die Rollen rollen auf den Abrollflanken 63 der

Klemmbacken 62 einer Klemmzange 60 ab, sobald die Kolbenstange nach vorne gestossen wird. Dabei wird die Klemmzange 60 zusammengepresst, indem die Klemmbacken 62 hinten durch die Rollen auseinandergedrückt werden. Die Klemmung wird vollzogen.

[0011] Die Verbindung von Antriebseinheit 70 und Klemmzange 60 wird durch die Kolben-Zylindereinheit 5 gebildet. Sie besteht nach Figur 2 aus dem Zylinderkopf 51 mit einer Durchbohrung zur Aufnahme eines Haltebolzens 54 für die Befestigung der Klemmzange 60. Im Zylinderkopf befindet sich eine Druckfeder 57, welche eine Kolbenstange 52 in eine Ruheposition nach vorne stösst. In der gabelförmigen Aufnahme 55 ist eine der Rollen 2 teilweise sichtbar. Beim Betätigen des Presswerkzeuges wird die Kolbenstange 52 nach vorne gestossen. Der Zylinderkopf 51 bleibt ortsfest, wodurch sich die Rollen 2 innerhalb der gabelförmigen Aufnahme 55 relativ nach vorne bewegen. Die Pressbacken 62 ragen etwas in die gabelförmige Aufnahme 55 hinein und liegen mit ihren Abrollflanken 63 aussenseitig an den Rollen 2 an. Die Rollen 2 laufen somit an den Pressbacken 62 entlang der Abrollflanken 63 und drücken diese nach aussen. Die Pressung wird in der Klemmzange 60 ausgeführt.

[0012] Mehr Details der Kolben-Zylindereinheit 5 sind aus Figur 3, im Schnitt dargestellt, im Zusammenhang mit der Rollenhaltereinheit ersichtlich. Die Kolbenstange 52 ragt einseitig in den Zylinderkopf 51. Sie ist mittels einer Druckfeder 57 vorgespannt. Die Druckfeder 57 umfasst die Kolbenstange 52 und ist am einen Ende an einer Federdruckscheibe 53 und am anderen Ende an einem Dichtungshaltering 50 im Anschlag. Die Federdruckscheibe 53 ist mit einer Schraube an der Kolbenstange 52 befestigt. Zwischen Dichtungshaltering 50 und Zylinderkopf 51 ist ein Abstreifring 59 angeordnet, welcher von der Kolbenstange 52 durchstossen ist. Am kopfseitigen Ende der Kolbenstange 52 ist die Rollenhaltereinheit befestigt. Sie ragt vom Zylinderkopf 51 in den Bereich der gabelförmigen Aufnahme 55 und zwar so, dass zwei Rollen 2 sich teilweise in der Gabelöffnung befinden. Ein Lagerbock 1 der Rollenhaltereinheit ist mittels einem Spannstift 58 an der Kolbenstange 52 fixiert. Wenn nun beim Betätigen des Presswerkzeuges die Kolbenstange 52 in einer Achsialrichtung R nach vorne geschoben wird, wobei der Zylinderkopf 51 und die Klemmzange 60 ortsfest bleiben, so wird die Rollenhaltereinheit innerhalb der gabelförmigen Aufnahme 55 gegen den Haltebolzen 54 und damit gegen die Klemmbacken 62 bewegt. Die Rollen 2 rollen somit den Abrollflanken 63 der Klemmbacken 62 entlang und drücken diese auseinander. Sobald die Pressung fertig erfolgt ist, wird die Kolbenstange 52 durch die Druckfeder 57 in die Ruheposition zurück bewegt. Damit gelangt auch die Rollenhaltereinheit wieder in die Ruheposition knapp ausserhalb dem Zylinderkopf 51.

[0013] Die Rollenhaltereinheit ist in Figur 4 in einer 3D-Ansicht gezeigt. Sie besteht aus einem Lagerbock 1, welcher einer zylindrischen Ausnehmung im Zylinderkopf

51, an dessen Stirn-Aussenseite entspricht. Senkrecht auf dem Lagerbock 1 ist ein Halteblech 3 vorhanden. Es ist mittels Schrauben 4 (siehe dazu Fig. 5) am Lagerbock 1 befestigt. Am Halteblech 3 sind zwei Rollen 2 voneinander beabstandet vorhanden. Die Rollen 2 sind so angeordnet, dass sie sich entlang einer Berührungslinie B (siehe dazu Fig. 3) an ihrem Umfang berühren. Sie stützen sich also gegenseitig und rollen aufeinander ab. Mit Sicherungsstiften 21 sind sie gegen Herausfallen gesichert. Da die Sicherungsstifte 21 keine Lagerkräfte aufnehmen müssen sind sie schwach dimensioniert und benötigen an und für sich keine extra Lagerung für die Rollen 2 auf den Sicherungsstiften 21. Es ist sogar eine Ausföhrung ohne Durchbohrungen der Rollen 2 machbar. Die geometrische Anordnung und Auslegung der Klemmbacken kann ein Herausfallen der Rollen 2 verhindern. Die Sicherungsfunktion bei Zulassung von Rotationsbewegung der Rollen 2 ist auch gewährleistet, wenn der Rollennennendurchmesser um einiges grösser ist als der Durchmesser der Sicherungsstifte 21 und somit viel Spiel vorhanden ist, genügen geeignete Oberflächen am Sicherungsstift 21 und an den Durchbohrungen der Rollen 2. Es können beispielsweise Stahlrollen mit Sicherungsstiften 21 aus Bronze verwendet werden, was eine dauernde Selbstschmierung hier garantiert. Schliesslich ist am Halteblech 3, und zwar in einem im Gebrauch des Presswerkzeuges dem Haltebolzen 61 zugewandten Bereich, auch noch ein Schmutzabstreifer 6 angebracht.

[0014] Die Rollen 2 stützen sich einerseits, wie beschrieben, gegeneinander ab und andererseits gegen geeignete Gleitlagerflächen 11, 12 am Lagerbock 1. Die Hauptbelastung der Rollen 2 beim Betätigen des Presswerkzeuges wird einerseits durch das Auseinanderdrücken der Abrollflanken 63 der Klemmbacken 62 erzeugt. Die Richtung dieser Belastung erfolgt über die Rollenoberfläche in einer Geraden durch die Zentren der Rollen 2 auf die jeweils andere Rolle. Die Rollen 2 stützen sich also gegenseitig aufeinander ab. Das bedeutet, diese Belastung muss von keiner Lagerung und somit auch nicht von den Sicherungsstiften 21 und den Halteblechen 3 aufgenommen und übertragen werden.

[0015] Eine zweite Art von Belastung der Rollen 2 erfolgt durch die Relativbewegung der Kolbenstange 52 und damit des Lagerbockes 1. Diese Belastung erfolgt immer senkrecht zum Lagerbock 1, also in Achsialrichtung R. Zu diesem Zweck ist der Lagerbock 1 mit den Gleitlagerflächen 11, 12 versehen. Die Gleitlagerflächen 11, 12 sind dabei in den Lagerbock 1 eingeformt. Weitere Ausführungen zur geometrischen Ausgestaltung der Gleitlagerflächen siehe auch Fig. 5. Dabei befindet sich die tiefste Stelle der Einförmung zwischen der Peripherie, also dem Aussenrand, des Lagerbockes 1 und seinem Zentrum. Die genannten Kräfte werden somit grundsätzlich senkrecht auf die Gleitlagerflächen 11, 12 übertragen. Damit nun die Gleitreibung der Oberflächen der Rollen 2 an den Gleitlagerflächen 11, 12 nicht zu gross wird und die Betätigung des Presswerkzeuges hemmt, wird

die Art der Oberflächen von den Rollen 2 und von den Gleitlagerflächen 11, 12 aufeinander abgestimmt. Sie können gehärtet, gesintert oder beschichtet werden. Beispielsweise eignet sich eine Carbonitrierung, eine Teflonbeschichtung der Gleitlageroberflächen oder dergleichen. Auch die Wahl eines keramischen Werkstoffes für den Lagerbock 1 und Rollen 2 aus Stahl mit gehärteten Oberflächen ist geeignet. Denkbar ist auch die Wahl von anderen, speziellen Materialpaarungen. Beispielsweise kann eine Paarung von verchromten Stahlrollen mit einem Lagerbock aus Nylon-6 zu einem geeigneten Resultat führen. Hierbei erhält man sogar zusätzlich noch eine Schlagdämpfung ohne Beeinträchtigung der Preskraft. Zusätzlich kann je eine Schmiernut 13 je Gleitlagerfläche 11, 12 vorgesehen werden, welche sowohl zur Zufuhr von etwas Schmiermittel, wie auch zur Abfuhr von allfälligem Abrieb dienen kann.

[0016] Insgesamt hat diese Bauweise somit bezüglich der Aufnahme der auftretenden Kräfte erhebliche Vorteile. Zur Aufnahme der grössten Kräfte stützen sich die Rollen 2 gegenseitig aufeinander ab. Ihre Rotationsachse ist nicht belastet und kann auf eine Sicherung gegen Herausfallen der Rollen 2 beschränkt werden.

[0017] Im Bereich zwischen den Kontaktflächen der Rollen 2 mit den Gleitlagerflächen 11, 12 und der Berührungslinie B der beiden Rollen 2 ist ein Schmutzauffangraum 71 (siehe dazu Fig. 3) vorhanden, der mindestens in einem Bereich nahe der Kontaktflächen 11, 12 seitliche Schmutzabfuhrräume 72 aufweist. Der Schmutzauffangraum 71 ist annähernd dreieckförmig, während die Schmutzabfuhrräume 72 sich seitlich davon erstrecken, relativ flach ausgebildet sind und mit dem Schmutzauffangraum 71 in Verbindung stehen. Sowohl der Schmutzauffangraum 71 wie auch die Schmutzabfuhrräume 72 dienen dazu, Verschmutzungsansammlungen in einer Weise aufzunehmen, dass auch nach längerem Betrieb des Presswerkzeugs kein Verkleben auftritt.

[0018] Die Fig. 5 zeigt schliesslich noch die neue Rollenhaltereinheit mit dem Lagerbock 1 in einer Explosionsdarstellung. Besonders deutlich ist im vorliegenden Ausführungsbeispiel, dass die Gleitlagerflächen 11, 12 jeweils ebene Flächenanteile 11a, 12a und erhabene Flächenanteile 11b, 12b aufweisen. Die ebenen Flächenanteile 11a, 12a liegen dabei rechtwinklig zur Achsialrichtung R. Die erhabenen Flächenanteile 11b, 12b können eben oder gekrümmt sein und grenzen im vorliegenden Fall an eine ebenfalls rechtwinklig zur Achsialrichtung R liegende Montagefläche 7, an der das Halteblech 3 aufschraubbar ist. Die Montagefläche 7 bildet somit annäherungsweise die Grundseite des im wesentlichen dreieckförmigen Schmutzauffangraumes 71 zwischen den Rollen 2. Im Grenzfall kann der Schmutzauffangraum 71 so gross gewählt werden, dass die Gleitlagerflächen 11 und 12 (zusammen mit der Montagefläche 7) eine einzige ebene Fläche bilden.

[0019] Es sind auch weitere Ausgestaltungsmöglichkeiten der Gleitlagerflächen 11 und 12 bzw. des Schmutzauffangraumes 71 möglich. So können die Gleit-

lagerflächen 11, 12 beispielsweise einen Krümmungsradius aufweisen, der grösser ist als der Krümmungsradius der Rolle 2 und es kann eine seitliche Befestigung des Haltebleches 3 vorgesehen sein.

[0020] Der Lagerbock 1 und die Gleitlagerflächen 11, 12 können aus dem gleichen Material einstückig hergestellt sein, oder es kann eine zweiteilige Bauweise mit verschiedenen Materialien vorgesehen sein. Da im Ausführungsbeispiel das Halteblech 3 mit Schraubenbolzen in Achsialrichtung R mit dem Lagerbock 1 verschraubt ist, kann somit selbst bei zweiteiliger Bauweise auf eine separate Befestigung der Gleitlagerflächen verzichtet werden.

15 Liste der Bezugszahlen

[0021]

1	Lagerbock
2	Rollen
3	Halteblech
4	Halteblechfixierung
5	Kolben-Zylindereinheit
6	Schmutzabstreifer
7	Montagefläche
11	Gleitlagerfläche
11a	Ebener Flächenteil
11b	Erhabener Flächenteil
12	Gleitlagerfläche
12a	Ebener Flächenteil
12b	Erhabener Flächenteil
13	Schmiernut
21	Sicherungsstift
50	Dichtungshaltering
51	Zylinderkopf
52	Kolbenstange
53	Federdruckscheibe
54	Druckscheibenbefestigung
55	Gabelförmige Aufnahme
57	Druckfeder
58	Spannstift
59	Abstreifring
60	Klemmzange
61	Haltebolzen
62	Klemmbacken
63	Abrollflanken
70	Antriebseinheit
71	Schmutzauffangraum
72	Schmutzabfuhrraum
R	Achsialrichtung
B	Berührungslinie

Patentansprüche

1. Rollenhaltereinheit mit Rollen (2,2') für ein elektrisch, elektrohydraulisches oder pneumatisch betriebenes Presswerkzeug mit einer Kolben-Zylinder-

einheit (5), bei welcher die Klemmbacken (62) mittels einem Haltebolzen mit einer gabelförmigen Aufnahme (55) verbunden sind, wobei die Rollen (2) auf den Klemmbacken (62) einer Klemmzange (60) abrollen, währenddem die Klemmzange (60) durch die Kolben-Zylindereinheit (50) bewegt wird, wobei die Pressung vollzogen wird, indem die Klemmbacken (62) hinten auseinandergedrückt werden durch Bewegung der Rollen (2) in einer Achsialrichtung R, und wobei die Rollenhaltereinheit einen Lagerbock (1) und mindestens ein daran angeordnetes seitliches Halteblech (3) umfasst, in welchem zwei Rollen (2) frei drehbar mittels Sicherungsstiften (21) in einer Weise gehalten sind, dass sich die Rollen (2) an ihrem Aussenumfang im Bereich zwischen den Sicherungsstiften (21) entlang einer Berührungslinie (B) berühren, und wobei der Lagerbock (1) für jede Rolle (2) mit einer Gleitlagerfläche (11,12) versehen ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Bereich zwischen Kontaktflächen der Rollen (2) mit den Gleitlagerflächen (11,12) und der Berührungslinie (B) der beiden Rollen (2) ein Schmutzauffangraum (71) vorhanden ist.

2. Rollenhaltereinheit nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schmutzauffangraum 71 in einem Bereich nahe der Kontaktflächen seitliche Schmutzabfuhräume (72) aufweist. 25
3. Rollenhaltereinheit nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schmutzauffangraum (71) so gross ist, dass die Gleitlagerflächen (11,12) eine zusammenhängende ebene Fläche bilden. 30
4. Rollenhaltereinheit nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Gleitlagerflächen (11,12) des Lagerbockes (1) je einen rechtwinklig zur Richtung R liegenden ebenen Flächenteil (11a, 12a) und einen erhabenen ebenen oder gekrümmten Flächenteil (11b, 12b) aufweisen. 35
40
5. Rollenhaltereinheit nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Gleitlagerflächen (11,12) des Lagerbockes (1) einen Krümmungsradius aufweisen, der grösser ist als der Krümmungsradius der Rolle (2). 45
6. Rollenhaltereinheit nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Halteblech (3) mit Schraubenbolzen in Achsialrichtung R mit dem Lagerbock 1 verschraubt ist. 50
7. Rollenhaltereinheit nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Halteblech (3) einen Schmutzabstreifer aufweist, der an der vom Lagerbock (1) entfernten Seite der Rollen (2) am Halteblech (3) angebracht ist. 55

Fig. 1

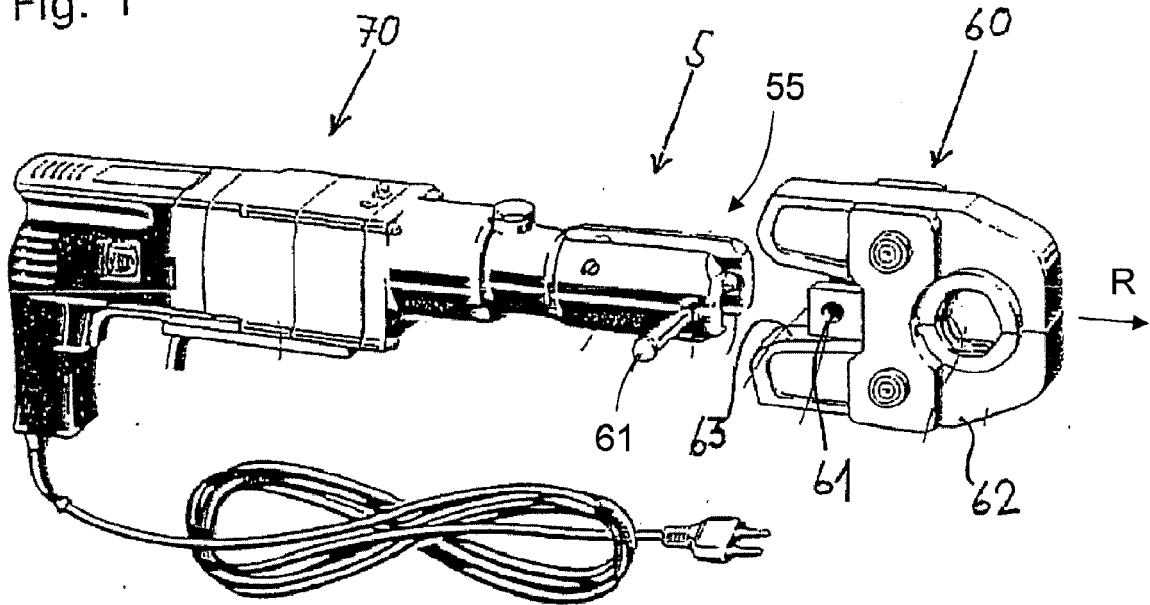


Fig. 2

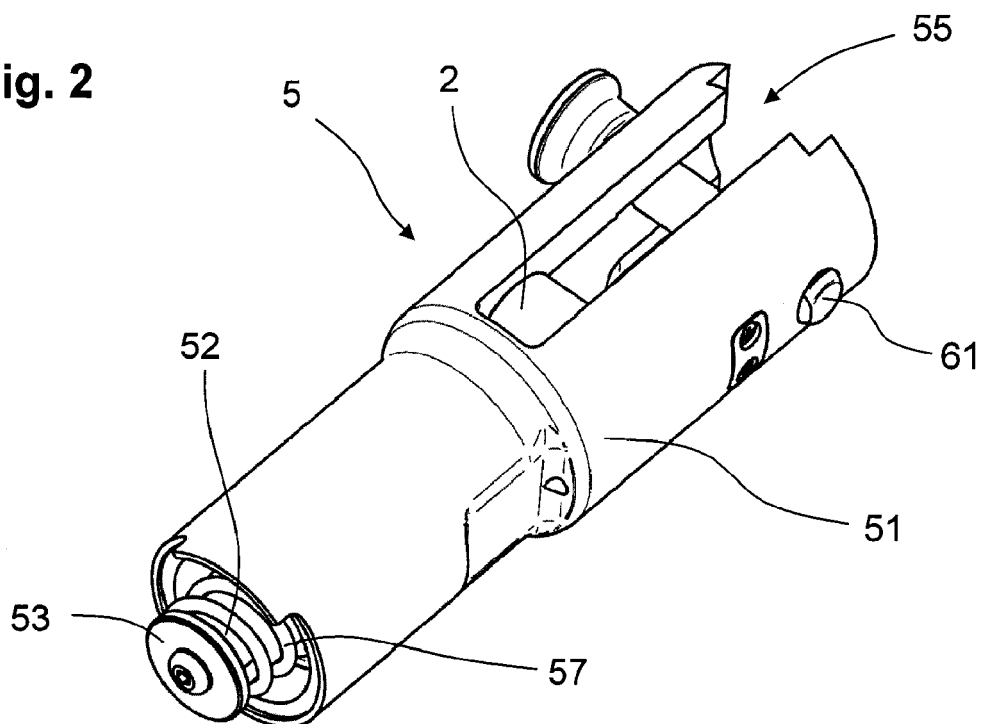


Fig. 3

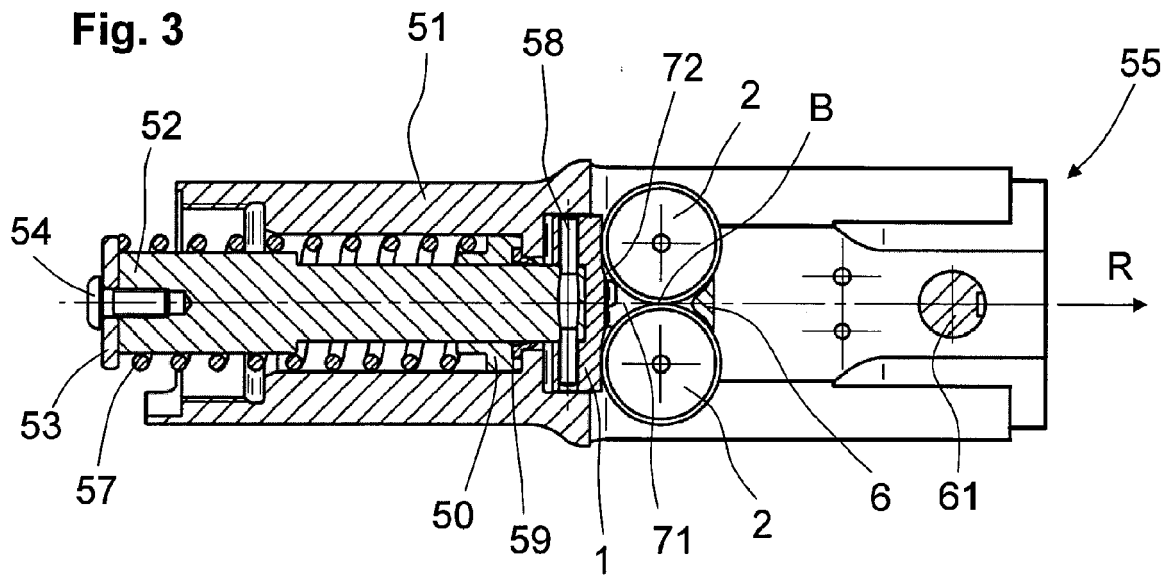


Fig. 4

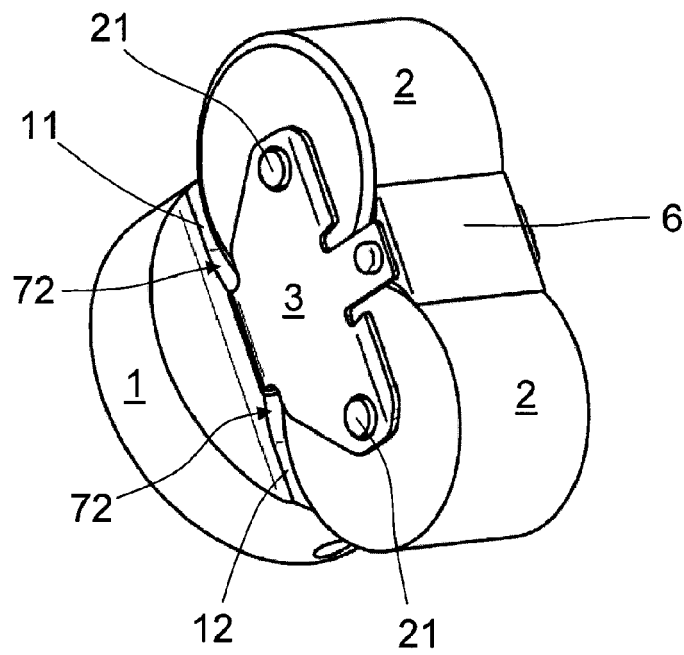
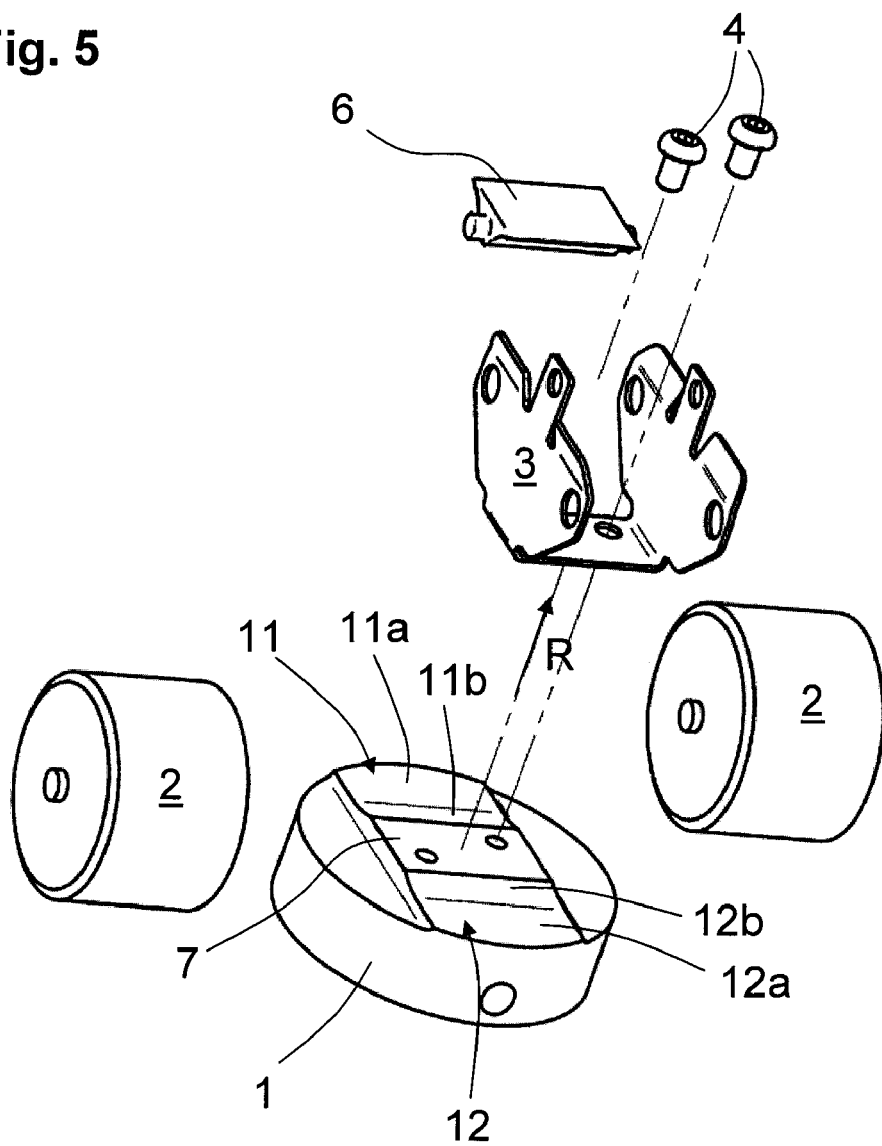


Fig. 5



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 19631019 [0002]
- EP 1103349 A [0003]
- EP 1684948 A [0004]