

(19)



(11)

EP 2 921 261 B2

(12)

NEUE EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT
Nach dem Einspruchsverfahren

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Entscheidung über den Einspruch:
22.01.2020 Patentblatt 2020/04

(51) Int Cl.:
B25B 5/06 (2006.01) B25B 5/12 (2006.01)

(45) Hinweis auf die Patenterteilung:
02.11.2016 Patentblatt 2016/44

(21) Anmeldenummer: **14164124.1**

(22) Anmeldetag: **10.04.2014**

(54) **Pneumatisch betreibbares Arbeitsgerät**

Pneumatically operable working machine

Appareil à entraînement pneumatique

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
PL PT RO RS SE SI SK SM TR**

(30) Priorität: **20.03.2014 EP 14160861**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
23.09.2015 Patentblatt 2015/39

(73) Patentinhaber: **UNIVER S.p.A.
20128 Milano (IT)**

(72) Erfinder: **Raimondi, Stefano
20090 Pieve Emanuele MI (IT)**

(74) Vertreter: **Quermann, Helmut et al
Quermann - Sturm - Weilnau
Patentanwälte Partnerschaft mbB
Unter den Eichen 5
65195 Wiesbaden (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
**EP-A1- 2 241 402 EP-A1- 2 548 700
EP-A2- 1 201 370 DE-A1- 10 013 874
DE-B3-102004 040 606 DE-U1- 29 615 157
GB-A- 709 285 US-A- 3 347 542
US-A- 4 576 367 US-E- R E41 223**

- Auszug aus Prospekt DE-STA-CO Spanntechnik
- Zeichnung und Ersatzteilliste DE-STA-CO Automations-Kraftspanner
- DE-STA-CO Betriebsanleitung

EP 2 921 261 B2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein pneumatisch betreibbares Arbeitsgerät zur Verwendung im Karosseriebau der Kraftfahrzeugindustrie, mit einem Zylinder, der ein Zylindergehäuse, einen in diesem verschieblichen Kolben und eine mit diesem verbundene, linear verschiebbliche und aus dem Zylindergehäuse herausgeführte Kolbenstange aufweist, sowie mit einem mit dem Zylindergehäuse verbundenen Kopfgehäuse, wobei ein in das Kopfgehäuse ragender Bereich der Kolbenstange mit mindestens einem Kniehebel zum Schwenken eines dem Kniehebel zugeordneten Arms, insbesondere Greifarms oder Spannarms, zusammenwirkt, wobei dieser Arm im Kopfgehäuse gelagert und zwischen einer geschlossenen Stellung und einer geöffneten Stellung schwenkbar ist.

[0002] Ein derartiges Arbeitsgerät ist aus der DE 296 15 157 U1 bekannt. Bei diesem greifen zwei Kniehebel unmittelbar an dem im Kopfgehäuse befindlichen Ende der Kolbenstange schwenkbar an. Hierbei sind zwei Greifarme zwischen einer geschlossenen Stellung und einer geöffneten Stellung schwenkbar. In der geschlossenen Stellung sind die Greifarme parallel zueinander angeordnet. Eine im Bereich des freien Endes der Kolbenstange angeordnete Lagerachse für die beiden Kniehebel ist endseitig mit Lagerrollen versehen, die in Führungsnuten des Kopfgehäuses geführt sind.

[0003] Aufgrund der unmittelbaren Anbindung der Kniehebel an die Kolbenstange ist der Öffnungswinkel der Greifarme nicht verstellbar. Überdies lässt sich durch diese Gestaltung kein besonders großer Öffnungswinkel der Greifarme darstellen, weil die Kolbenstange in den Bewegungsweg des mittleren Gelenks des Kniehebels ragt.

[0004] Zudem erfolgt bei diesem Arbeitsgerät die Führung des freien Endes der Kolbenstange über die diese durchsetzende Achse, die gleichzeitig die Lagerachse der Kniehebel bildet. Bei diesem Arbeitsgerät ist die Länge der Kolbenstange nicht einstellbar. Somit ist auch der Öffnungswinkel der Arme nicht einstellbar.

[0005] Pneumatisch betriebene Arbeitsgeräte, die Greif- oder Spannarme aufweisen, und bei denen eine nicht längenveränderliche Kolbenstange Verwendung findet, sind ferner aus der DE 10 2004 040 606 B3, EP 2 241 402 A1 und US RE 41,223 E bekannt.

[0006] In der EP 2 548 700 A1 ist ein pneumatisch betreibbares Arbeitsgerät beschrieben, bei der ein Kolben eines Zylinders in der geöffneten Stellung eines Spannarmes im Bereich eines Bodens des Zylindergehäuses positioniert ist. Um den Öffnungswinkel des Spannarms einstellen zu können, ist die Kolbenstange längenveränderlich gestaltet und weist Kolbenstangenteile mit Gewindeabschnitten auf, wobei die Kolbenstangenteile ineinandergeschraubt sind. Durch Verdrehen des dem Boden des Zylindergehäuses zugewandten Kolbenstangenteils, bei im Bereich des Bodens angeordneten Kolben, kann durch von außen zugängliche Mit-

tel zum Drehen dieses Kolbenstangenteils die Länge der Kolbenstange verändert werden und damit der Öffnungswinkel des Spannarms stufenlos verstellt werden.

[0007] Ein pneumatisch betreibbares Arbeitsgerät, dass die Merkmale des Oberegriffs des Patentanspruchs 1 aufweist, ist aus der US 4 576 367 A bekannt. Bei diesem pneumatisch betreibbaren Arbeitsgerät weist das Lagerelement eine einzige Aufnahme zur schwenkbaren Lagerung eines einzigen Gelenkverbinders auf. Dieser wirkt mit einem Kniehebel zusammen, dem ein Arm zugeordnet ist, der im Kopfgehäuse gelagert ist. Bei diesem Arm handelt es sich um einen Spannarm zum Spannen eines Werkstücks.

[0008] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, ein Arbeitsgerät der eingangs genannten Art so weiterzubilden, dass bei universeller Gestaltung der Anbindung von Kolbenstange und mindestens einer Anordnung von Kniehebel und zugeordnetem Arm, ein großer Schwenkwinkelbereich, insbesondere ein großer Öffnungswinkel des Arms darstellbar ist.

[0009] Gelöst wird die Aufgabe durch ein pneumatisch betreibbares Arbeitsgerät, das gemäß den Merkmalen des Patentanspruchs 1 ausgebildet ist.

[0010] Bei dem erfindungsgemäßen pneumatisch betreibbaren Arbeitsgerät nimmt die Kolbenstange im Bereich deren in das Kopfgehäuse ragenden Endes ein Lagerelement für den Kniehebel auf. Das Lagerelement ist in einer Führung des Kopfgehäuses in Richtung der Längsachse der Kolbenstange geführt. Das Lagerelement weist in radialem Abstand zur Längsachse der Kolbenstange eine Aufnahme zur schwenkbaren Lagerung eines Gelenkverbinders auf. Dieser ist im Bereich eines dem Lagerelement abgewandten Endes schwenkbar mit dem Arm in Abstand zu einer Schwenkachse des Arms verbunden. Die endseitigen Schwenkachsen des Gelenkverbinders und die Schwenkachse des Arms sind parallel zueinander angeordnet.

[0011] Bei dem erfindungsgemäßen Arbeitsgerät erfolgt die Lagerung des mindestens einen Kniehebels zum Schwenken des dem Kniehebel zugeordneten Arms, insbesondere Greifarms oder Spannarms, nicht unmittelbar in der Kolbenstange, sondern es ist stattdessen zur Lagerung dieses Kniehebels das Lagerelement vorgesehen. Dieses Lagerelement ist so gestaltet, dass der Kniehebel in radialem Abstand zur Längsachse der Kolbenstange am Lagerelement eingreift. Aufgrund dieser Lagerung begrenzt die Kolbenstange nicht den Schwenkweg des Bestandteil des Kniehebels bildenden Gelenkverbinders.

[0012] Bei dem erfindungsgemäßen Arbeitsgerät ist das Lagerelement derart ausgebildet, dass es auf abgewandten Seiten Aufnahmen zur schwenkbaren Lagerung von zwei Gelenkverbindern aufweist. Je nach Ausbildung des Arbeitsgerätes kann bei dieser Gestaltung eine Aufnahme frei bleiben, womit nur eine der beiden Aufnahmen einen Gelenkverbinder aufnimmt, dem ein Arm zugeordnet ist oder es werden beide Aufnahmen mit Gelenkverbindern bestückt, sodass das Arbeitsgerät

zwei Arme aufweist. Dadurch, dass das Lagerelement in einer Führung des Kopfgehäuses in Richtung der Längsachse der Kolbenstange geführt ist, können optimal Kräfte in den Arm bzw. von dem Arm in das Lagerelement eingeleitet werden, unabhängig, ob das Arbeitsgerät einen oder zwei Arme aufweist.

[0013] Das Arbeitsgerät kann somit derart gestaltet werden, dass auf der jeweiligen Seite des Lagerelements, somit seitlich bezüglich der Längsachse der Kolbenstange, die Aufnahmen zur schwenkbaren Lagerung der beiden Gelenkverbinder vorgesehen sind. Diese Gestaltung ermöglicht eine baulich einfache Anbindung der beiden Gelenkverbinder, die mit den Armen zusammenwirken.

[0014] Ist bei dem Arbeitsgerät nur ein Arm vorhanden, kann aus Gründen der Standardisierung des Arbeitsgeräts durchaus dasselbe Lagerelement verwendet werden, wobei dann nur ein Gelenkverbinder mit dem Lagerelement verbunden wird, zur Anbindung an den einen Arm, während die andere Aufnahme des Lagerelements keinen Gelenkverbinder aufnimmt.

[0015] Nimmt das Lagerelement die beiden Gelenkverbinder auf, wird es als besonders vorteilhaft angesehen, wenn das Lagerelement, die Gelenkverbinder und die Arme symmetrisch zu einer durch die Längsachse der Kolbenstange verlaufenden Ebene angeordnet sind. Hierdurch ergibt sich eine symmetrische Gestaltung des Arbeitsgeräts im Bereich des Kopfgehäuses und der beiden Arme, womit in die beiden Arme eingeleitete Greif- bzw. Spannkraften beim Kontaktieren eines dem Arbeitsgerät zugeordneten Bauteils, beispielsweise eines Karosserieblechs, symmetrisch in das Arbeitsgerät eingeleitet werden.

[0016] Besonders vorteilhaft ist die Führung des Lagerelements in der Führung des Kopfgehäuses in Richtung der Längsachse der Kolbenstange. Diese Führung ist nicht nur unter dem Aspekt der eigentlichen Führung des Lagerelements im Kopfgehäuse von Bedeutung, sondern auch unter dem Aspekt der Einleitung der Kräfte, die auf den Arm bzw. die Arme einwirken, vom Lagerelement in das Kopfgehäuse. Diese geführte Lagerung des Lagerelements ermöglicht es, das Arbeitsgerät sowohl in der Variante mit einem Arm als auch in der Variante mit zwei Armen auszuführen. Bei der Variante mit einem Arm werden Kräfte unsymmetrisch über den Arm in das Kopfgehäuse eingeleitet. Dies ist aufgrund der Führung des Lagerelements im Kopfgehäuse ohne Weiteres möglich, weil die Kräfte unmittelbar über das Lagerelement und die diesem zugeordnete Führung in das Kopfgehäuse eingeleitet werden.

[0017] Es wird unter baulichem Aspekt und unter dem Gesichtspunkt des Verschleißes als besonders vorteilhaft angesehen, wenn das Lagerelement mittels einer Gleit- und/oder Wälzlagerung in einer Führung des Kopfgehäuses gelagert ist. Insbesondere bei der Wälzlagerung wird die Verwendung von Wälzlagern in Form von Rollen- oder Tonnenlagern als vorteilhaft angesehen.

[0018] Die Führung weist insbesondere zueinander

parallele Führungsflächen auf, die parallel zur Schwenkachse des Arms angeordnet sind.

[0019] Gemäß einer baulich besonders bevorzugten Gestaltung ist vorgesehen, dass die jeweilige Aufnahme einen plattenförmigen Ansatz, der mit einem Grundkörper des Lagerelements verbunden ist, aufweist, wobei der Ansatz ein Loch zur Aufnahme eines Lagerbolzens für den zugeordneten Gelenkverbinder aufweist. Eine solche Gestaltung ermöglicht eine einfache Anbindung des Gelenkverbinders an das Lagerelement, bei baulich einfacher Gestaltung dieser Anordnung.

[0020] Eine besonders gute Führung des Lagerelements bei optimalem Kraftangriffspunkt des bzw. der Gelenkverbinder ergibt sich bei dem erfindungsgemäßen Arbeitsgerät dadurch, dass das Lagerelement in Achsrichtung der Kolbenstange hintereinander in Abstand zueinander Lagerteile zur Lagerung des Lagerelements in dem Kopfgehäuse aufweist, wobei, bezogen auf die Achsrichtung der Kolbenstange, zwischen den Lagerteilen die mindestens eine Aufnahme angeordnet ist. Aufgrund dieser Gestaltung können Kräfte zwischen Lagerelement und Gelenkverbinder, bei hoher Kippstabilität des Lagerelements, übertragen werden.

[0021] Das pneumatisch betriebene Arbeitsgerät weist insbesondere einen Kniehebel zum Schwenken eines diesem zugeordneten Arms auf, oder insbesondere zwei Kniehebel auf, wobei jeder der beiden Kniehebel dem Schwenken eines diesem Kniehebel zugeordneten Arms dient. Bei dem Arm handelt es sich insbesondere um einen Greifarm.

[0022] Der Kniehebel bzw. die Kniehebel sind in der geschlossenen Stellung des Arms bzw. der Arme insbesondere in einer Übertotpunktstellung angeordnet. Ein weiteres Schwenken des jeweiligen Kniehebels über die Übertotpunktstellung hinaus wird durch einen Anschlag verhindert, der beliebig angeordnet sein kann und die Aufgabe hat, eine axiale Verschiebung der Kolbenstange bzw. mit dieser Kolbenstange zusammenwirkender Bauteile in Richtung eines Bodens des Zylindergehäuses zu verhindern.

[0023] Gemäß einer bevorzugten Weiterbildung der Erfindung ist vorgesehen, dass bei dem Arbeitsgerät die Kolbenstange nicht längenveränderlich ist und die geöffnete Stellung des Arms stufenlos einstellbar ist. Vorzugsweise weist hierbei die Kolbenstange einen Gewindeabschnitt auf, und nimmt im Bereich des Gewindeabschnitts ein in Längsrichtung der Kolbenstange verstellbares Anschlagteil auf, das in der geöffneten Stellung dieses Arms an einer bezüglich des Kopfgehäuses stationären Anlage anliegt, wobei die Kolbenstange bezüglich deren Längsachse drehbar ist und überdies bezüglich des Lagerelements drehbar ist.

[0024] Aufgrund dieser Gestaltung des Arbeitsgeräts kann das Anschlagteil in seiner Stellung bezüglich der Kolbenstange, bezogen auf die Axialrichtung der Kolbenstange, verändert werden, womit durch Verstellung des Anschlagteils der Öffnungswinkel des Arms stufenlos einstellbar ist. Bei diesem Öffnungswinkel kontaktiert das

Anschlagteil die bezüglich des Kopfgehäuses stationäre Anlage.

[0025] Das Arbeitsgerät kann derart gestaltet sein, dass der Zylinder und das Kopfgehäuse separate Baueinheiten oder eine gemeinsame Baueinheit darstellen.

[0026] Das Anschlagteil ist insbesondere drehfest im Kopfgehäuse positioniert. Wird die Kolbenstange bezüglich deren Längsachse gedreht, und verändert sich somit die Position des Anschlagteils in Richtung der Längsachse der Kolbenstange zu dieser, wird demnach das Anschlagteil nicht mitgedreht und verlagert sich nur in Achsrichtung der Kolbenstange. Diese Positionierung des Anschlagteils im Kopfgehäuse kann auf unterschiedliche Art und Weise erzielt werden, beispielsweise durch eine Führung des Anschlagteils in Richtung der Längsachse der Kolbenstange im Kopfgehäuse, oder aber durch eine unrunde Gestaltung des Anschlagteils, wobei die unrunde Außenkontur des Anschlagteils mit einer entsprechend gestalteten Innenkontur des Kopfgehäuses zusammenwirkt.

[0027] Die bezüglich des Kopfgehäuses stationäre Anlage kann auf unterschiedliche Art und Weise gestaltet sein. Der stationären Anlage kommt die Aufgabe zu, die Lagerfläche für das Anschlagteil zu bilden, die bei Kontakt des Anschlagteils an der stationären Anlage ein weiteres axiales Verstellen des Anschlagteils verhindert und damit die geöffnete Stellung des Arms definiert. Insbesondere ist vorgesehen, dass die Anlagefläche sich orthogonal zur Längsachse der Kolbenstange erstreckt. Hierbei wirkt eine sich orthogonal zur Längsachse der Kolbenstange erstreckende Kontaktfläche des Anschlagteils mit der Anschlagfläche bei Anlage des Anschlagteils zusammen.

[0028] Um sicherzustellen, dass im Betrieb des Arbeitsgeräts keine Verstellung von Anschlagteil und Kolbenstange, somit keine Verstellung der geöffneten Stellung des Arms erfolgt, ist vorgesehen, dass das Gewinde zwischen Kolbenstange und Anschlussstück selbsthemmend ist.

[0029] Baulich besonders einfach ist ein Verstellen der Position des Anschlagteils möglich, wenn ein dem Kopfgehäuse abgewandter Boden des Zylindergehäuses Mittel zum Drehen der Kolbenstange in der geschlossenen Stellung des Arms bei im Bereich des Bodens angeordnetem Kolben aufweist. Diese Mittel durchsetzen insbesondere den Boden und können vorzugsweise in Richtung der Längsachse der Kolbenstange verschoben werden, um in Eingriff mit der Kolbenstange gebracht zu werden. Es ist dann möglich, die Kolbenstange von außerhalb des Zylindergehäuses zu drehen. Befindet sich das Anschlagteil in der gewünschten eingestellten Stellung, werden die Mittel wieder außer Eingriff mit der Kolbenstange gebracht. Dies erfolgt beispielsweise bei Druckbeaufschlagung des Zylinders durch das Druckmedium.

[0030] Es wird ferner als vorteilhaft angesehen, wenn ein dem Kopfgehäuse abgewandter Boden des Zylindergehäuses Mittel zum axialen Verschieben der Kolbenstange in der geschlossenen Stellung des Arms bei im

Bereich des Bodens angeordnetem Kolben zwecks Herausbewegen des Kniehebels aus einer Übertotpunktstellung aufweist. Dieses Mittel zum axialen Verschieben der Kolbenstange in der geschlossenen Stellung des Arms ist vorgesehen, um dann, wenn in der geschlossenen Stellung des Arms die Zufuhr von Fluid zum Zylinder ausfallen sollte, ein fluidunabhängiges Lösen des Arms aus der Übertotpunktstellung des Kniehebels zu ermöglichen. Um dies zu erreichen, ist es nur erforderlich, über die Mittel zum axialen Verschieben der Kolbenstange eine Kraft auf die Kolbenstange auszuüben, womit die Kolbenstange geringfügig axial bewegt wird und der Kniehebel aus der Übertotpunktstellung geschwenkt wird. In aller Regel beträgt der Schwenkwinkel des Kniehebels von der Totpunktstellung in die Übertotpunktstellung den Bruchteil eines Winkelgrades, sodass es nur erforderlich ist, um den Kniehebel aus der Übertotpunktstellung herauszubewegen, die Kolbenstange mittels der Mittel zum axialen Verschieben der Kolbenstange um eine geringe Strecke zu bewegen, die diesem geringen Winkel entspricht.

[0031] Als besonders vorteilhaft wird es angesehen, wenn die Mittel zum axialen Verschieben der Kolbenstange die Mittel zum Drehen der Kolbenstange aufweisen. Die Mittel sind in einfachster Art und Weise als im Boden des Zylindergehäuses verschieblich und gegenüber dem Boden abgedichteter Stößel ausgebildet, der außerhalb des Zylindergehäuses eine Aufnahme für ein Werkzeug zum Drehen des Stößels aufweist und innerhalb des Zylindergehäuses eine Aufnahme zum drehfesten Eingriff in eine Aufnahme des diesem zugewandten Endes der Kolbenstange aufweist. Bei in die Kolbenstange eingestecktem Stößel kann durch Aufbringen einer Schlagkraft auf den Stößel die Kolbenstange axial bewegt und damit der Kniehebel aus der Übertotpunktstellung bewegt werden. Unabhängig hiervon kommt dem Stößel die Aufgabe zu, beim Drehen des Stößels mittels des Werkzeugs die Kolbenstange um deren Längsachse zu drehen und damit das Anschlagteil bezüglich der Kolbenstange einzustellen.

[0032] Weitere Merkmale der Erfindung sind in den Unteransprüchen, der Beschreibung der Figuren sowie den Figuren selbst dargestellt, wobei bemerkt wird, dass alle Einzelmerkmale und alle Kombinationen von Einzelmerkmalen erfindungswesentlich sind.

[0033] In den Figuren ist die Erfindung anhand zweier bevorzugter Ausführungsbeispiele dargestellt, ohne hierauf beschränkt zu sein. Es zeigt:

Fig. 1 ein erstes Ausführungsbeispiel eines pneumatisch betreibbaren Arbeitsgerätes, das einen einzigen Arm aufweist, veranschaulicht in einer Schnittdarstellung bei einer eingestellten geöffneten Stellung von 30°,

Fig. 2 das Arbeitsgerät gemäß Fig. 1 in einer geöffneten Zwischenstellung,

- Fig. 3 das Arbeitsgerät gemäß der Fig. 1 und 2 in der geschlossenen Stellung,
- Fig. 4 das erste Ausführungsbeispiel des Arbeitsgerätes in einem Schnitt durch eine Kolbenstangenachse des Arbeitsgeräts, senkrecht zur Schnittdarstellung gemäß der Fig. 1 bis 3 geschnitten, veranschaulicht für eine veränderte eingestellte geöffnete Stellung,
- Fig. 5 das erste Ausführungsbeispiel des Arbeitsgerätes, veranschaulicht bei einer eingestellten geöffneten Stellung von 50°,
- Fig. 6 das Arbeitsgerät gemäß Fig. 5 in einer geöffneten Zwischenstellung,
- Fig. 7 das Arbeitsgerät gemäß der Fig. 5 und 6 in der geschlossenen Stellung,
- Fig. 8 ein zweites Ausführungsbeispiel eines pneumatisch betreibbaren Arbeitsgerätes, das zwei Arme aufweist, veranschaulicht in einer Schnittdarstellung bei einer eingestellten geöffneten Stellung von 90°,
- Fig. 9 das Arbeitsgerät gemäß Fig. 8 in einer geöffneten Zwischenstellung,
- Fig. 10 das Arbeitsgerät gemäß der Fig. 8 und 9 in der geschlossenen Stellung,
- Fig. 11 das zweite Ausführungsbeispiel des Arbeitsgerätes, veranschaulicht bei einer eingestellten geöffneten Stellung von 160°,
- Fig. 12 das Arbeitsgerät gemäß Fig. 11 in einer geöffneten Zwischenstellung,
- Fig. 13 das Arbeitsgerät gemäß der Fig. 11 und 12 in der geschlossenen Stellung,
- Fig. 14 eine vergrößerte Schnittdarstellung durch den Bodenbereich des Zylinders bei nicht in Wirkstellung befindlichem Stößel,
- Fig. 15 eine Schnittdarstellung gemäß Fig. 14, bei in Wirkstellung befindlichem Stößel,
- Fig. 16 eine vergrößerte Schnittdarstellung der Anbindung eines Lagerelements an einen Arm.

Figurenbeschreibung

[0034] Die Figuren zeigen ein pneumatisch betreibbares Arbeitsgerät 1, das insbesondere im Karosseriebau der Kraftfahrzeugindustrie verwendet wird. Das Arbeitsgerät 1 ist als Handlingsgreifer mit einem einzigen Arm

2 - Greifarm - gemäß der Ausführungsform nach den Fig. 1 bis 7 - bzw. mit zwei Armen 2 - zwei Greifarmen - gemäß den Ausführungsbeispiel nach den Fig. 7 bis 13 ausgebildet. Beide Ausführungsformen weisen einen ähnlichen Aufbau auf. Insofern wird zunächst anhand der Darstellung der Fig. 1 bis 4 das erste Ausführungsbeispiel beschrieben.

[0035] Gemäß der Darstellung nach den Fig. 1 bis 4 weist das Arbeitsgerät 1 einen Zylinder 3 auf. Mit einem Zylindergehäuse 4 ist über nicht veranschaulichte Befestigungsmittel ein Kopfgehäuse 5 verbunden. Das Zylindergehäuse 4 nimmt einen in diesem verschieblichen Kolben 6 und eine mit diesem verbundene, linear verschiebliche und aus dem Zylindergehäuse 4 abgedichtet herausgeführte, nicht längenveränderliche Kolbenstange 7 auf. Ein in das Kopfgehäuse 5 ragender Bereich der Kolbenstange 7 wirkt mit mindestens einem Kniehebel 8 zum Schwenken des diesem zugeordneten Arms 2 zusammen. Dieser Arm 2 ist im Kopfgehäuse 5 über eine Achse 9 gelagert und um diese Achse 9 zwischen einer geöffneten Stellung (Fig. 1) und einer geschlossenen Stellung (Fig. 3) schwenkbar.

[0036] Die geöffnete Stellung des Arms 2 ist stufenlos einstellbar. Hierzu weist die Kolbenstange 7 einen Gewindeabschnitt 10 auf und nimmt in dessen Bereich ein in Längsrichtung der Kolbenstange 7 verstellbares Anschlagteil 11 auf. Das Anschlagteil 11 liegt in der geöffneten Stellung des Arms 2 an einer bezüglich des Zylindergehäuses 4 stationären Anlage an, die als ringförmige Anlagefläche 12 des Kopfgehäuses 5 ausgebildet ist, die die Kolbenstange 7 umgibt und orthogonal zur Längsachse 13 der Kolbenstange 7 angeordnet ist. Die mit der Anlagefläche 12 des Kopfgehäuses 5 zusammenwirkende, gleichfalls ringförmige Anlagefläche des Anschlagteils 11 ist mit der Bezugsziffer 14 bezeichnet. Diese Anlagefläche 14 ist parallel zur Anlagefläche 12 angeordnet.

[0037] Das Anschlagteil 11 ist drehfest im Kopfgehäuse 5 positioniert, konkret über eine nicht veranschaulichte Nut, die sich parallel zur Längsachse 13 der Kolbenstange 7 erstreckt und in die das Anschlagteil 11 eingreift. Das Gewinde im Bereich des Gewindeabschnitts 10 zwischen Kolbenstange 7 und Anschlagteil 11 ist selbsthemmend.

[0038] Die Kolbenstange 7 ist bezüglich deren Längsachse 13 drehbar und nimmt im Bereich dessen dem Kniehebel 8 zugewandten Endes ein Lagerelement 15 für den Kniehebel 8 auf. Die Kolbenstange 7 ist bezüglich des Lagerelements 15 um die Längsachse 13 drehbar. Hierzu ist die Kolbenstange 7 in eine Aufnahme 16 des Lagerelements 15 eingesteckt und mittels eines Formschlussrings 17 in Erstreckung der Längsachse 13 fest mit dem Lagerelement 15 verbunden.

[0039] Durch diese Verbindung ist eine Drehung der Kolbenstange 7 um die Längsachse 13 bezüglich der Aufnahme 16 und damit des Lagerelements 15 möglich.

[0040] Ein dem Kopfgehäuse 5 abgewandter Boden 18 des Zylindergehäuses 4 weist Mittel 19 zum Drehen

der Kolbenstange 7 in der geschlossenen Stellung (Fig. 3) des Arms 2 bei im Bereich des Bodens 18 angeordnetem Kolben 6 auf. Bei diesem Mittel 19 handelt es sich um einen Stößel, der abgedichtet im Boden 18 gelagert und in Längsachse 13 der Kolbenstange 7 verschieblich ist. Das außerhalb des Zylindergehäuses 4 angeordnete Ende des Stößels 19 weist eine Sechskantausnehmung 20 zur Aufnahme eines nicht veranschaulichten Werkzeugs zum Drehen des Stößels 19 um die Längsachse 13 auf, wobei das Werkzeug mit einem Sechskantende in die Sechskantausnehmung 20 gesteckt wird. Das innerhalb des Zylindergehäuses 4 angeordnete Ende ist mit einem Vorsprung 21 mit Sechskantquerschnitt versehen. Diese Details sind der Darstellung der Fig. 13 bei nicht in Eingriff stehendem Stößel 19 zu entnehmen. Fig. 14 zeigt den Eingriff des Stößels 19, wobei der Vorsprung 21 in der geschlossenen Stellung des Arms 2 in eine im Querschnitt sechskantförmige Ausnehmung 22 des zugewandten Endes der Kolbenstange 7 eingesteckt ist. Durch Verdrehen des Stößels 12 mittels des Werkzeugs lässt sich somit die Kolbenstange 7 drehen und infolgedessen die Position des Anschlagteils 11 zur Kolbenstange 7 ändern. Fig. 14 veranschaulicht, dass bei in bodenseitiger Endstellung der Kolbenstange 7 in deren Ausnehmung 2 eingestecktem Stößel 19 ein Axialspalt 23 zwischen einem Kopf 24 des Stößels 19 und dem Boden 18 verbleibt, sodass bei Aufbringen einer externen Kraft bzw. Schlagkraft auf den Stößel 19 im Bereich dessen Kopfes 24 eine Axialverlagerung des Stößels 19 zu einer infolgedessen mechanisch bedingten Axialverlagerung der Kolbenstange 7 geringfügig vom Boden 18 weg erfolgt.

[0041] Das Lagerelement 15 ist bezüglich einer Ebene, die durch die Längsachse 13 der Kolbenstange 7 verläuft symmetrisch ausgebildet. In dem Lagerelement 15 sind zwei Achsen 25 gelagert, wobei die jeweilige Achse 25 beidseitig des Lagerelements 15 rollenförmige Wälzlager Elemente 26 aufnimmt, die in einer sich in der Längsachse 13 erstreckenden Lagernut 27 geführt sind. Hierdurch ist das Lagerelement 15 im Wesentlichen spielfrei in Richtung der Längsachse 13 geführt. Auf abgewandten Seiten weist das Lagerelement 15 plattenförmige Aufnahmen 28 in Art von Laschen auf, die mit einem Grundkörper 39 des Lagerelements 15 verbunden sind. Jede Aufnahme 28 ist dafür vorgesehen, einen plattenförmigen Gelenkverbinder 29 im Bereich einer Achse 30 aufzunehmen. Bei der Ausführungsform, die nur einen Arm 2 aufweist, wird nur eine Aufnahme 28 angebunden, während die andere Aufnahme 28 frei bleibt. Diese andere Aufnahme wird nur für den Fall angebunden, dass ein zweiter Arm 2 vorhanden ist.

[0042] Das Lagerelement 15 weist in Achsrichtung 13 der Kolbenstange 7 hintereinander in Abstand zueinander die Wälzlager Elemente 26 zur Lagerung des Lagerelements 15 in dem Kopfgehäuse 5 auf. Bezogen auf die Achsrichtung 13 der Kolbenstange 7 ist zwischen diesen Wälzlager Elementen 26 die Aufnahme 28 bzw. die beiden Aufnahmen 28 angeordnet.

[0043] Der Gelenkverbinder 29 ist im Bereich dessen dem Lagerelement 15 abgewandten Endes schwenkbar mit dem Arm 2 im Bereich einer Achse 31 verbunden. Diese Achse 31 ist in Abstand zur Achse 9 des Arms 2 positioniert. Die Achse 9 sowie die Achsen 30 und 31 sind parallel zueinander angeordnet. Die Achsen 9, 30 und 31 sind so konstruiert, dass die Achsen 30 und 31 sowie 9 und 31 den Kniehebel 8 bilden, wobei in der geöffneten Stellung gemäß Fig. 1 die Verbindungslinie zwischen den Achsen 30 und 31 einen Winkel von kleiner als 90° bezüglich der Verbindungslinie der Achsen 9 und 31, bezogen auf deren Mittelpunkte, einnimmt, während in der geschlossenen Stellung des Arms gemäß Fig. 3 dieser Winkel geringfügig größer ist als 90° , sodass sich eine geringfügige Übertotpunktstellung ergibt, in der das Lagerelement 15 in Richtung der Längsachse 15 und in Richtung der Kolbenstange 7 festgelegt ist, indem die kolbenstangenseitigen Wälzlager Elemente 26 im Bereich des Endes der Lagernut 27, das der Kolbenstange zugewandt ist, an diesem Ende 32 der Lagernut 27 anliegen.

[0044] Fig. 15 zeigt ein Detail der Lagerung des Gelenkverbinders 29 im Arm 2. Hierbei ist die Achse 31 verlängert und greift in eine sich im Wesentlichen über einen Viertelkreis erstreckende Führungsnut 33 des Kopfgehäuses 5 ein.

[0045] Die Wirkungsweise des Arbeitsgerätes 1 gemäß dem Ausführungsbeispiel nach den Fig. 1 bis 4 ist wie folgt:

Das Zylindergehäuse 4 ist durch den Kolben 5 in zwei Arbeitsräume 34 und 35 des Fluids unterteilt. Ausgehend von der geöffneten Stellung von 30° des Arms 2 bezüglich der Längsachse 13, in der sich der Arm 2, bezogen auf die eingestellte Position des Anschlagteils 11 in der maximal geöffneten Stellung befindet, wird in bekannter Art und Weise der Arbeitsraum 34 mit Fluid beaufschlagt, sodass der Kolben 6 in Richtung des Bodens 18 bewegt wird. Hierbei gelangt das Anschlagteil 11 im Bereich dessen Anlagefläche 14 außer Kontakt mit der Anlagefläche 12 des Kopfgehäuses 5. Der Kolben 6 und die Kolbenstange 7 ziehen das Lagerelement 15 mit und es wird über den Kniehebel 8 der Arm 2 mit dessen im Bereich des freien Endes des Armes 2 angeordneten Greifelement 36 in Richtung eines im Kopfgehäuse 5 gelagerten Greifelements 37 bewegt. - Die Zwischenstellung ist in Fig. 2 veranschaulicht.

[0046] Bei der weiteren Bewegung des Kolbens 6 erreicht dieser schließlich seine Endstellung benachbart dem Boden 18, in der die beiden Greifelemente 36 und 37 sich kontaktieren bzw. ein zwischen diesen angeordnetes Blech mittels der Greifelemente 36 und 37 ergriffen wird. Bei geschlossenem Arm 2 befindet sich der Kniehebel 8 in einer geringfügigen Übertotpunktstellung, in der die Verbindungslinie der beiden Achsen 30 und 31, bezogen auf deren Mittelpunkt, in einem Winkel gering-

fällig ungleich 90° zur Längsachse 13 der Kolbenstange 7 angeordnet ist, derart, dass der Mittelpunkt der Achse 30 etwas näher zum Boden angeordnet ist als der Mittelpunkt der Achse 31. Da in dieser geschlossenen Stellung des Arms 2 gleichfalls eine Anschlagposition gebildet ist, in dem die kolbenstangenseitigen Wälzlager-elemente 26 am Ende 32 der Führungsnut 33 anliegen, kann der Kniehebel 8 aus dieser Übertotpunktstellung nur durch aktives Beaufschlagen des anderen Arbeits-raumes 35 heraus bewegt werden, in die vollständig geöff-nete Stellung gemäß Fig. 1 bei Anlage des Anschlagteils 11 am Kopfgehäuse.

[0047] Sollte die Versorgung des Fluids zum Arbeits-gerät 1, insbesondere zum Arbeitsraum 35 ausgefallen sein, kann diese Übertotpunktstellung des Kniehebels 8 durch die vorbeschriebene mechanische Beaufschla-gung des Stößels 19 gelöst werden. Hierbei wird über die Axialverlagerung der Kolbenstange 7 und damit die entsprechende Axialverlagerung des Lagerelements 15 erreicht, dass der Gelenkverbinder 29 geringfügig ver-schwenkt wird, sodass der Mittelpunkt der Achse 30 wei-ter weg vom Boden ist als der Mittelpunkt der Achse 31. In dieser Stellung ist ein Schwenken des Arms 2 mecha-nisch möglich, indem der Arm 2 ergriffen wird.

[0048] Wie zuvor, betreffend die Darstellung insbeson-dere der Fig. 13 und 14 verdeutlicht, kann die Position des Anschlagteils 11 durch Drehen der Kolbenstange 7 verändert werden. Hierbei ist der Stößel 19 in die Aus-nehmung 22 der Kolbenstange 7 eingesteckt. Zurückbe-wegt wird der Stößel 19 bei Druckbeaufschlagung des Zylinders 3 zum Überführen des Kolbens 6 aus der ge-schlossenen Stellung des Arbeitsgeräts, wobei Druck-medium dem Arbeitsraum 35 zugeführt wird und auch auf die zugewandte Stirnfläche des Stößels 19 wirkt. Auch beim mechanischen Beaufschlagen des Stößels 19 zum Überführen des Kniehebels aus der Übertot-punktstellung erfolgt das anschließende Rückbewegen des Stößels 19 aufgrund des dem Arbeitsraum 35 zuge-führten Druckmedium (nachdem das Druckmedium wie-der zur Verfügung steht).

[0049] In Fig. 4 ist mit der Bezugsziffer 38 eine Abfra-geeinrichtung bezeichnet, die im Kopfgehäuse 5 gelagert ist und dem Abfragen der Position des Lagerelements 15 bzw. des Anschlagteils 11 dient.

[0050] Die Fig. 5 bis 7 zeigen für die zuvor erörterten Betriebszustände gemäß der Fig. 1 bis 4 ein bezüglich des Öffnungswinkels verstelltes Arbeitsgerät 1 mit einem Öffnungswinkel von 50°. Diese Verstellung ergibt sich anschaulich beispielsweise dadurch, dass die Anlageflä-chen 12 und 14 bei geschlossenem Arm 2 einen anderen Abstand voneinander aufweisen, wobei die Änderung des Abstands der Änderung der Position des Anschlag-teils 11 bezüglich der Kolbenstange 7 entspricht.

[0051] Das Ausführungsbeispiel gemäß der Fig. 8 bis 13 entspricht weitgehend demjenigen der Fig. 1 bis 7. Zur Vermeidung von Wiederholungen wird auf die detail-lierte Beschreibung des ersten Ausführungsbeispiels verwiesen.

[0052] Bei dem Ausführungsbeispiel gemäß der Fig. 8 bis 13 sind statt eines Armes 2 zwei Arme 2 vorgesehen. Die Anbindung des zweiten Armes erfolgt identisch dem einen Arm gemäß dem ersten Ausführungsbeispiel, wo-mit das Lagerelement 15, die Gelenkverbinder 29 und die Arme 2 symmetrisch zu der durch die Längsachse 13 der Kolbenstange 7 verlaufende Ebene angeordnet sind. Insofern wird auf die vorstehende Beschreibung, betreffend die Anbindung des einen Arms 2 verwiesen.

[0053] Das zweite Ausführungsbeispiel unterscheidet sich gegenüber dem ersten Ausführungsbeispiel ferner dadurch, dass der jeweilige Arm 2 modifiziert ist und überdies das Greifelement 37 Bestandteil des zweiten Arms 2 ist.

[0054] Fig. 8 zeigt das Arbeitsgerät 1 mit den beiden Armen 2 in einer geöffneten Stellung von 90°, Fig. 9 die Zwischenstellung und Fig. 10 die geschlossene Stellung, in der sich die beiden Greifelemente 36 und 37 kontak-tieren.

[0055] Fig. 11 zeigt für die Ausführung des Arbeitsge-räts 1 mit den beiden Armen 2 eine verstellte Position des Anschlagteils 11, sodass sich eine geöffnete Stel-lung von 160° gemäß Fig. 11 ergibt, Fig. 12 die Zwischen-stellung veranschaulicht und Fig. 13 die geschlossene Stellung zeigt.

[0056] Die beiden Ausführungsbeispiele verdeutli-chen, dass durch einfaches Umrüsten bzw. Ergänzen des Arbeitsgerätes 1 dieses auf die Variante mit einem Arm 2 oder zwei Armen 2 umgerüstet werden kann. Es ist nur erforderlich, ausgehend von der Variante mit dem einen Arm 2, ein modifiziertes Kopfgehäuse 5 zu verwen-den, das keine Aufnahme für das Greifelement 37 auf-weist und stattdessen in diesem modifizierten Kopfge-häuse 5 die beiden Arme 2 über die Kniehebel 8 zu lagern und an das Lagerelement 15 anzubinden.

Bezugszeichenliste

[0057]

- | | |
|----|------------------|
| 1 | Arbeitsgerät |
| 2 | Arm |
| 3 | Zylinder |
| 4 | Zylindergehäuse |
| 5 | Kopfgehäuse |
| 6 | Kolben |
| 7 | Kolbenstange |
| 8 | Kniehebel |
| 9 | Achse |
| 10 | Gewindeabschnitt |
| 11 | Anschlagteil |
| 12 | Anlagefläche |
| 13 | Längsachse |
| 14 | Anlagefläche |
| 15 | Lagerelement |
| 16 | Aufnahme |
| 17 | Formschlussring |
| 18 | Boden |

- 19 Mittel/Stößel
- 20 Sechskantausnehmung
- 21 Vorsprung
- 22 Ausnehmung
- 23 Axialspalt
- 24 Kopf
- 25 Achse
- 26 Wälzlagerelement
- 27 Lagernut
- 28 Aufnahme
- 29 Gelenkverbinder
- 30 Achse
- 31 Achse
- 32 Ende
- 33 Führungsnut
- 34 Arbeitsraum
- 35 Arbeitsraum
- 36 Greifelement
- 37 Greifelement
- 38 Abfrageeinrichtung
- 39 Grundkörper

Patentansprüche

1. Pneumatisch betreibbares Arbeitsgerät (1) zur Verwendung im Karosseriebau der Kraftfahrzeugindustrie, mit einem Zylinder (3), der ein Zylindergehäuse (4), einen in diesem verschieblichen Kolben (6) und eine mit diesem verbundene, linear verschiebbliche Kolbenstange (7) aufweist, sowie mit einem mit dem Zylindergehäuse (4) verbundenen Kopfgehäuse (5), wobei ein in das Kopfgehäuse (5) ragender Bereich der Kolbenstange (7) mit mindestens einem Kniehebel (8) zum Schwenken eines dem Kniehebel (8) zugeordneten Arms (2), insbesondere Greifarms oder Spannarms, zusammenwirkt, wobei dieser Arm (2) im Kopfgehäuse (5) gelagert und zwischen einer geschlossenen Stellung und einer geöffneten Stellung schwenkbar ist, wobei die Kolbenstange (7) im Bereich deren in das Kopfgehäuse (5) ragenden Endes ein Lagerelement (15) für den Kniehebel (8) aufnimmt, wobei das Lagerelement (15) in einer Führung (27) des Kopfgehäuses (5) in Richtung der Längsachse (13) der Kolbenstange (7) geführt ist, sowie das Lagerelement (15) in radialem Abstand zur Längsachse (13) der Kolbenstange (7) eine Aufnahme (28) zur schwenkbaren Lagerung eines Gelenkverbinders (29) aufweist, der im Bereich eines dem Lagerelement (15) abgewandten Endes schwenkbar mit dem Arm (2) in Abstand zu einer Schwenkachse (9) des Arms (2) verbunden ist, wobei die endseitigen Schwenkachsen (30/31) des Gelenkverbinders (29) und die Schwenkachse (9) des Arms (29) parallel zueinander angeordnet sind, wobei das Lagerelement (15) auf abgewandten Seiten Aufnahmen (28) zur schwenkbaren Lagerung von

zwei Gelenkverbindern (29) aufweist, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Lagerelement (15) in Achsrichtung der Kolbenstange (7) hintereinander in Abstand zueinander Lagerteile (26) zur Lagerung des Lagerelements (15) in dem Kopfgehäuse (5) aufweist, wobei, bezogen auf die Achsrichtung (13) der Kolbenstange (7), zwischen den Lagerteilen (26) die mindestens eine Aufnahme (28) angeordnet ist.

2. Arbeitsgerät nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** es einen einzigen Kniehebel (8) zum Schwenken eines diesem zugeordneten Arms (2) aufweist, oder zwei Kniehebel (8, 8) aufweist, wobei jeder der beiden Kniehebel (8, 8) dem Schwenken eines diesem Kniehebel (8) zugeordneten Arms (2) dient.
3. Arbeitsgerät nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die beiden mit den Aufnahmen (28) verbundenen Gelenkverbinder (29) im Bereich deren dem Lagerelement (15) abgewandten Enden schwenkbar mit zwei Armen (2) in Abstand zu den Schwenkachsen (9) der Arme (2) verbunden sind, wobei die Schwenkachsen (9, 30, 31) der Gelenkverbinder (29) und der Arme (2) parallel zueinander angeordnet sind.
4. Arbeitsgerät nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Lagerelement (15), die Gelenkverbinder (29) und die Arme (2) symmetrisch zu einer durch die Längsachse (13) der Kolbenstange (7) verlaufenden Ebene angeordnet sind.
5. Arbeitsgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die jeweilige Aufnahme (28) einen plattenförmigen Ansatz (28), der mit einem Grundkörper (39) des Lagerelements (15) verbunden ist, aufweist, wobei der Ansatz (28) ein Loch zur Aufnahme eines Lagerbolzens (30) für den zugeordneten Gelenkverbinder (29) aufweist.
6. Arbeitsgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Lagerelement (15) mittels einer Gleit- und/oder Wälzlagerung in der Führung (27) des Kopfgehäuses (5) gelagert ist.
7. Arbeitsgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Führung (27) zueinander parallele Führungsflächen aufweist, die parallel zur Schwenkachse (9) des Arms (2) angeordnet sind.
8. Arbeitsgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kolbenstange (7) nicht längenveränderlich ist und die geöffnete Stellung des Arms (2) stufenlos einstellbar ist, wobei die Kolbenstange (7) einen Gewindeabschnitt (10) aufweist und im Bereich des Gewindeabschnitts (10)

ein in Längsrichtung der Kolbenstange (7) verstellbares Anschlagteil (11) aufnimmt, das in der geöffneten Stellung dieses Arms (2) an einer bezüglich des Kopfgehäuses (5) stationären Anlage (12) anliegt, sowie die Kolbenstange (7) bezüglich deren Längsachse (13) drehbar ist, wobei die Kolbenstange (7) bezüglich des Lagerelements (15) drehbar ist.

9. Arbeitsgerät nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Anschlagteil (11) drehfest im Kopfgehäuse (5) positioniert ist.

10. Arbeitsgerät nach Anspruch 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die stationäre Anlage (12) als Anlagefläche des Kopfgehäuses (5) ausgebildet ist.

11. Arbeitsgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kniehebel (8) bzw. die Kniehebel (8, 8) in der geschlossenen Stellung des Arms (2) bzw. der Arme (2, 2) in einer Über- totpunktstellung angeordnet sind.

12. Arbeitsgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein dem Kopfgehäuse (5) abgewandter Boden (18) des Zylindergehäuses (4) Mittel (19) zum Drehen der Kolbenstange (7) in der geschlossenen Stellung des Arms (2) bei im Bereich des Bodens (18) angeordnetem Kolben (6) aufweist.

13. Arbeitsgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein dem Kopfgehäuse (5) abgewandter Boden (18) des Zylindergehäuses (4) Mittel (19) zum axialen Verschieben der Kolbenstange (7) in der geschlossenen Stellung des Arms (2) bei im Bereich des Bodens (18) angeordnetem Kolben (6) zwecks Herausbewegen des Kniehebels (8) aus einer Über- totpunktstellung aufweist.

Claims

1. Pneumatically operable work tool (1) for use in body construction in the motor vehicle industry, with a cylinder (3) which has a cylinder housing (4), a piston (6) moveable therein and a piston rod (7) which is connected to said piston, moveable linearly and guided out of the cylinder housing (4), and with a head housing (5) connected to the cylinder housing (4), wherein a region of the piston rod (7) protruding into the head housing (5) cooperates with at least one toggle lever (8) to pivot an arm (2) assigned to the toggle lever (8), in particular a gripper arm or clamping arm, wherein this arm (2) is mounted in the head housing (5) and is pivotable between a closed position and an opened position, wherein, in the region of its end protruding into the head housing (5), the piston rod (7) receives a bearing element (15)

for the toggle lever (8), wherein the bearing element (15) is guided in a guide (27) of the head housing (5) in the direction of the longitudinal axis (13) of the piston rod (7), and the bearing element (15), at a radial distance from the longitudinal axis (13) of the piston rod (7), has a receiver (28) for pivotable mounting of a hinge connector (29), which in the region of an end facing away from the bearing element (15) is connected pivotably to the arm (2) at a distance from a pivot axis (9) of the arm (2), wherein the end pivot axes (30, 31) of the hinge connector (29) and the pivot axis (9) of the arm (2) are arranged parallel to each other, wherein on its sides facing away from each other, the bearing element (15) has recesses (28) for pivotable mounting of two hinge connectors (29), **characterized in that** in the axial direction of the piston rod (7), the bearing element (15) has bearing parts (26) arranged behind each other and spaced apart for mounting the bearing element (15) in the head housing (5), wherein at least one receiver (28) is arranged between the bearing parts (26) in relation to the axial direction (13) of the piston rod (7).

2. Work tool according to Claim 1, **characterized in that** it has a single toggle lever (8) for pivoting an assigned arm (2), or two toggle levers (8, 8), wherein each of the toggle levers (8, 8) serves to pivot an arm (2) assigned to this toggle lever (8).

3. Work tool according to Claim 1 or 2, **characterized in that** the two hinge connectors (29) connected to the receivers (28), in the region of their ends facing away from the bearing element (15), are connected pivotably to two arms (2) at a distance from the pivot axes (9) of the arms (2), wherein the pivot axes (9, 30, 31) of the hinge connectors (29) and the arms (2) are arranged parallel to each other.

4. Work tool according to Claim 3, **characterized in that** the bearing element (15), the hinge connectors (29) and the arms (2) are arranged symmetrically to a plane running through the longitudinal axis (13) of the piston rod (7).

5. Work tool according to any of Claims 1 to 4, **characterized in that** the respective receiver (28) has a plate-like shoulder (28) connected to a base body (39) of the bearing element (15), wherein the shoulder (28) has a hole for receiving a bearing bolt (30) for the assigned hinge connector (29).

6. Work tool according to any of Claims 1 to 5, **characterized in that** the bearing element (15) is mounted in the guide (27) of the head housing (5) by means of a plain bearing and/or roller bearing.

7. Work tool according to any of Claims 1 to 6, **char-**

acterized in that the guide (27) has parallel guide faces which are arranged parallel to the pivot axis (9) of the arm (2).

8. Work tool according to any of Claims 1 to 7, **characterized in that** the piston rod (7) is not variable in length and **in that** the opened position of the arm (2) is fully adjustable, wherein the piston rod (7) has a threaded portion (10) and in the region of the threaded portion (10) receives a buffer part (11) which is adjustable in the length direction of the piston rod (7) and, in the opened position of this arm (2), lies on a support (12) that is stationary relative to the head housing (5), and the piston rod (7) is rotatable relative to its longitudinal axis (13), wherein the piston rod (7) is rotatable relative to the bearing element (15).
9. Work tool according to Claim 8, **characterized in that** the buffer part (11) is positioned rotationally fixedly in the head housing (5).
10. Work tool according to Claim 8 or 9, **characterized in that** the stationary support (12) is formed as a support face of the head housing (5).
11. Work tool according to any of Claims 1 to 10, **characterized in that** in the closed position of the arm (2) or arms (2, 2), the toggle lever (8) or toggle levers (8, 8) is/are arranged in an over-dead-center position.
12. Work tool according to any of Claims 1 to 11, **characterized in that** a base (18) of the cylinder housing (4) facing away from the head housing (5) has means (19) for rotation of the piston rod (7) in the closed position of the arm (2) when the piston (6) is arranged in the region of the base (18).
13. Work tool according to any of Claims 1 to 12, **characterized in that** a base (18) of the cylinder housing (4) facing away from the head housing (5) has means (19) for axially displacing the piston rod (7) in the closed position of the arm (2) when the piston (6) is arranged in the region of the base (18), in order to move the toggle lever (8) out of an over-dead-center position.

Revendications

1. Appareil de travail à commande pneumatique (1), pour l'utilisation dans la construction de carrosseries dans l'industrie automobile, comprenant un cylindre (3) qui présente un carter de cylindre (4), un piston (6) déplaçable dans celui-ci et une tige de piston (7), connectée à celui-ci, déplaçable linéairement et guidée hors du carter de cylindre (4), ainsi qu'un boîtier de tête (5) connecté au carter de cylindre (4), une

région de la tige de piston (7) faisant saillie dans le boîtier de tête (5) coopérant avec au moins une genouillère (8) pour le pivotement d'un bras (2) associé à la genouillère (8), en particulier un bras de préhension ou un bras de serrage, ce bras (2) étant supporté dans le boîtier de tête (5) et pouvant pivoter entre une position fermée et une position ouverte, la tige de piston (7), dans la région de son extrémité saillant dans le boîtier de tête (5), recevant un élément de palier (15) pour la genouillère (8), l'élément de palier (15) étant guidé dans un guide (27) du boîtier de tête (5) dans la direction de l'axe longitudinal (13) de la tige de piston (7), et l'élément de palier (15), à distance radiale de l'axe longitudinal (13) de la tige de piston (7), présentant un logement (28) pour le support pivotant d'un dispositif de connexion articulé (29) qui, dans la région d'une extrémité opposée à l'élément de palier (15), est connecté de manière pivotante au bras (2) à distance d'un axe de pivotement (9) du bras (2), les axes de pivotement du côté de l'extrémité (30/31) du dispositif de connexion articulé (29) et l'axe de pivotement (9) du bras (29) étant disposés parallèlement l'un à l'autre, l'élément de palier (15) présente, sur des côtés opposés, des logements (28) pour le support pivotant de deux dispositifs de connexion articulés (29), **caractérisé en ce que** l'élément de palier (15) présente, dans la direction de l'axe de la tige de piston (7), des pièces de palier (26) disposées les unes derrière les autres et espacées les unes des autres pour le support de l'élément de palier (15) dans le boîtier de tête (5), l'au moins un logement (28) étant disposé entre les pièces de palier (26) par rapport à la direction de l'axe (13) de la tige de piston (7).

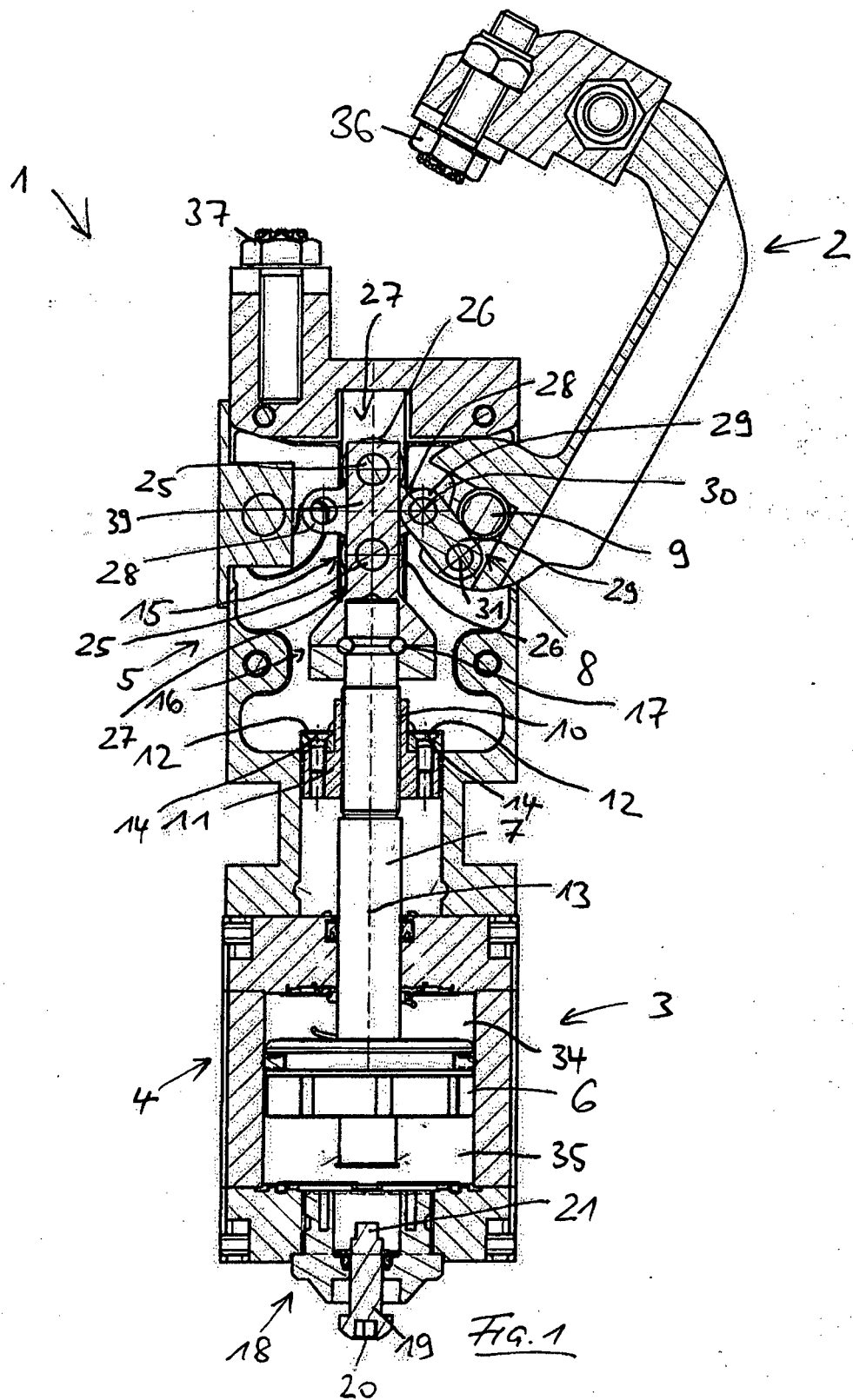
2. Appareil de travail selon la revendication 1, **caractérisé en ce qu'il** présente une genouillère unique (8) pour faire pivoter un bras (2) associé à celle-ci, ou deux genouillères (8, 8), chacune des deux genouillères (8, 8) servant au pivotement d'un bras (2) associé à cette genouillère (8).
3. Appareil de travail selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** les deux dispositifs de connexion articulés (29) qui sont connectés aux logements (28) sont connectés dans la région de leurs extrémités opposées à l'élément de palier (15) de manière pivotante à deux bras (2) à distance des axes de pivotement (9) des bras (2), les axes de pivotement (9, 30, 31) des dispositifs de connexion articulés (29) et des bras (2) étant disposés parallèlement l'un à l'autre.
4. Appareil de travail selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** l'élément de palier (15), les dispositifs de connexion articulés (29) et les bras (2) sont disposés de manière symétrique par rapport à un plan s'étendant à travers l'axe longitudinal (13) de

la tige de piston (7).

5. Appareil de travail selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** le logement respectif (28) présente un insert en forme de plaque (28) qui est connecté à un corps de base (39) de l'élément de palier (15), l'insert (28) présentant un trou pour recevoir un boulon de palier (30) pour le dispositif de connexion articulé associé (29). 5
6. Appareil de travail selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce que** l'élément de palier (15) est supporté au moyen d'un support de palier lisse et/ou à rouleaux dans le guide (27) du boîtier de tête (5). 10 15
7. Appareil de travail selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, **caractérisé en ce que** le guide (27) présente des surfaces de guidage parallèles les unes aux autres qui sont disposées parallèlement à l'axe de pivotement (9) du bras (2) . 20
8. Appareil de travail selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, **caractérisé en ce que** la tige de piston (7) est non variable en longueur et la position ouverte du bras (2) peut être ajustée en continu, la tige de piston (7) présentant une portion filetée (10) et recevant dans la région de la portion filetée (10) une partie de butée (11) réglable dans la direction longitudinale de la tige de piston (7), laquelle, dans la position ouverte de ce bras (2), s'applique contre un appui (12) stationnaire par rapport au boîtier de tête (5), et la tige de piston (7) étant rotative par rapport à son axe longitudinal (13), la tige de piston (7) pouvant tourner par rapport à l'élément de palier (15). 25 30 35
9. Appareil de travail selon la revendication 8, **caractérisé en ce que** la partie de butée (11) est positionnée de manière solidaire en rotation dans le boîtier de tête (5). 40
10. Appareil de travail selon la revendication 8 ou 9, **caractérisé en ce que** l'appui stationnaire (12) est réalisé sous forme de surface d'appui du boîtier de tête (5). 45
11. Appareil de travail selon l'une quelconque des revendications 1 à 10, **caractérisé en ce que** la genouillère (8) ou les genouillères (8, 8) dans la position fermée du bras (2) ou des bras (2, 2) sont disposées dans une position de point mort haut. 50
12. Appareil de travail selon l'une quelconque des revendications 1 à 11, **caractérisé en ce qu'un** fond (18) du carter de cylindre (4) opposé au boîtier de tête (5) présente des moyens (19) pour faire tourner la tige de piston (7) dans la position fermée du bras 55

(2) lorsque le piston (6) est disposé dans la région du fond (18).

13. Appareil de travail selon l'une quelconque des revendications 1 à 12, **caractérisé en ce qu'un** fond (18) du carter de cylindre (4) opposé au boîtier de tête (5) présente des moyens (19) pour le déplacement axial de la tige de piston (7) dans la position fermée du bras (2) lorsque le piston (6) est disposé dans la région du fond (18) afin de déplacer la genouillère (8) hors d'une position de point mort haut.



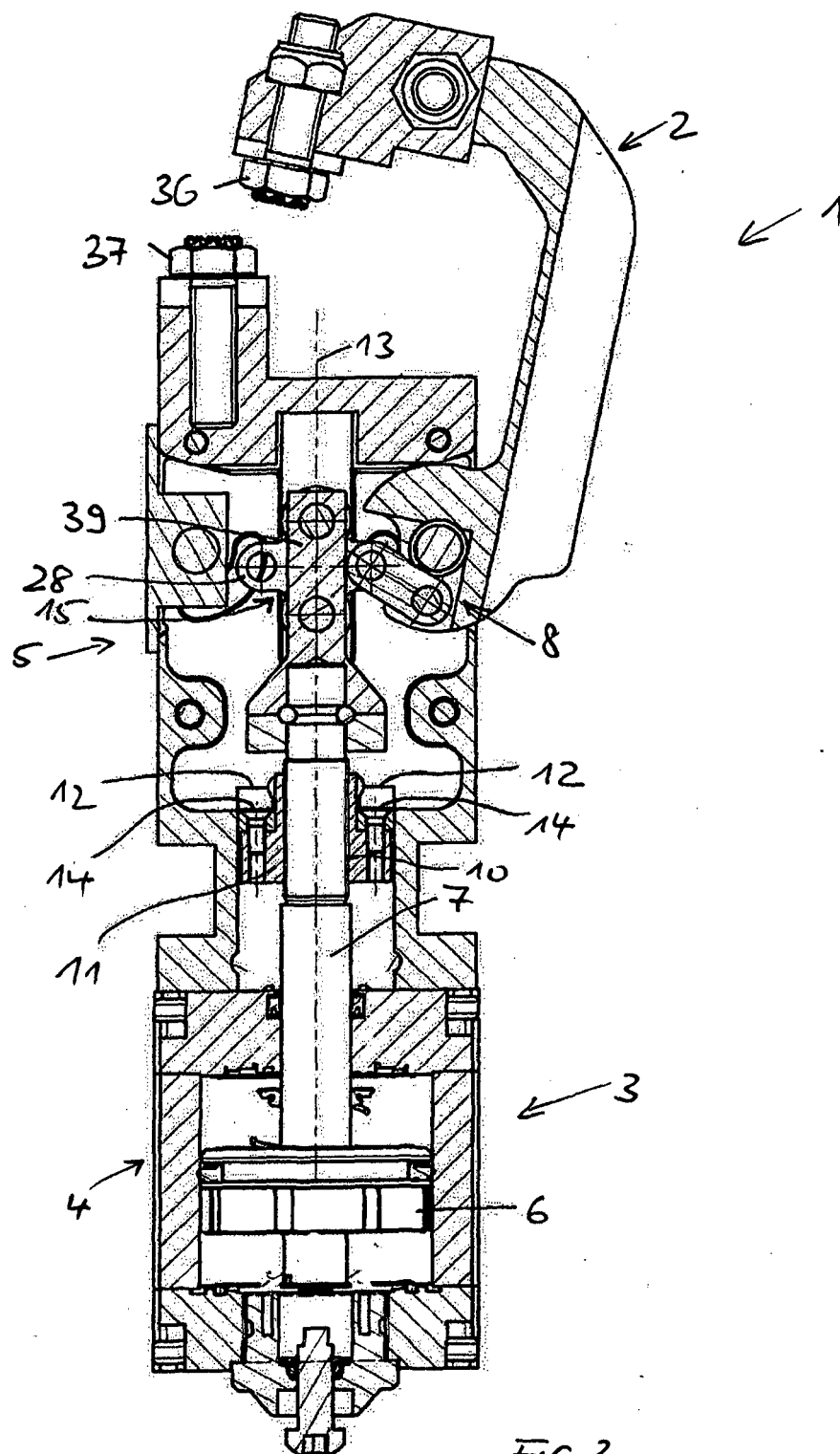
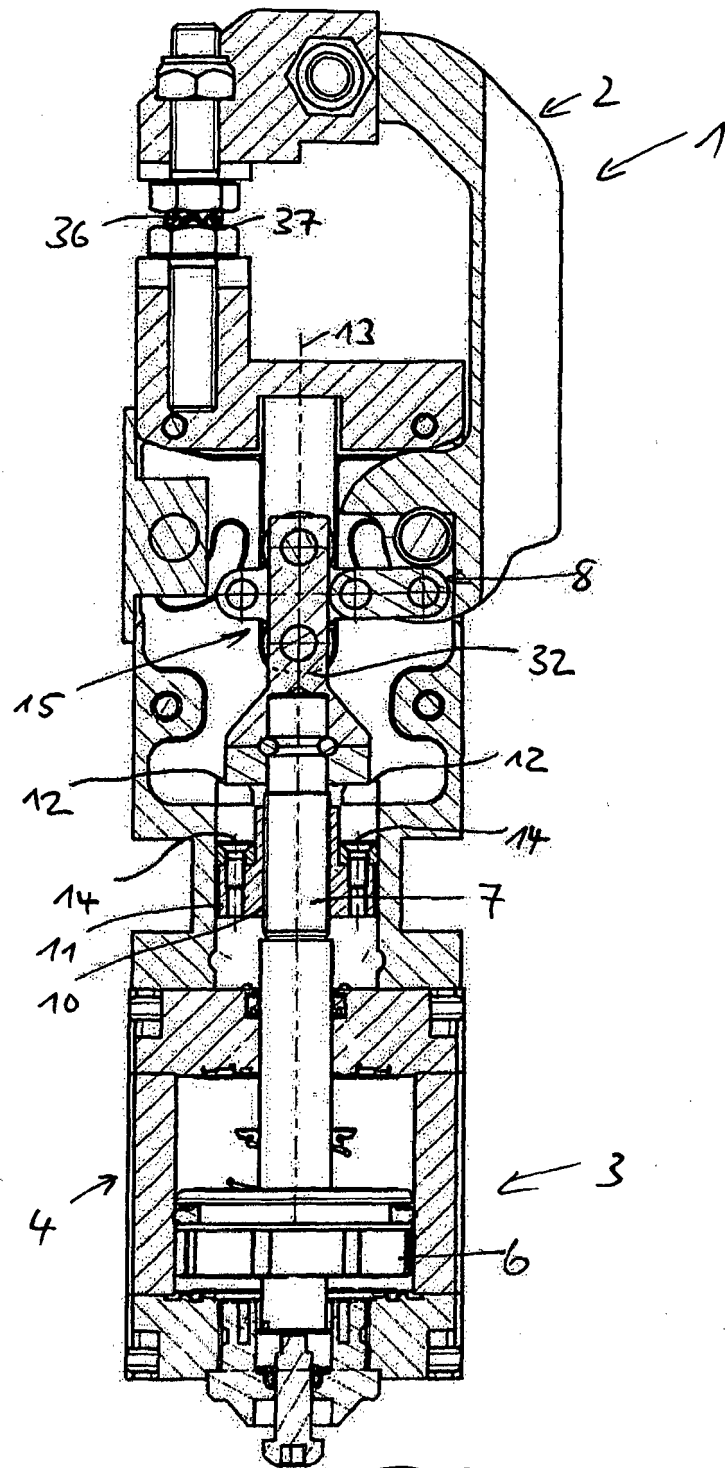
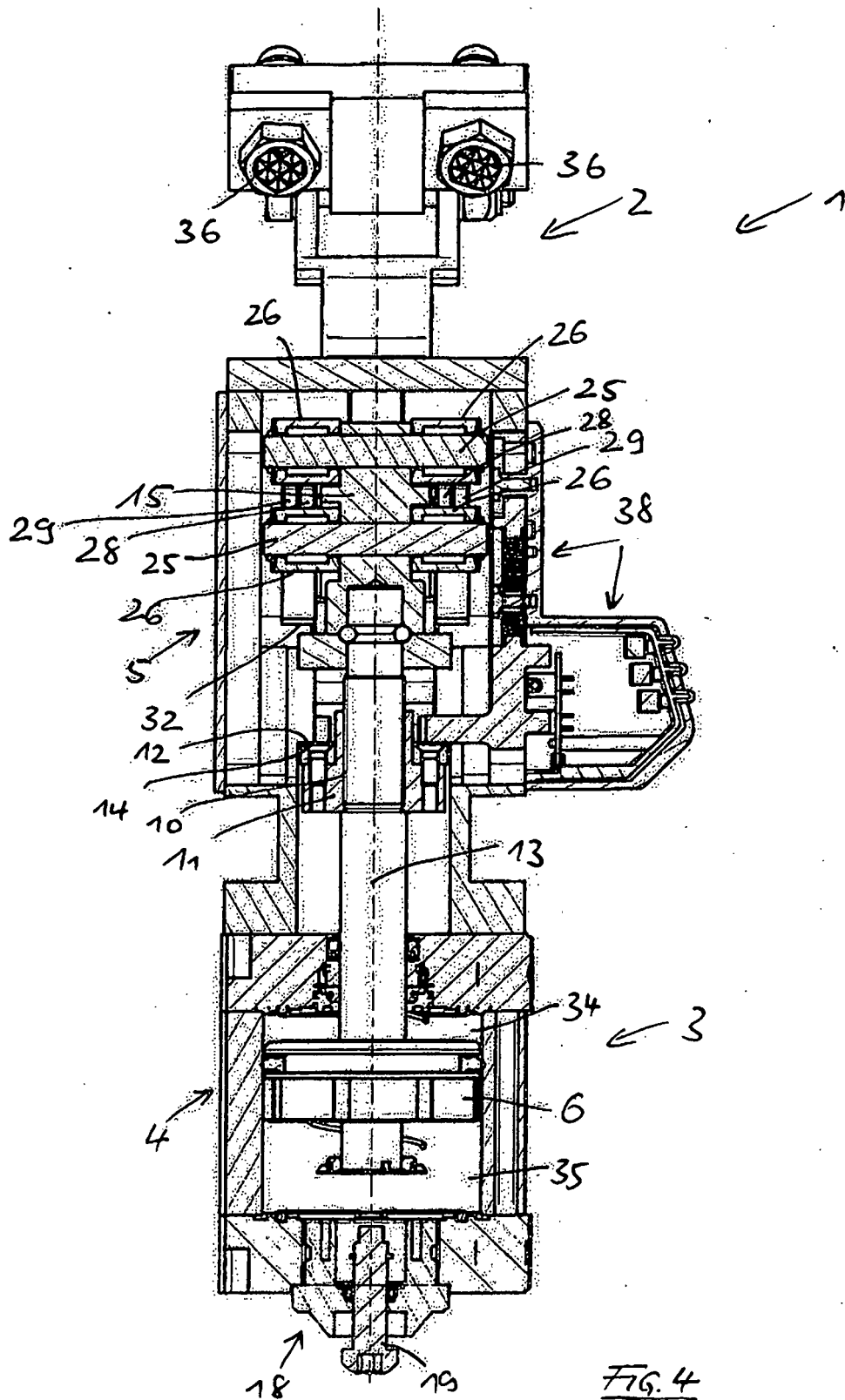
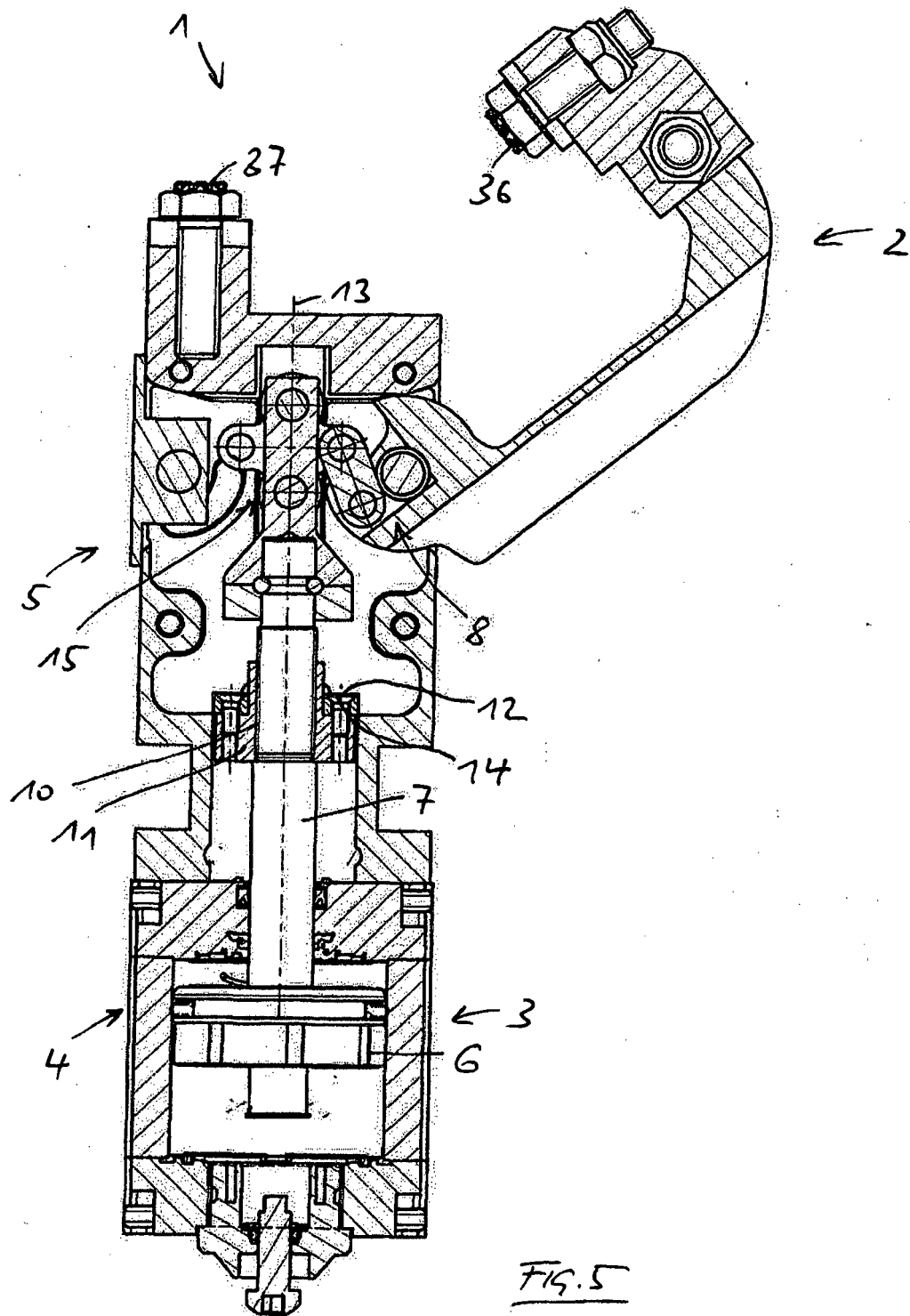
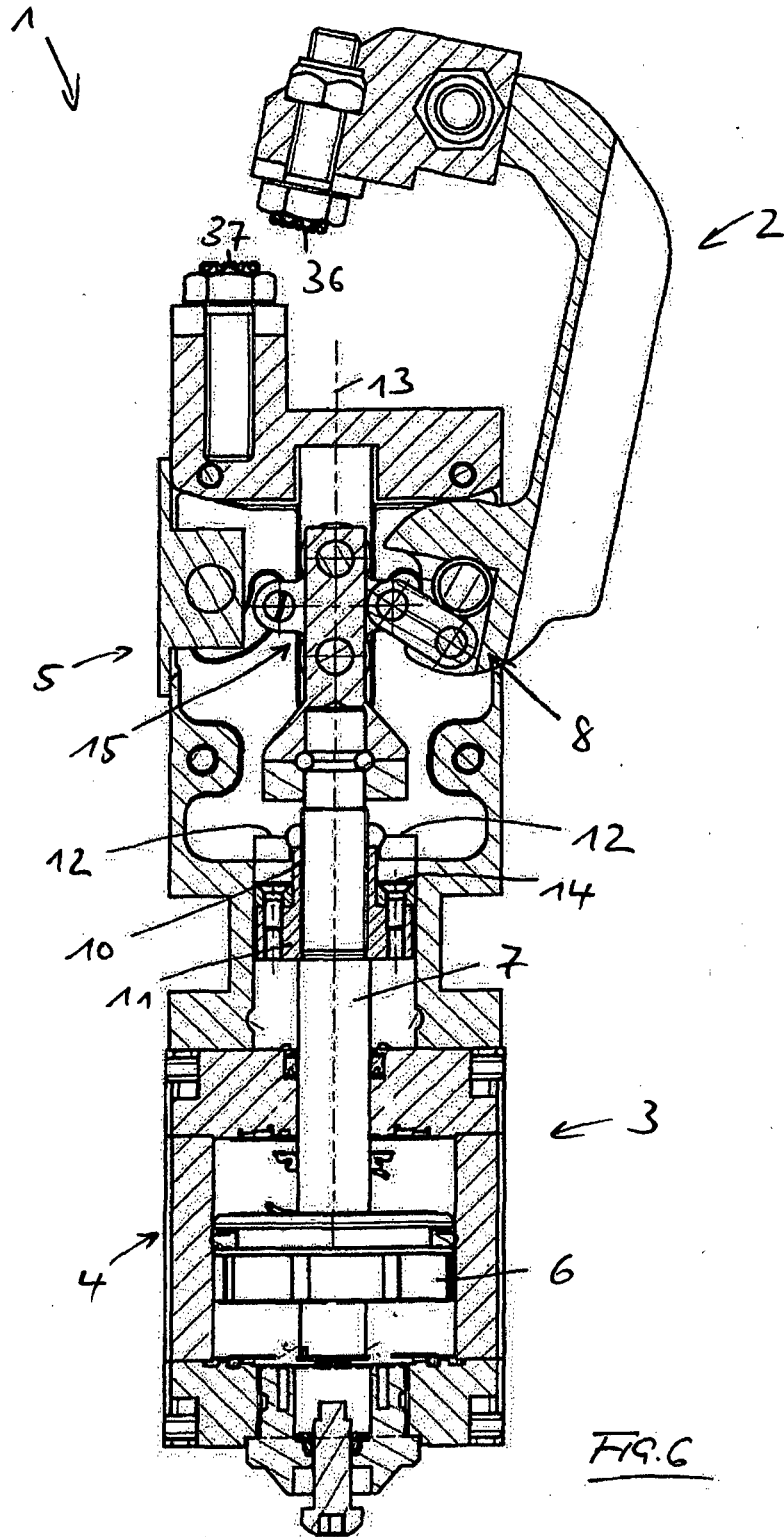


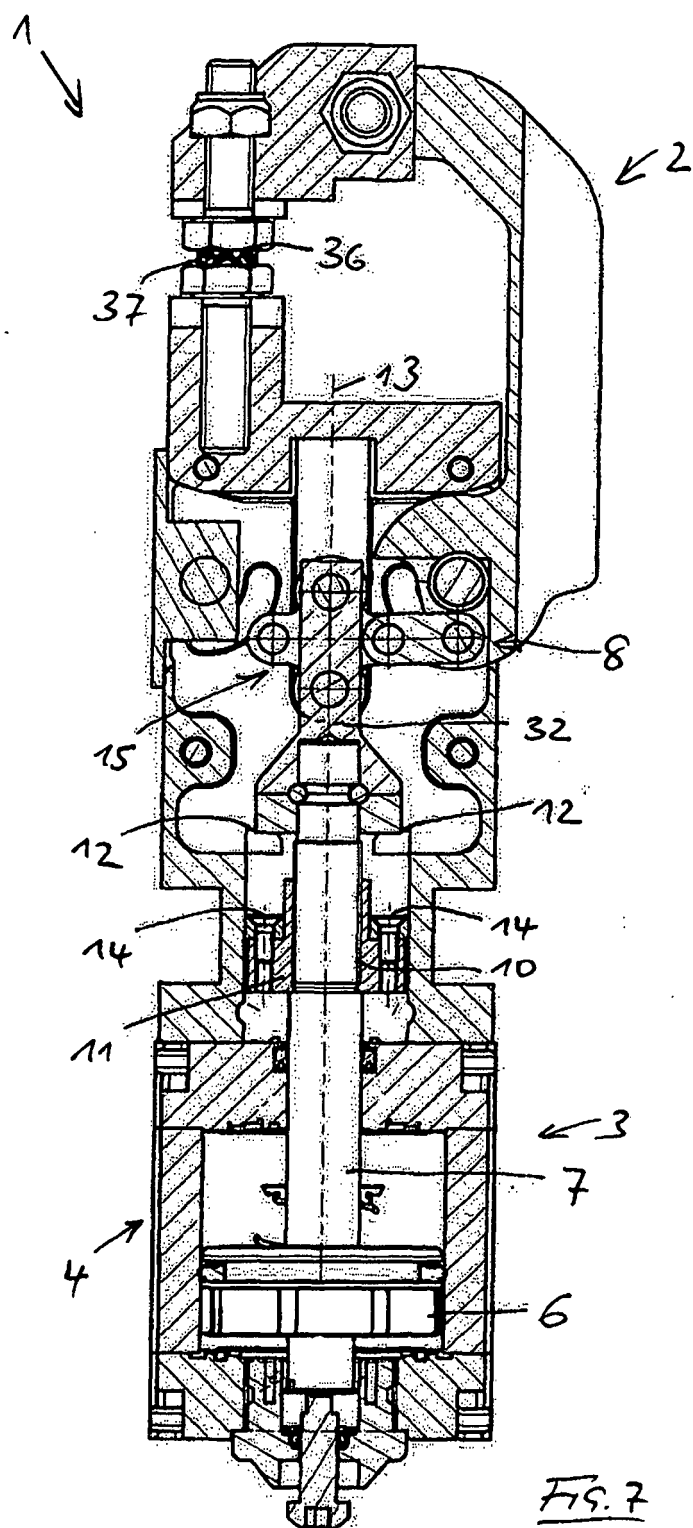
FIG. 2

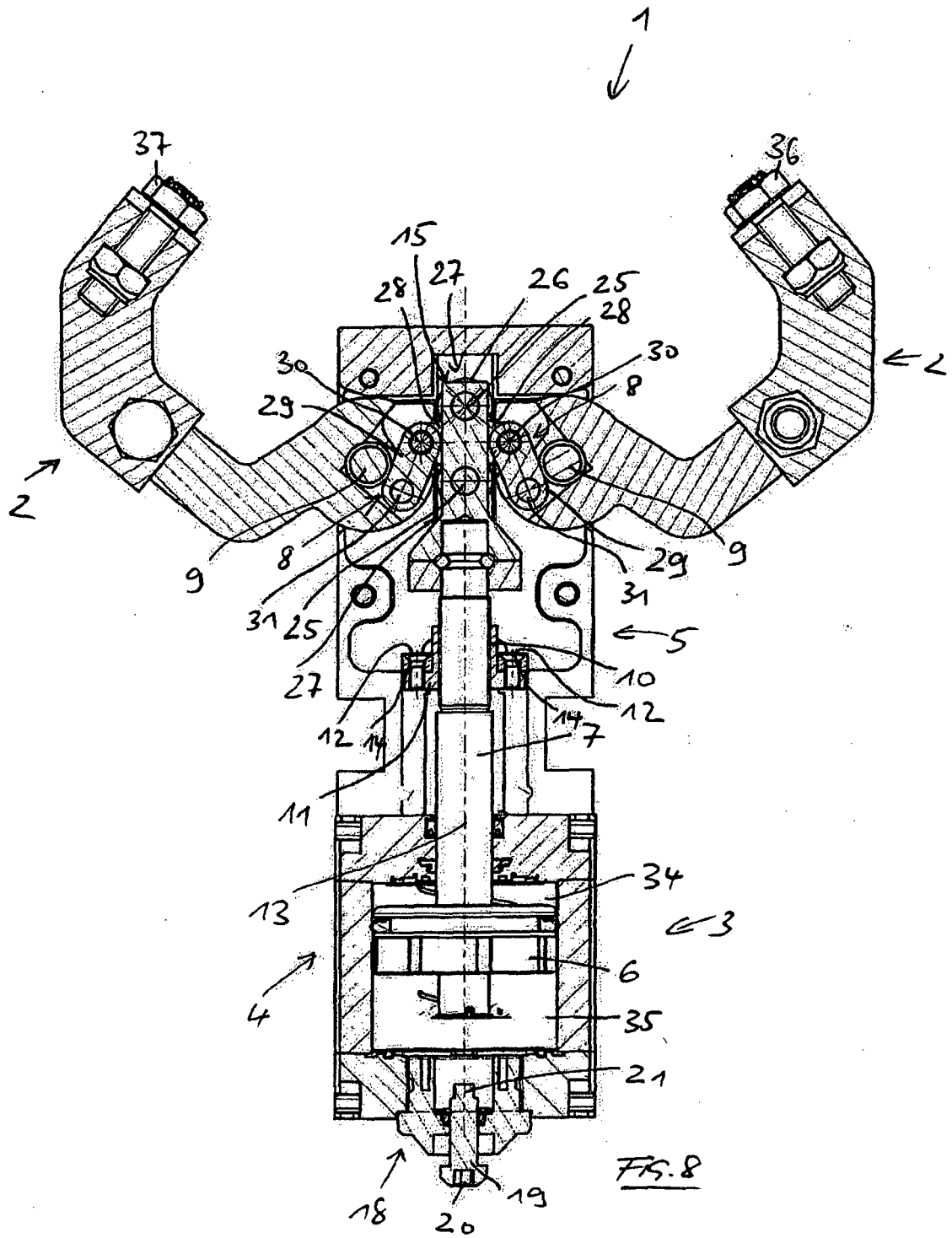


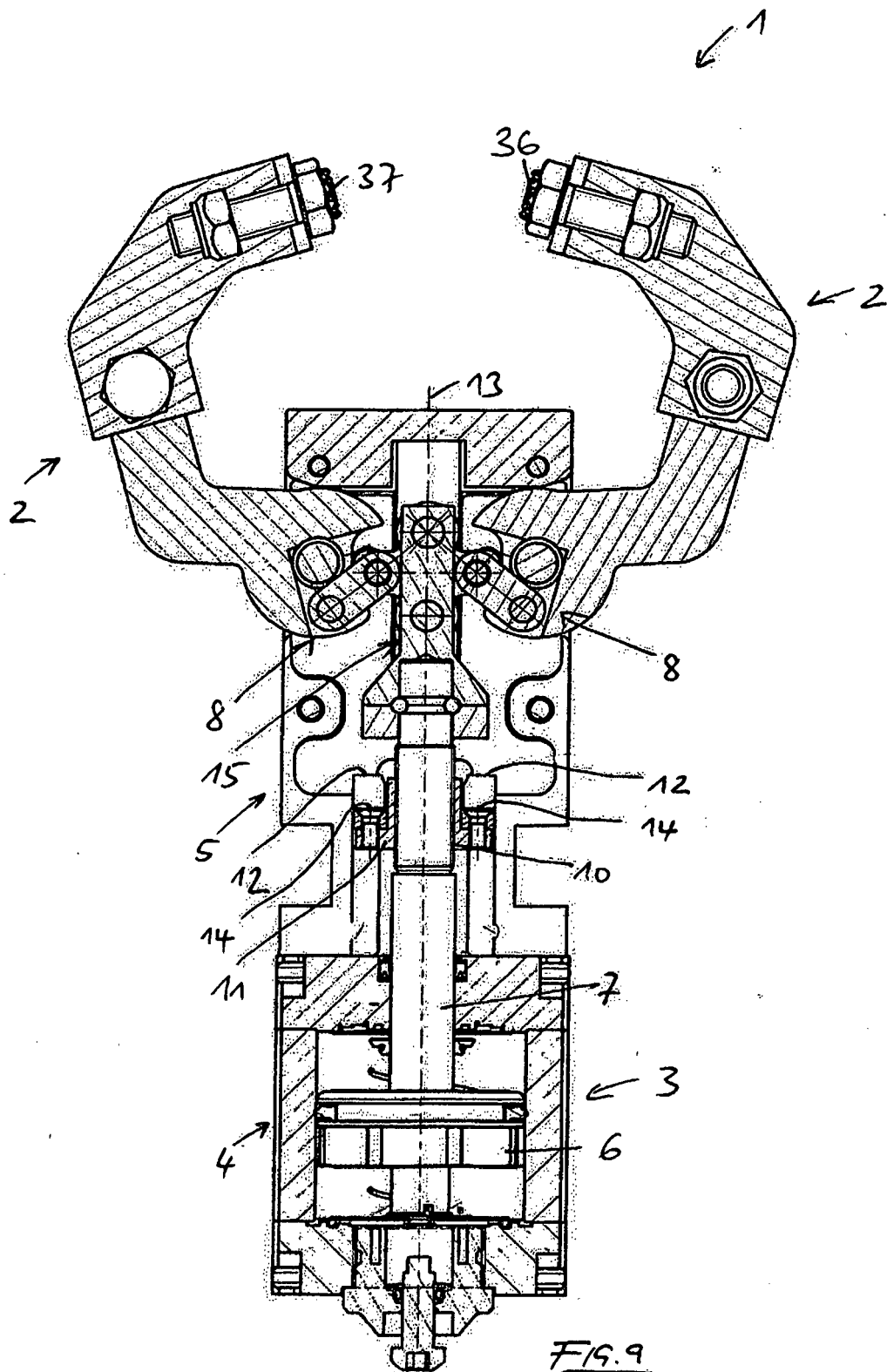


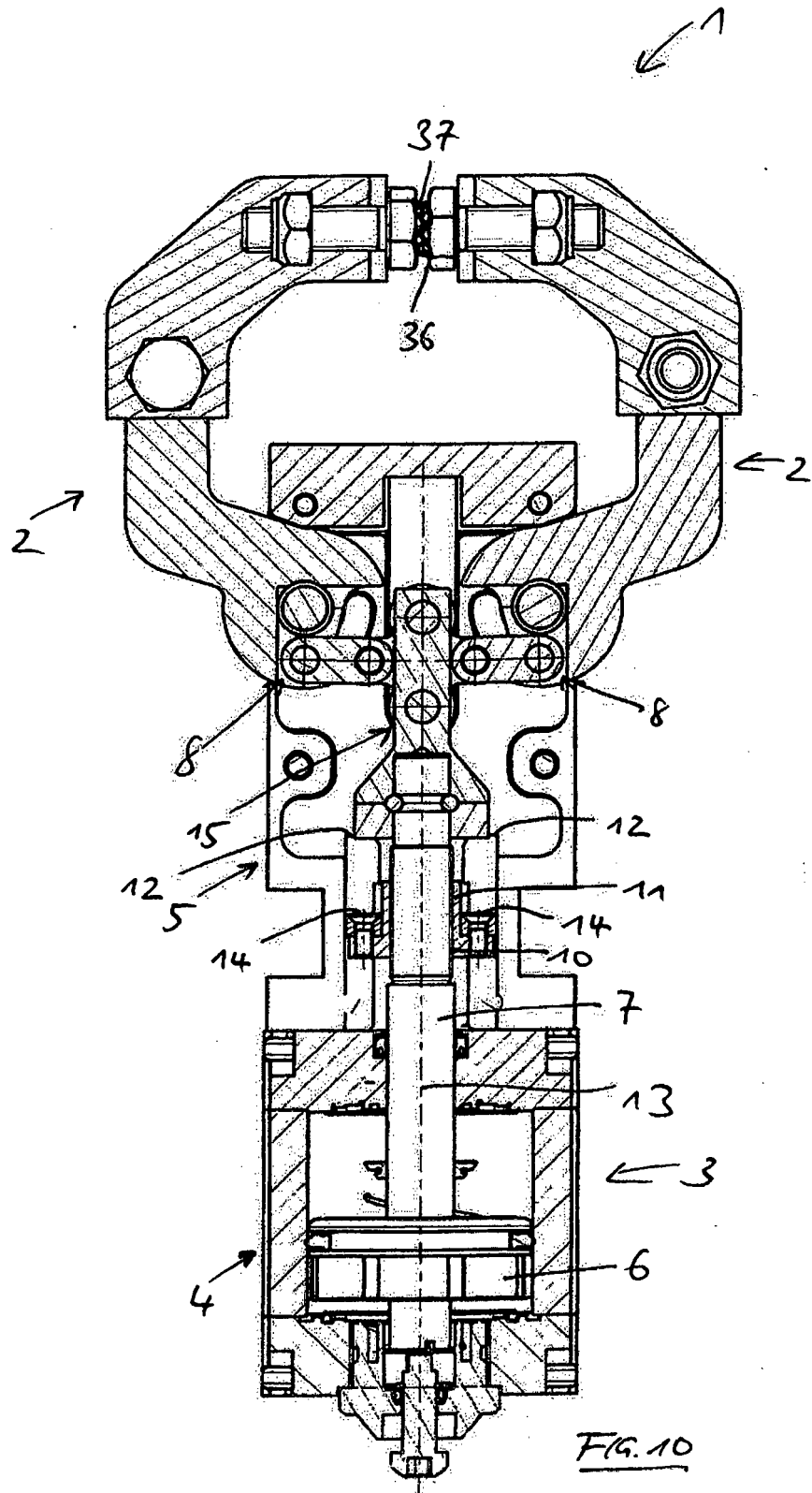












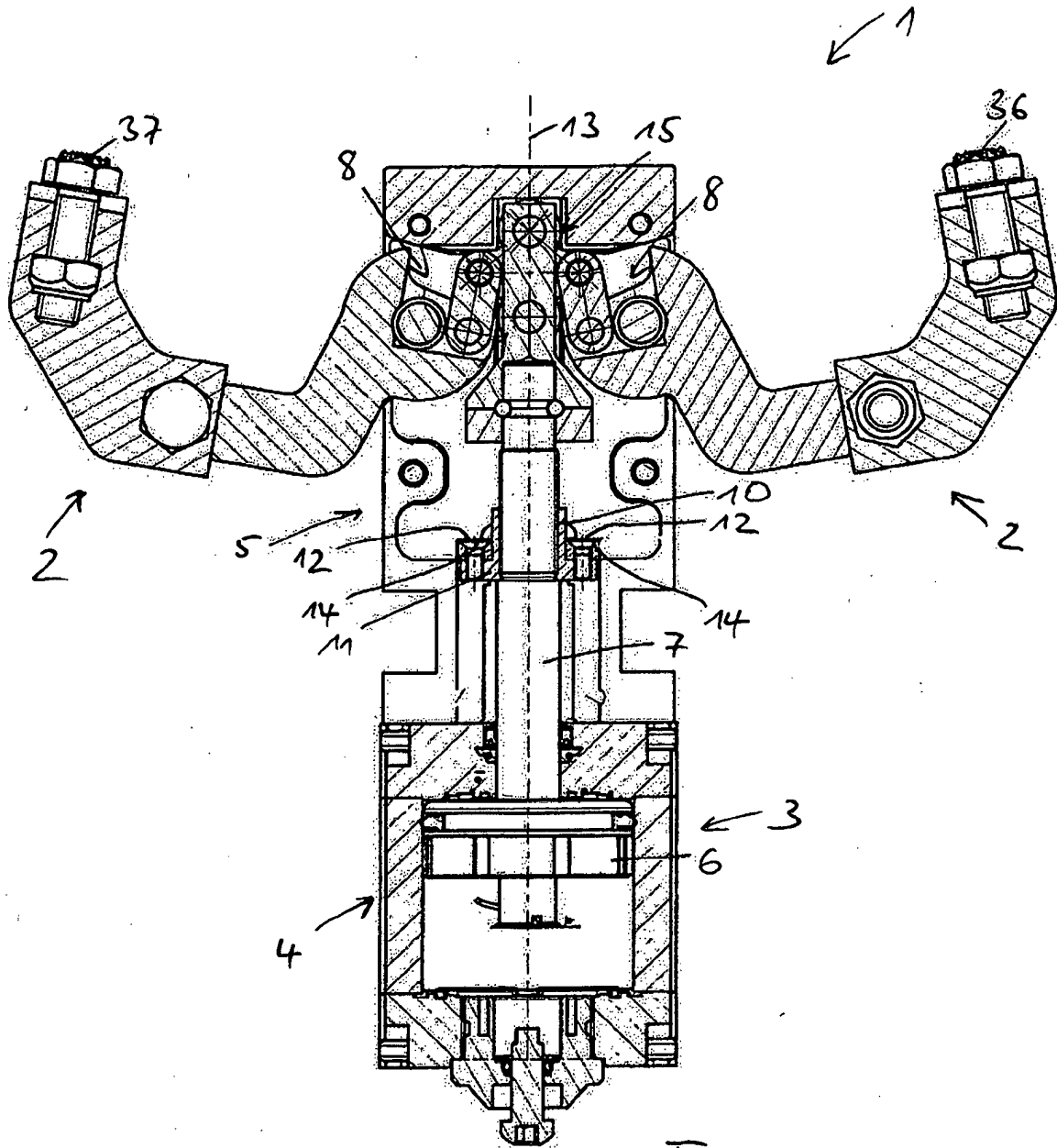
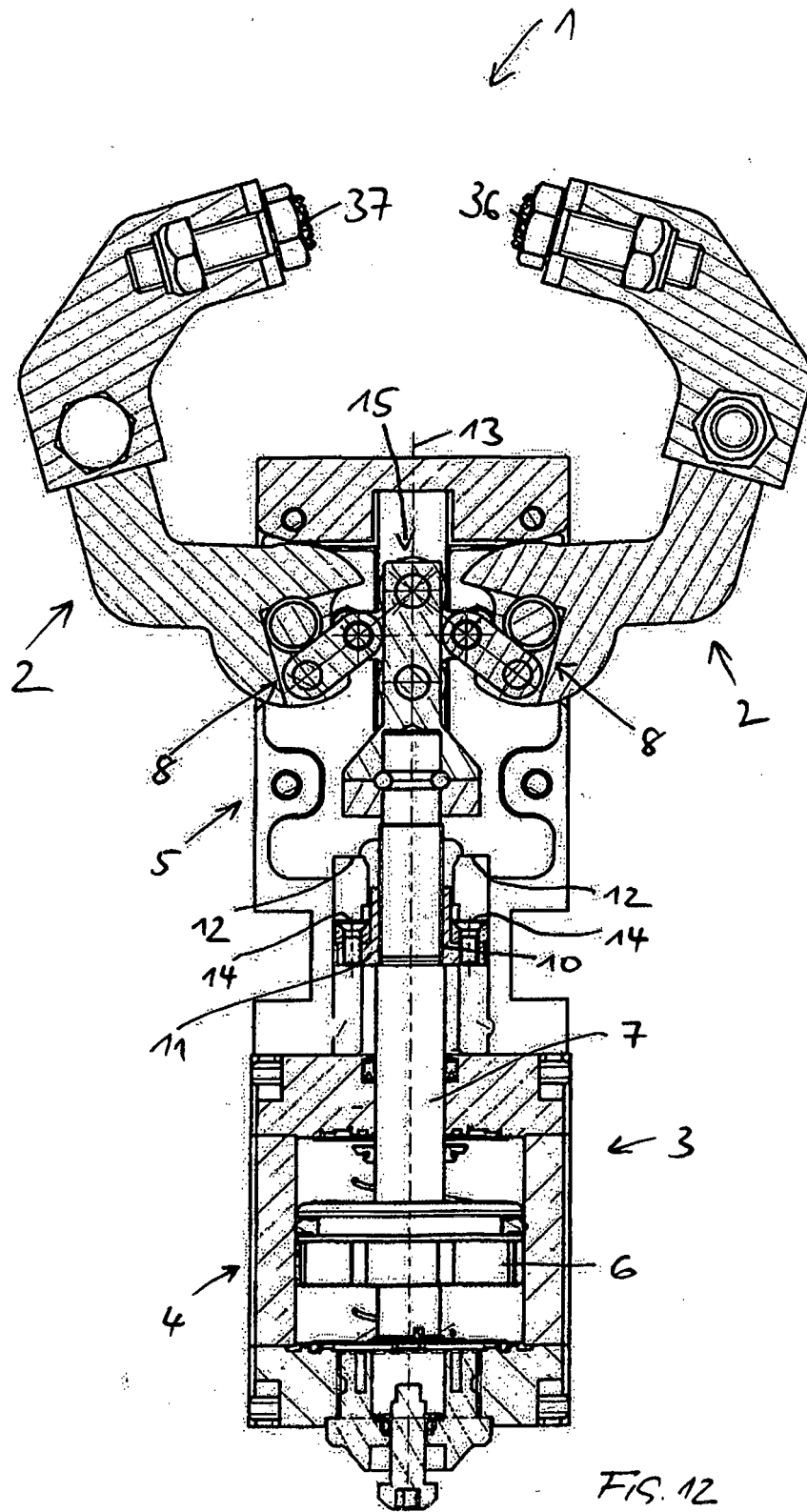
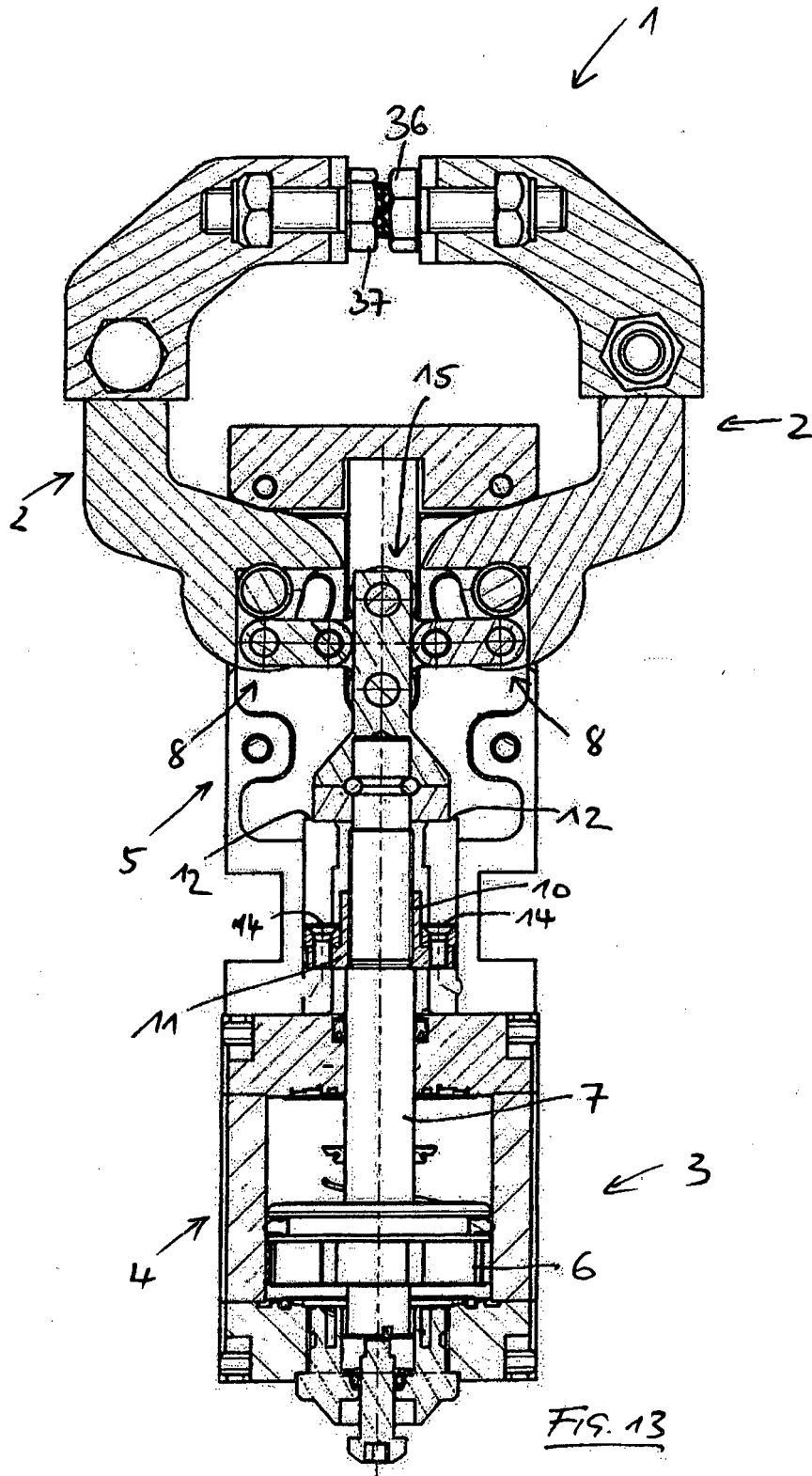
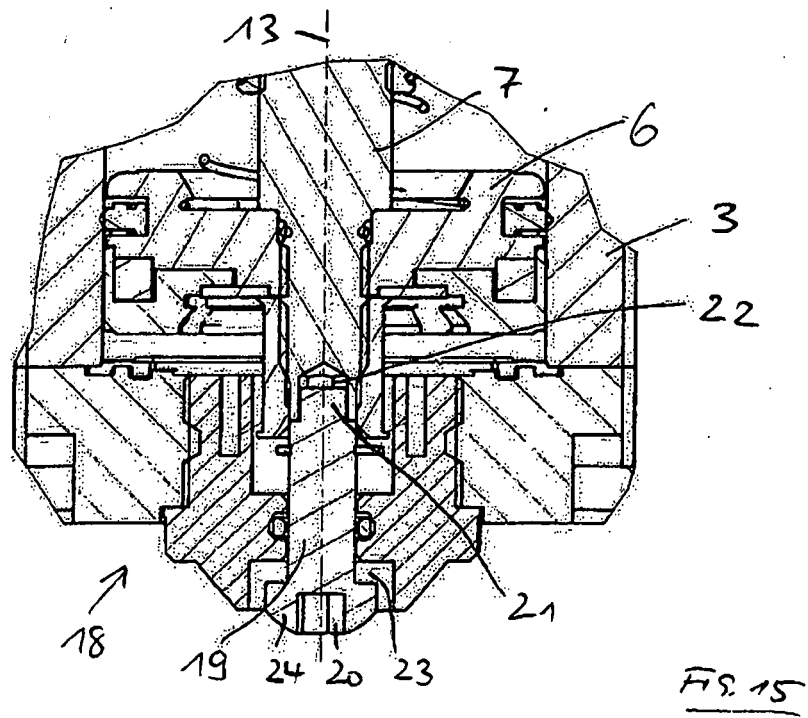
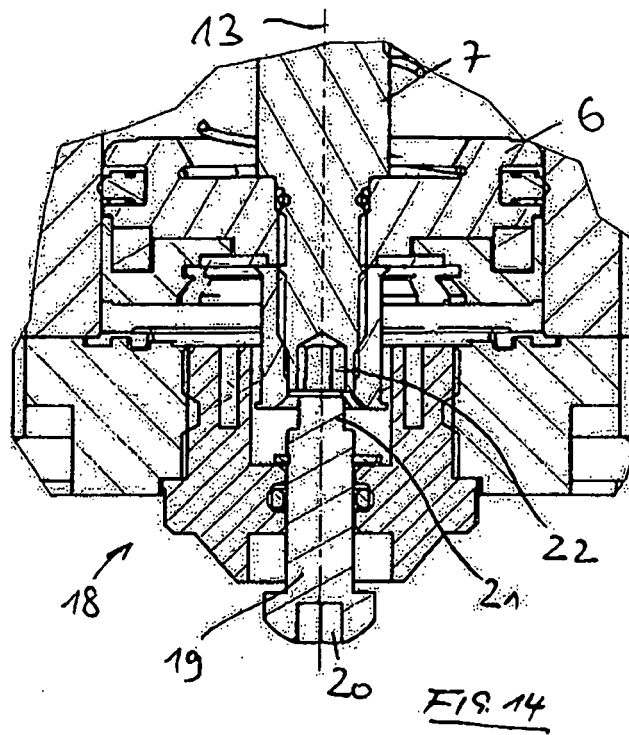


FIG. 11







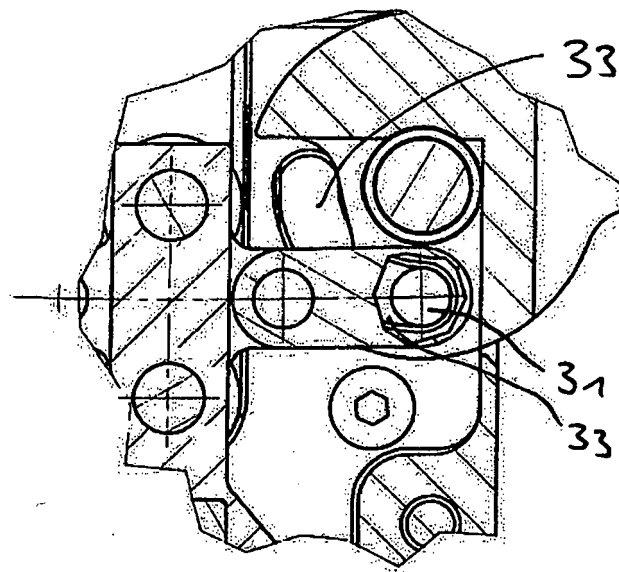


FIG. 16

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 29615157 U1 [0002]
- DE 102004040606 B3 [0005]
- EP 2241402 A1 [0005]
- US RE41223 E [0005]
- EP 2548700 A1 [0006]
- US 4576367 A [0007]