



(11)

EP 3 299 125 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
28.03.2018 Patentblatt 2018/13

(51) Int Cl.: **B25B 5/12** (2006.01) **B25B 5/16** (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **16190813.2**

(22) Anmeldetag: **27.09.2016**

(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**
 Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME
 Benannte Validierungsstaaten:
MA MD

(71) Anmelder: **UNIVER S.p.A.**
20128 Milano (IT)

(72) Erfinder: **Migliori, Luciano**
20124 Mailand (IT)

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

Bemerkungen:

Geänderte Patentansprüche gemäss Regel 137(2)
EPÜ.

(54) **VORRICHTUNG ZUM SCHWENKEN, SPANNEN ODER POSITIONIEREN VON WERKSTÜCKEN**

(57) Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung (1) zum (Schwenken, Spannen oder Positionieren von Werkstücken, die ein Gehäuse (2) und eine in dem Gehäuse (2) mittels einer Antriebseinheit (3) in axialer Richtung (Z) verfahrbare Stange (4) zum Betätigen eines Arms (31), insbesondere zum Verschwenken eines Spannarms oder Schwenkarms, aufweist. Die Stange (4) weist ein erstes Stangenelement (5) und ein in axialer Richtung (Z) verschiebbar in dem ersten Stangenelement (5) gelagertes zweites Stangenelement (6) auf. Das zweite Stangenelement (6) weist in axialer Richtung (Z) beabstandet ausgebildete Rastmittel auf, die mit einem Rastmittel eines Rastkörpers (9) in Eingriff bringbar sind, wobei der Rastkörper (9) in dem ersten Stangenelement (5) in einer zu der axialen Richtung (Z) transversalen Richtung verschiebbar gelagert ist. Bei der Vorrichtung (1) ist ferner vorgesehen, dass der Rastkörper (9) durch Drehen eines in eine Gewindebohrung des Rastkörpers (9) eingeschraubten Stellmittels in der transversalen Richtung verschiebbar ist, wobei das Stellmittel den Rastkörper (9) durchsetzt und sich das Stellmittel beim Drehen in einer Drehrichtung zum In-Eingriff-Bringen der Rastmittel mit einem ersten Ende an dem zweiten Stangenelement (6) abstützt.

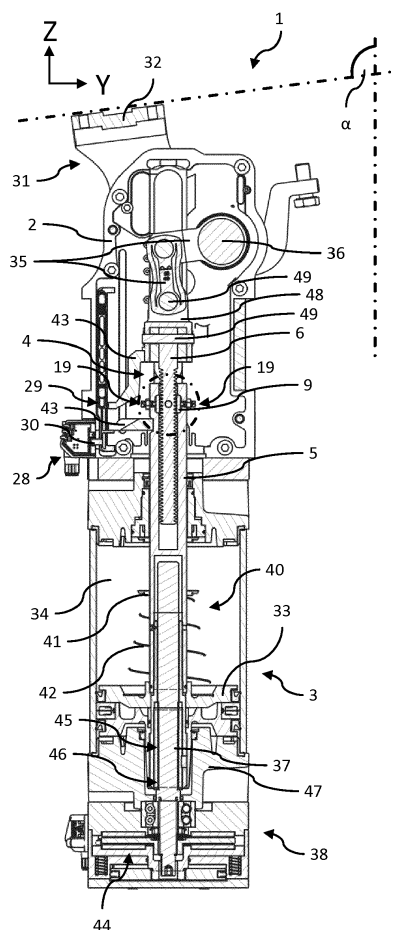


Fig. 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Schwenken, Spannen oder Positionieren von Werkstücken, die ein Gehäuse und eine in dem Gehäuse mittels einer Antriebseinheit in axialer Richtung verfahrbare Stange zum Betätigen eines Arms, insbesondere zum Verschwenken eines Spannarms oder Schwenkarms, aufweist. Die Stange weist ein erstes Stangenelement und ein in axialer Richtung verschiebbar in dem ersten Stangenelement gelagertes zweites Stangenelement auf. Das zweite Stangenelement weist in axialer Richtung beabstandet ausgebildete Rastmittel auf, die mit einem Rastmittel eines Rastkörpers in Eingriff bringbar sind, wobei der Rastkörper in dem ersten Stangenelement in einer zu der axialen Richtung transversalen Richtung verschiebbar gelagert ist.

[0002] Bei einer solchen Vorrichtung handelt es sich beispielsweise um einen Schwenker zum Schwenken von Werkstücken, insbesondere von Karosseriebauteilen in der Kraftfahrzeugindustrie. Bei einem derart gestalteten Schwenker ist durch eine Längenänderung der Stange mittels Verschiebung des zweiten Stangenelements ein Schwenkwinkel des mit der Stange zusammenwirkenden Schwenkarms anpassbar.

[0003] Eine Vorrichtung der eingangs genannten Art, die somit die Merkmale des Oberbegriffs des Patentanspruchs 1 aufweist ist aus der Druckschrift US 6 616 133 B1 bekannt.

[0004] Weiterhin ist aus der Druckschrift US 6 416 045 B1 eine Klemmvorrichtung bekannt, wobei die Klemmvorrichtung eine längenveränderliche Kolbenstange aufweist, wobei die jeweilige Länge der Kolbenstange zu einem Schwenkwinkel eines Klemmarms der Klemmvorrichtung korrespondiert.

[0005] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine Vorrichtung der eingangs genannten Art derart weiterzubilden, dass die Verbindung zwischen dem ersten Stangenelement und dem zweiten Stangenelement bei Eingriff der Rastmittel besonders stabil und somit eine unbeabsichtigte Längenänderung oder gar ein vollständiges Lösen der Rastmittel verhindert ist. Weiterhin soll die Vorrichtung ein besonders einfaches und sicheres Bedienen des Rastkörpers ermöglichen.

[0006] Gelöst wird diese Aufgabe durch eine Vorrichtung, die die Merkmale des Patentanspruchs 1 aufweist.

[0007] Bei der Vorrichtung ist vorgesehen, dass der Rastkörper durch Drehen eines in eine Gewindebohrung des Rastkörpers eingeschraubten Stellmittels in der transversalen Richtung verschiebbar ist, wobei das Stellmittel den Rastkörper durchsetzt und sich das Stellmittel beim Drehen in einer Drehrichtung zum In-Eingriff-Bringen der Rastmittel mit einem ersten Ende an dem zweiten Stangenelement abstützt.

[0008] Die Vorrichtung ermöglicht es somit, den Rastkörper in der transversalen Richtung mittels Drehen des Stellmittels, beispielsweise mit Hilfe eines Werkzeugs, insbesondere eines Schraubendrehers, Schrauben-

oder Innensechskantschlüssels, zu verschieben, um somit die Rastmittel des Rastkörpers mit den Rastmitteln des zweiten Stangenelements in Eingriff zu bringen. Durch das Abstützen an dem zweiten Stangenelement und der transversalen Verschiebung, die über das Gewinde erzielt wird, können in einfacher Art und Weise große Kräfte aufgebracht werden, um die Rastmittel in Eingriff zu bringen. Die Ausbildung des Rastkörpers mit dem eingeschraubten Stellmittel ermöglicht dadurch eine besonders stabile und insbesondere spielfreie Verbindung der Stangenelemente, sodass eine Längenänderung der Stange oder ein Lösen der Stangenelemente voneinander selbst bei großen auf die Stangenelemente einwirkenden Kräften oder auf die Stangenelemente einwirkende Erschütterungen oder Schwingungen behindert ist.

[0009] Hinsichtlich eines unbeabsichtigten LöSENS der in Eingriff befindlichen Rastmittel wird es als besonders vorteilhaft angesehen, wenn in einer Stellung des Rastkörpers, in der die Rastmittel in Eingriff sind, das Stellmittel und ein Teilbereich des Rastkörpers das zweite Stangenelement an einander abgewandten Seiten kontaktieren. In einem derartigen Zustand ist das zweite Stangenelement in der transversalen Richtung klemmend zwischen dem Rastkörper und dem Stellmittel gespannt, sodass ein unbeabsichtigtes Verschieben des Rastkörpers, beispielsweise infolge einer Erschütterung oder Schwingungen der Vorrichtung, in der transversalen Richtung bezüglich des zweiten Stangenelements verhindert ist.

[0010] Vorzugsweise weist das zweite Stangenelement auf einer dem Stellmittel zugewandten Seite eine in axialer Richtung ausgebildete Nut auf, wobei die Nut das erste Ende des Stellmittels aufnimmt. In einer derartigen Gestaltung der Vorrichtung ist ein Verdrehen des zweiten Stangenelements durch das Stellmittel verhindert. Zudem ist durch die Nut ein seitliches Ausweichen des Stellmittels bei Kontaktierung des zweiten Stangenelements verhindert. Auch kann die transversale Verschiebung des Stellmittels durch die Ausrichtung der Nut derart geführt werden, dass sich das Stellmittel zentral an dem zweiten Stangenelement abstützt bzw. das Stellmittel das zweite Stangenelement zentral kontaktiert.

[0011] In einer besonders bevorzugten Ausführungsform der Vorrichtung stützt sich das Stellmittel beim Drehen in einer anderen Drehrichtung zum Außer-Eingriff-Bringen der Rastmittel an dem Gehäuse ab. Durch diese Gestaltung können auch zwecks Außer-Eingriff-Bringens der Rastmittel große Kräfte in der transversalen Richtung mittels Drehen der Schraube auf den Rastkörper übertragen werden, um auf diese Weise die Verbindung zwischen den Stangenelementen zu lösen.

[0012] In diesem Zusammenhang wird es als besonders vorteilhaft angesehen, wenn das Stellmittel bei einer Kontaktierung des zweiten Stangenelements beabstandet von dem Gehäuse angeordnet ist. Bei einer solchen Ausführungsform der Vorrichtung, wird zwecks Außer-Eingriff-Bringens der Rastmittel das Stellmittel in der an-

deren Drehrichtung gedreht, wodurch sich das Stellmittel in der transversalen Richtung bezüglich des Rastkörpers verschiebt, bis das Stellmittel an dem Gehäuse anliegt. Beim weiteren Drehen des Stellmittels in dieser Drehrichtung wird der Rastkörper in die entsprechend entgegengesetzte transversale Richtung verschoben, wodurch die Rastmittel außer Eingriff kommen. Zwecks In-Eingriff-Bringen der Rastmittel wird das Stellmittel in die eine Drehrichtung gedreht und somit in der transversalen Richtung bezüglich des Rastkörpers verschoben, bis das Stellmittel mit seinem ersten Ende an dem zweiten Stangenelement anliegt. Beim weiteren Drehen des Stellmittels in dieser Drehrichtung wird der Rastkörper derart in der transversalen Richtung verschoben, dass die Rastmittel in Eingriff kommen.

[0013] Durch den Abstand zwischen dem Stellmittel und dem Gehäuse bei einer Kontaktierung des zweiten Stangenelements ist sichergestellt, dass die axiale Bewegung der Stange nicht durch das Stellmittel, insbesondere durch eine Reibung oder ein Anstoßen des Stellmittels an dem Gehäuse behindert ist.

[0014] In einer bevorzugten Weiterbildung der Vorrichtung ist das zweite Stangenelement als Zahnstange ausgebildet, wobei die Zahnung die Rastmittel bildet. Vorzugsweise weist das zweite Stangenelement auf zwei gegenüberliegenden Seitenflächen eine Zahnung auf, wobei insbesondere vorgesehen ist, dass die beiden Zahnungen zueinander geneigt ausgebildet sind.

[0015] Durch die Neigung der Zahnungen zueinander wirken der Rastkörper und das zweite Stangenelement bei In-Eingriff-Bringen der Rastmittel selbstzentrierend zusammen. Des Weiteren wird durch die Neigung der Zahnungen ein Spiel zwischen dem zweiten Stangenelement und dem Rastkörper minimiert.

[0016] In einer vorteilhaften Weiterbildung ist das Stellmittel als Schraube ausgebildet, wobei insbesondere ein dem ersten Ende gegenüberliegendes zweites Ende des Stellmittels als Schraubenkopf ausgebildet ist.

[0017] In diesem Zusammenhang wird es als vorteilhaft angesehen, wenn zwischen dem als Schraubenkopf ausgebildeten zweiten Ende des Stellmittels und dem Rastkörper eine Feder, die vorzugsweise als Tellerfeder, insbesondere als Tellerfederpaket ausgebildet ist, angeordnet ist. Dadurch wird eine unbeabsichtigte Bewegung oder Drehen des Stellmittels verhindert.

[0018] Um das Stellmittel gegen ein unbeabsichtigtes Drehen zu sichern, weist die Vorrichtung in einer vorteilhaften Weiterbildung ein Sperrmittel zur Drehsicherung des Stellmittels auf, wobei das Sperrmittel in einer Stellung des Rastkörpers, in der die Rastmittel im Eingriff sind, kraftschlüssig und/oder formschlüssig mit dem Rastkörper oder der Stange zusammenwirkt. Dabei ist das Sperrmittel in dem Stellmittel gelagert, vorzugsweise in den Schraubenkopf des als Schraube ausgebildeten Stellmittels eingeschraubt. Bei dem Sperrmittel kann es sich beispielsweise um eine Madenschraube handeln.

[0019] Um eine besonders einfache Bedienung des Stellmittels, insbesondere in einem montierten Zustand

und ohne Öffnen des Gehäuses zu ermöglichen, weist das Gehäuse in einer vorteilhaften Weiterbildung eine Zugangsöffnung auf, wobei das Stellmittel in einer Endstellung des Arms angrenzend an die Zugangsöffnung angeordnet ist. Dadurch ist es möglich, das Stellmittel ohne großen Aufwand, insbesondere ohne eine Demontage der Vorrichtung, zu bedienen. Beispielsweise kann ein Schraubendreher oder ein Innensechskantschlüssel in einen Schraubenkopf des Stellmittels eingesteckt und in die entsprechende Richtung gedreht werden. Vorzugsweise ist in dieser Endstellung des Arms, eine mit dem Arm zusammenwirkende Kniehebelgelenkanordnung in einem unverriegelten Zustand.

[0020] Um zu verhindern, dass Fremdkörper, beispielsweise Staub oder Flüssigkeiten, durch die Zugangsöffnung in das Innere der Vorrichtung eindringen, ist insbesondere vorgesehen, dass die Vorrichtung eine Abdeckung für die Zugangsöffnung aufweist.

[0021] In einer vorteilhaften Weiterbildung weist die Vorrichtung ein in dem Rastkörper ausgebildetes erstes Arretiermittel auf, das entsprechend der Verschiebung des Rastkörpers verschiebbar ist. Das erste Stangenelement weist ein zweites Arretiermittel auf, wobei die beiden Arretiermittel in einer Stellung des Rastkörpers, in der die Rastmittel außer Eingriff sind, in Eingriff sind. Durch das Zusammenwirken der beiden Arretiermittel ist verhindert, dass sich der Rastkörper bei außer Eingriff befindlichen Rastmitteln und somit in einem Zustand, in dem eine axiale Verschiebung des zweiten Stangenelements in dem ersten Stangenelement beabsichtigt ist, derart in der transversalen Richtung verschiebt, dass die Rastmittel unerwünscht in Eingriff kommen und eine Verschiebung des zweiten Stangenelements in dem ersten Stangenelement verhindern.

[0022] Als besonders vorteilhaft wird es in diesem Zusammenhang angesehen, wenn der Rastkörper zwei gegenüberliegende erste Arretiermittel und das erste Stangenelement zwei gegenüberliegende zweite Arretiermittel aufweist.

[0023] Vorzugsweise weist das zweite Arretiermittel ein Rückstellmittel und ein in einer zu der axialen Richtung anderen transversalen Richtung verschiebbar gelagertes Arretierelement auf, wobei eine Verschiebung des Arretierelements nach außen entgegen der Rückstellkraft des Rückstellmittels erfolgt. Das erste Arretiermittel ist dabei durch einen auf einer dem zweiten Arretiermittel zugewandten Seite des Rastkörpers ausgebildeten Rücksprung gebildet.

[0024] Vorzugsweise ist der Rastkörper als Hülse ausgebildet ist, wobei das zweite Stangenelement eine Durchgangsöffnung der Hülse durchsetzt, die Durchgangsöffnung einen ersten Abschnitt und einen zweiten Abschnitt aufweist, wobei das zweiten Stangenelement in den ersten Abschnitt axial verschiebbar gelagert ist und der zweite Abschnitt mehrere Rastmittel aufweist. In diesem Zusammenhang ist insbesondere vorgesehen, dass in einem geblockten Zustand der Stange, in dem eine Verschiebung der Stangenelemente zueinander

durch die zusammenwirkenden Rastmittel verhindert ist, mehrere Rastmittel des Rastkörpers mit mehreren Rastmitteln des zweiten Stangenelements in Eingriff sind. Dadurch ist die Verbindung der Stangenelemente besonders stabil gegen axiale sowie gegen transversal einwirkende Kräfte.

[0025] Vorzugsweise sind der erste Abschnitt und das zweite Stangenelement derart gestaltet, dass ein Drehen des zweiten Stangenelements um eine in axialer Richtung ausgebildete Drehachse verhindert ist. Dies kann beispielsweise dadurch erfolgen, dass aneinander angrenzende Seitenflächen des Rastkörpers und des zweiten Stangenelements flach ausgebildet sind.

[0026] Um eine Selbstzentrierung des zweiten Stangenelements und des Rastkörpers sowie ein möglichst geringes Spiel zwischen diesen Komponenten zu erzielen, ist in einer vorteilhaften Weiterbildung vorgesehen, dass das zweite Stangenelement und/oder der Rastkörper, insbesondere die Durchgangsöffnung des Rastkörpers zwei gegenüberliegende und geneigt zueinander ausgebildete Seitenflächen aufweist. Vorzugsweise weist das zweite Stangenelement und/oder die Durchgangsöffnung des Rastkörpers einen sich in der transversalen Richtung verjüngenden, insbesondere einen sich konisch verjüngenden Querschnitt auf.

[0027] In einer besonders bevorzugten Ausführungsform weist das erste Stangenelement zumindest ein, vorzugsweise vier in axialer Richtung auf den Rastkörper einwirkende Stützmittel auf. Vorzugsweise ist das Stützmittel als stirnseitig in das erste Stangenelement eingeschraubte Schraube ausgebildet. Mittels der Stützmittel kann eine axiale Verschiebung des Rastkörpers gegenüber dem ersten Stangenelement in der axialen Richtung verhindert werden. Dadurch ermöglicht es das Stützmittel, den Rastkörper in dem ersten Stangenelement in der axialen Richtung möglichst spielfrei zu lagern.

[0028] Vorzugsweise ist die Vorrichtung als Schwenker mit einer pneumatischen Antriebseinheit ausgebildet, wobei die Antriebseinheit einen Zylinder und einen in axialer Richtung in dem Zylinder verschiebbaren Kolben aufweist, wobei der Kolben mit der Stange zusammenwirkt.

[0029] Um die mechanische Belastung der Vorrichtung und/oder der Werkstücke bei einem Verschwenken von Werkstücken zu minimieren, weist die Vorrichtung eine Dämpfungseinrichtung auf. Um eine Dämpfung bei unterschiedlichen Längen der Stange zu gewährleisten, ist die Dämpfungseinrichtung in dem Zylinder der Antriebseinheit angeordnet, und weist einen Dichtkörper für einen Auslass des Zylinders auf. Dieser Dichtkörper ist entgegen einer Rückstellkraft einer in dem Kolben gelagerten Feder in der axialen Richtung verschiebbar gelagert. Dadurch ist sichergestellt, dass der Dichtkörper weitgehend unabhängig von der Länge der Stange den Auslass des Zylinders bei einer entsprechenden Verschiebung des Kolbens vor dem Erreichen einer der Endstellungen des Schwenkarms verschließt. Dadurch wird ein Entweichen eines in einem an den Auslass angren-

zenden Zylinderabschnitt befindlichen Fluids gedrosselt, wodurch sich in diesem Abschnitt ein Druck aufbaut, der der Bewegung des Kolbens entgegenwirkt und somit die Verschiebegeschwindigkeit des Kolbens mindert. Dadurch wird die Verschiebung des Kolbens und folglich die Schwenkbewegung des Arms gedämpft. Um ein gedrosseltes Entweichen des Fluids bei Zusammenwirken des Dichtkörpers mit dem Auslass zu erreichen, ist es durchaus denkbar, dass der Dichtkörper den Auslass nur teilweise verschließt und somit ein gedrosseltes Entweichen des Fluids durch den Auslass möglich ist. Auch kann der Zylinder einen oder mehrere Drosselauslässe aufweisen, durch die das Fluid bei Zusammenwirken des Dichtkörpers mit dem Auslass aus dem Zylinder entweichen kann.

[0030] Darüber hinaus ist vorgesehen, dass die als Schwenker ausgebildete Vorrichtung eine Bremseinrichtung umfasst, wobei die Bremseinrichtung eine rotierbare gelagerte Welle und Bremsmittel zum Bremsen der Rotation der Welle aufweist, wobei ein Gewinde der Welle bei einer Verschiebung der Stange mit einem Gewinde der Stange zusammenwirkt. Durch die Bremsmittel kann die Rotation der Welle gebremst oder verhindert werden, wodurch die Schwenkbewegung des Schwenkarms auch bei hoher Belastung, beispielsweise bei einem Verschwenken eines Werkstücks mit hohem Gewicht, sicher gebremst werden kann. Vorzugsweise ist die Bremseinrichtung mittels einer Steuereinrichtung steuerbar.

[0031] Es ist aber auch durchaus denkbar, dass die Vorrichtung keine derartige Bremseinrichtung aufweist.

[0032] Die Veränderung des Schwenkwinkels bzw. des Schwenkwinkels einer als Schwenker ausgebildeten Vorrichtung kann beispielsweise derart erfolgen, dass die Rastmittel des zweiten Stangenelements und die Rastmittel des Rastkörpers durch Drehen des Stellmittels außer Eingriff gebracht werden, wodurch eine Verschiebung des zweiten Stangenelements in dem ersten Stangenelement ermöglicht wird. Dabei ist es durchaus denkbar, dass in diesem Zustand dennoch eine gewisse Haftreibung zwischen dem zweiten Stangenelement und dem ersten Stangenelement und/oder dem Rastkörper besteht, die eine Verschiebung der Stangenelemente im entblockten Zustand der Stange erschwert. Um die Länge der Stange zu ändern, muss von außen eine axiale Kraft auf eines der Stangenelemente einwirken, um dieses bezüglich des anderen Stangenelements zu verschieben.

[0033] Die Verschiebung des Stangenelements kann derart erfolgen, dass bei außer Eingriff befindlichen Rastmitteln der Schwenkarm der Vorrichtung händisch verschwenkt wird, wodurch sich das mit dem Schwenkarm zusammenwirkende Stangenelement bezüglich des anderen Stangenelements in der axialen Richtung verschiebt. Im Anschluss daran können die Rastmittel des Rastkörpers und die Rastmittel des zweiten Stangenelements durch Drehen des Stellmittels in der anderen Drehrichtung und entsprechendes Verschieben des Rastkörpers wieder in Eingriff gebracht werden, um die

Stange zu blocken.

[0034] Vorzugsweise weist die Vorrichtung eine Kniehebelgelenkanordnung auf, wobei die Stange über die Kniehebelgelenkanordnung mit dem Arm zusammenwirkt, um diesen zu betätigen. Beispielsweise ist die Stange, vorzugsweise das zweite Stangenelement über eine Gabelstange mit der Kniehebelgelenkanordnung verbunden. Die Verbindung der Gabelstange mit der Stange kann mittels eines die Gabelstange und die Stange durchsetzenden Bolzens erfolgen. Vorzugsweise durchsetzt dabei der Bolzen die Gabelstange in einer zu der axialen Richtung transversalen Richtung, insbesondere in der anderen transversalen Richtung. Dadurch ist ein Drehen der Stange um eine in der axialen Richtung ausgebildete Drehachse verhindert.

[0035] Weitere Merkmale der Erfindung sind in den Unteransprüchen, der Beschreibung der Figuren sowie in den Figuren selbst dargestellt, wobei bemerkt wird, dass alle Einzelmerkmale und alle Kombinationen von Einzelmerkmalen erfindungswesentlich sind.

[0036] In den Figuren ist die Erfindung anhand von mehreren Ausführungsbeispielen veranschaulicht, ohne auf die beschriebenen Ausführungsbeispiele beschränkt zu sein.

[0037] Es zeigen:

- Fig. 1 ein erstes Ausführungsbeispiel der Vorrichtung, vorliegend einen pneumatisch antreibbaren Schwenker, mit einer auf eine erste Länge eingestellten längenveränderbaren Stange in einer ersten Endstellung eines Schwenkarms in einer Schnittansicht,
- Fig. 2 die Vorrichtung gemäß Fig. 1 in einer zweiten Endstellung des Schwenkarms in einer Schnittansicht,
- Fig. 3 die Vorrichtung gemäß Fig. 1 mit der auf eine zweite Länge eingestellten längenveränderbaren Stange in der ersten Endstellung des Schwenkarms in einer Schnittansicht,
- Fig. 4 die Vorrichtung gemäß 3 in der zweiten Endstellung des Schwenkarms in einer Schnittansicht,
- Fig. 5 die längenveränderbare Stange in einem geblockten Zustand in einer perspektivischen Ansicht,
- Fig. 6 einen Ausschnitt der Stange gemäß dem strichpunktierten Kreis in Fig. 5,
- Fig. 7 die Vorrichtung in einem Zustand gemäß Fig. 5 in einer Schnittansicht, gemäß der Linie VII-VII in Fig. 12,
- Fig. 8 die Stange gemäß Fig. 5 in einem entblockten Zustand in einer perspektivischen Ansicht,
- Fig. 9 einen Ausschnitt der Stange gemäß dem strichpunktierten Kreis in Fig. 8,
- Fig. 10 die Stange gemäß Fig. 8 in einer Schnittansicht, wie in Fig. 7,
- Fig. 11 eine Schnittansicht der Stange gemäß der Linie XI-XI in Fig. 13,

- Fig. 12 einen Ausschnitt der Vorrichtung gemäß dem strichpunktierten Kreis in Fig. 1 in einer Schnittansicht gemäß der Linie XII-XII in Fig. 7,
- Fig. 13 die Stange in einer Ansicht gemäß dem Pfeil XIII in Fig. 11,
- Fig. 14 einen Rastkörper und ein zweites Stangenelement in einer Schnittansicht,
- Fig. 15 den Rastkörper in einer Schnittansicht wie in Fig. 14,
- Fig. 16 das zweite Stangenelement in einer Schnittansicht wie in Fig. 14,
- Fig. 17 den Rastkörper in einer perspektivischen Ansicht,
- Fig. 18 ein erste Stangenelement in einer perspektivischen Ansicht,
- Fig. 19 das zweite Stangenelement in einer perspektivischen Ansicht,
- Fig. 20 die Vorrichtung mit einer von einer Zugangsöffnung entfernten Abdeckung in einer perspektivischen Ansicht,
- Fig. 21 einen Ausschnitt der Vorrichtung gemäß dem strichpunktierten Kreis in Fig. 20,
- Fig. 22 ein zweites Ausführungsbeispiel der Vorrichtung, vorliegend einen pneumatisch antreibbaren Schwenker, in der zweiten Endstellung des Arms in einer Schnittansicht.

[0038] Die Fig. 1 bis 4 zeigen eine Vorrichtung 1 zum Schwenken von Werkstücken. Ein um eine Achse 36 schwenkbarer Schwenkarm 31 ist über eine Kniehebelgelenkanordnung 35 mit einer in einem Gehäuse 2 der Vorrichtung 1 in axialer Richtung Z verfahrbaren Stange 4 verbunden. Die Stange 4 wird mittels einer pneumatischen Antriebseinheit 3 betrieben, wobei die pneumatische Antriebseinheit 3 einen Zylinder 34 und einen in dem Zylinder 34 verfahrbaren Kolben 33 aufweist.

[0039] Um eine Längenveränderung der Stange 4 zu ermöglichen, weist die Stange 4 ein erstes Stangenelement 5 und ein in der axialen Richtung Z verschiebbar in dem ersten Stangenelement 5 gelagertes zweites Stangenelement 6 auf, wobei die Stange 4 über eine mit dem zweiten Stangenelement 6 verbundene Gabelstange 48 mit der Kniehebelgelenkanordnung 35 verbunden ist. Die Verbindung der Gabelstange 48 mit dem zweiten Stangenelement 6 sowie die Verbindung zwischen der Gabelstange 48 und der Kniehebelgelenkanordnung 35 erfolgt jeweils mittels eines die Gabelstange 48 und die Kniehebelgelenkanordnung 35 bzw. die Gabelstange 48 und das zweite Stangenelement 6 durchsetzenden Bolzens 49. Dabei durchsetzt der Bolzen 49, der der Kniehebelgelenkanordnung 35 zugeordnet ist, die Gabelstange 48 und eine Komponente der Kniehebelgelenkanordnung 35 in einer zu der axialen Richtung Z transversalen Richtung X und der Bolzen 48, der dem zweiten Stangenelement 6 zugeordnet ist, das zweite Stangenelement 6 und die Gabelstange 48 in einer zu der axialen Richtung Z anderen transversalen Richtung Y. Durch die Verbindung des zweiten Stangenelements 6 und der Ga-

belstange 48 mittels des in der anderen transversalen Richtung Y durchsetzenden Bolzens 49 ist ein Drehen des zweiten Stangenelements 6 um eine in der axialen Richtung Z ausgebildete Drehachse verhindert.

[0040] Um eine Längenveränderung der Stange 4, insbesondere im Betrieb der Vorrichtung 1, zu verhindern, ist in dem ersten Stangenelement 5 ein in der zu der axialen Richtung Z transversalen Richtung X verschiebbarer Rastkörper 9 gelagert, wobei dieser Rastkörper 9 Rastmittel 8 aufweist, die mit Rastmitteln 7 des zweiten Stangenelements 6 in Eingriff bringbar sind.

[0041] In einem geblockten Zustand der Stange 4 sind die Rastmittel 7, 8 in Eingriff und somit eine Verschiebung des zweiten Stangenelements 6 in dem ersten Stangenelement 5 durch den Rastkörper 9 verhindert. In einem entblockten Zustand der Stange 4 sind die Rastmittel 7, 8 außer Eingriff, wodurch eine Verschiebung des zweiten Stangenelements 6 in dem ersten Stangenelement 5 und somit eine Längenveränderung der Stange 6 möglich ist, die zu einer Veränderung eines Schwenkwinkels α der Vorrichtung 1 führt.

[0042] Wie insbesondere den Fig. 7 und 10 zu entnehmen ist, ist der Rastkörper 9 durch Drehen eines in eine Gewindebohrung 39 des Rastkörpers 9 eingeschraubten Stellmittels 14 in der transversalen Richtung X verschiebbar, wobei das Stellmittel 14 den Rastkörper 9 durchsetzt.

[0043] Die Fig. 7 zeigt die Stange in einem geblockten Zustand und somit in einer Stellung des Rastkörpers 9, in der die Rastmittel 7, 8 in Eingriff sind. Die Fig. 10 zeigt die Stange 4 in einem entblockten Zustand.

[0044] Um die Stange 4 von dem entblockten Zustand in den geblockten Zustand zu überführen, wird das Stellmittel 14 in einer Drehrichtung zum In-Eingriff-Bringen der Rastmittel 7, 8 gedreht, wobei beim Drehen in dieser Drehrichtung sich das Stellmittel 14 mit einem ersten Ende 15 an dem zweiten Stangenelement 6 abstützt, wodurch aus der Drehung des Stellmittels 14 eine transversale Verschiebung des Rastkörpers 9 bezüglich der Stange 4 resultiert und die Rastmittel 7, 8 in Eingriff kommen.

[0045] Um die Stange 4 zu entblocken, stützt sich das Stellmittel 14 beim Drehen in einer anderen Drehrichtung zum Außer-Eingriff-Bringen der Rastmittel 7, 8 mit einem dem ersten Ende 15 gegenüberliegenden zweiten Ende 16 an dem Gehäuse 2 ab, wie in der Fig. 10 dargestellt. Vorliegend ist das Stellmittel 14 als Schraube ausgebildet, wobei ein Schraubenkopf 16 der Schraube das zweite Ende 16 des Stellmittels 14 bildet.

[0046] Wie insbesondere den Fig. 7 und 10 zu entnehmen ist, ist das Stellmittel 14 bei einer Kontaktierung des zweiten Stangenelements 6 beabstandet von dem Gehäuse 2 und bei einer Kontaktierung des Gehäuses 2 das erste Ende 15 beabstandet von dem zweiten Stangenelement 6 angeordnet, wodurch beim Drehen des Stellmittels 14 zum Blocken bzw. zum Entblocken der Stange 4 zunächst das Stellmittel 14 um eine gewisse Distanz in der transversalen Richtung verschoben wird,

bis dieses an dem zweiten Stangenelement 6 bzw. an dem Gehäuse 2 anliegt und beim weiteren Drehen sich an dem zweiten Stangenelement 6 bzw. an dem Gehäuse 2 abstützt, woraus eine lineare Verschiebung des Rastkörpers 9 in der transversalen Richtung X resultiert.

[0047] Der Rastkörper 9 ist als Hülse ausgebildet, wobei das zweite Stangenelement 6 eine Durchgangsöffnung 10 der Hülse durchsetzt. Die Durchgangsöffnung 10 weist einen ersten Abschnitt 11 und einen zweiten Abschnitt 12 auf, wobei das zweite Stangenelement 6 in dem ersten Abschnitt 11 axial verschiebbar und gegen ein Drehen um eine in der axialen Richtung Z ausgebildeten Drehachse drehsicher gelagert ist. Der zweite Abschnitt 12 weist mehrere Rastmittel 8 auf, die mit mehreren Rastmitteln 7 des zweiten Stangenelements 6 in Eingriff bringbar sind.

[0048] Sowohl das zweite Stangenelement 6 als auch der Rastkörper 9 weisen jeweils zwei gegenüberliegende und geneigt zueinander ausgebildete Seitenflächen 22 auf, wobei die Neigung der Seitenflächen 22 dadurch gebildet ist, dass sowohl das Stangenelement 6 als auch die Durchgangsöffnung 10 des Rastkörpers 9 im jeweiligen Abschnitt 11, 12 einen sich in der transversalen Richtung X konisch verjüngenden Querschnitt aufweisen, wie dies insbesondere den Fig. 14 bis 16 zu entnehmen ist. Diese Ausbildung des Rastkörpers 9 und des zweiten Stangenelements 6 bewirkt eine Selbstzentrierung des Rastkörpers 9 und des zweiten Stangenelements 6 bei einer transversalen Verschiebung des Rastkörpers 9 zum In-Eingriff-Bringen der Rastmittel 7, 8. Zudem wird durch diese Form des Rastkörpers 9 und des zweiten Stangenelements 6 das transversale Spiel zwischen dem zweiten Stangenelement 6 und dem Rastkörper 9 vermindert.

[0049] Zudem ist im entblockten Zustand durch die an die Seitenflächen 22 des zweiten Stangenelements 6 angrenzenden Seitenflächen 22 des ersten Abschnitts 11 ein Drehen des Stangenelements 6 um eine in der axialen Richtung Z ausgebildete Drehachse verhindert.

[0050] In dem geblockten Zustand der Stange 4 kontaktieren sowohl das Stellmittel 14 als auch ein Teilbereich des Rastkörpers 9 das zweite Stangenelement 6 an einander abgewandten Seiten, wodurch das zweite Stangenelement 6 in der transversalen Richtung X zwischen dem Rastkörper 9 und dem Stellmittel 14 klemmend gehalten und somit ein unbeabsichtigtes Verschieben des Rastkörpers 9 in der transversalen Richtung X verhindert und ein transversales Spiel minimiert ist.

[0051] Um insbesondere ein Verdrehen des zweiten Stangenelements 6 und/oder ein Ausweichen des Stellmittels 14 beim Drehen zum Blocken der Stange 4 zu verhindern, weist das zweite Stangenelement 6 auf einer dem Stellmittel 14 zugewandten Seite eine in axialer Richtung Z ausgebildete Nut 17 auf, wobei die Nut 17 das erste Ende 15 des Stellmittels 14 aufnimmt.

[0052] Um eine hohe mechanische Stabilität der Stange 4, insbesondere gegen in axialer Richtung Z angreifende Kräfte zu erreichen, weisen sowohl das zweite

Stangenelement 6 als auch der Rastkörper 9 jeweils auf zwei gegenüberliegenden Seitenflächen 22 mehrere in axialer Richtung beabstandet ausgebildete Rastmittel 7, 8 auf, wobei in dem geblockten Zustand der Stange 4 mehrere Rastmittel 7 des zweiten Stangenelements 6 mit den Rastmitteln 8 des Rastkörpers 9 in Eingriff sind.

[0053] Das zweite Stangenelement 6 ist als Zahnstange mit zwei gegenüberliegenden Zahnungen 13 ausgebildet, wobei die jeweilige Zahnung 13 die Rastmittel 7 des zweiten Stangenelements 6 bildet und die beiden Zahnungen 13 zwecks Selbstzentrierung zueinander geneigt ausgebildet sind.

[0054] Um ein unbeabsichtigtes Drehen des Stellmittels 14 zu verhindern, weist die Vorrichtung 1 zwei Sicherheitseinrichtungen auf.

[0055] Zum einen ist zwischen dem als Schraubenkopf 16 ausgebildeten zweiten Ende 16 des als Schraube ausgebildeten Stellmittels 14 und dem Rastkörper 9 eine Feder 27 angeordnet, die als Tellerfederpaket ausgebildet ist.

[0056] Zum anderen weist die Vorrichtung 1 ein Sperrmittel 24 zur Drehsicherung des Stellmittels 14 auf. Dieses Sperrmittel 24 ist durch eine in den Schraubenkopf 16 des Stellmittels 14 eingeschraubte Madenschraube gebildet, wobei die Madenschraube in dem geblockten Zustand der Stange 4 an dem Rastkörper 9 kraftschlüssig anliegt und somit ein unbeabsichtigtes Drehen des Stellmittels 14 verhindert. Dieser Zustand ist in der Fig. 7 dargestellt.

[0057] Um die Rastmittel 7, 8 außer Eingriff zu bringen und somit die Stange 4 zu entblocken, ist es notwendig, zunächst diese Madenschraube zu lösen, um ein Drehen des Stellmittels 14 zu ermöglichen.

[0058] Um zu verhindern, dass sich der Rastkörper 9 in einem entblockten Zustand der Stange 4 ohne Einwirkung des Stellmittels 14 in unbeabsichtigter Art und Weise verschiebt und somit die Rastmittel 7, 8 ungewollt in Eingriff kommen, weist der Rastkörper 9 zwei gegenüberliegende erste Arretiermittel 18 und das erste Stangenelement 5 zwei gegenüberliegende zweite Arretiermittel 19 auf, wobei das jeweilige erste Arretiermittel 18 in einer Stellung des Rastkörpers 9, in der die Rastmittel 7, 8 außer Eingriff sind, mit jeweils einem der zweiten Arretiermittel 19 in Eingriff ist.

[0059] Die zweiten Arretiermittel 19 weisen jeweils ein Rückstellmittel 20 und ein in der zu der axialen Richtung Z anderen transversalen Richtung Y verschiebbar gelagertes Arretierelement 21 auf, wobei eine Verschiebung des Arretierelements 21 nach außen entgegen der Rückstellkraft des Rückstellmittels 20 erfolgt. Das erste Arretiermittel 18 des Rastkörpers 9 ist durch einen auf einer dem zweiten Arretiermittel 19 zugewandten Seite des Rastkörpers 9 ausgebildeten Rücksprung gebildet. Durch das Zusammenwirken der Arretiermittel 18, 19 im entblockten Zustand der Stange 4 ist ein unbeabsichtigtes Verschieben des Rastkörpers 9 verhindert, sodass der entblockte Zustand selbst bei Erschütterung oder sonstigen von außen einwirkenden Kräften, beispiels-

weise infolge einer Krafteinwirkung zwecks Verschieben des zweiten Stangenelements 6 in dem ersten Stangenelement 5, gehalten ist.

[0060] Weiterhin wird durch das Einwirken der ersten Arretiermittel 19 auf den Rastkörper 9 in einem geblockten Zustand der Vorrichtung 1 das Spiel des Rastkörpers 9 in der anderen transversalen Richtung Y minimiert.

[0061] Um das Spiel des Rastkörpers 9 in der axialen Richtung Z zu minimieren, sind stirnseitig in das erste Stangenelement 5 vier als Madenschrauben ausgebildete Stützmittel 23 eingeschraubt, wobei diese Stützmittel 23 in der axialen Richtung Z auf den Rastkörper 9 einwirken. Der Rastkörper 9 stützt sich an den Stützmitteln 23 ab, wodurch eine Verschiebung des Rastkörpers 9 bezüglich des ersten Stangenelements 5 in der axialen Richtung Z verhindert ist.

[0062] Durch eine Veränderung der Länge der Stange 4 mittels Verschieben des zweiten Stangenelements 6 in dem ersten Stangenelement 5 kann der Schwenkwinkel α des Schwenkarms 31 der Vorrichtung 1 mit zwei unterschiedlichen Stangenlängen und somit zwei unterschiedlichen Schwenkwinkeln α , wobei die Fig. 1 und 2 die Vorrichtung 1 mit einer ersten Stangenlänge in unterschiedlichen Endstellungen des Arms 31 und die Fig. 3 und 4 die Vorrichtung in den entsprechenden Endstellungen mit einer zweiten Stangenlänge zeigen. Dabei zeigen die Figuren 1 und 3 jeweils eine erste Endstellung des Schwenkarms 31 und die Figuren 2 und 4 jeweils eine zweite Endstellung des Schwenkarms 31.

[0063] Die in den Fig. 2 und 4 dargestellte zweite Endstellung des Schwenkarms 31 korrespondiert zu einem Zustand, in dem die Kniehebelgelenkanordnung 35 verriegelt und somit verhindert ist, dass der Schwenkarm 31 im Fall eines Ausfalls der Antriebseinheit 3 verschwenkt. Diese zweite Endstellung des Schwenkarms 31 ist unabhängig von der Länge der Stange 4.

[0064] Die in den Fig. 1 und 3 dargestellte erste Endstellung des Schwenkarms 31 korrespondiert zu einem Zustand der Vorrichtung 1, in der der Kolben 33 der pneumatischen Antriebseinheit 3 maximal nach unten gefahren ist und an einem Boden 47 des Zylinders 34 anliegt. Der Schwenkwinkel α zum Verschwenken des Schwenkarms 31 von der ersten Endstellung in die zweite Schwenkstellung ist abhängig von der Länge der Stange 4.

[0065] Die Stangenlänge der in den Fig. 1 und 2 dargestellten Vorrichtung 1 ist gegenüber der in den Fig. 3 und 4 dargestellten Vorrichtung 1 verkürzt. Der daraus resultierende Schwenkwinkel α der Vorrichtung 1 beträgt 100° , wobei ein Schwenkwinkel α von 0° zu einem Zustand korrespondiert, in dem ein mit dem Schwenkarm 31 verbundener Tisch 32 parallel zu der axialen Richtung Z ausgerichtet ist, wie dies in der Fig. 2 durch die strichpunktierte Linie dargestellt ist.

[0066] Eine Vergrößerung der Stangenlänge korrespondiert zu einer Verringerung des Schwenkwinkels α . Dies ist insbesondere einem Vergleich der Fig. 1 mit der

Fig. 3 zu entnehmen, wobei der Schwenkwinkel α in der Fig. 1 100° und in der Fig. 3 25° beträgt.

[0067] In der ersten Endstellung des Schwenkarms 31, die in den Figuren 1 und 2 dargestellt ist, ist das Stellmittel 14 unabhängig von der Länge der Stange 4 angrenzend an eine in dem Gehäuse 2 ausgebildete Zugangsöffnung 25 angeordnet, sodass das Stellmittel 14 von außen, beispielsweise mit Hilfe eines Schraubendrehers oder -schlüssels, bedient werden kann ohne die Vorrichtung 1 zu demontieren oder das Gehäuse 2 zu öffnen. Die Fig. 7 und 10 zeigen die Vorrichtung 1 in dieser ersten Endstellung des Schwenkarms 31 in einer Schnitansicht.

[0068] Wie insbesondere der Fig. 10 zu entnehmen ist, sind der Schraubenkopf 16 und die Zugangsöffnung 25 derart dimensioniert, dass sich der Schraubenkopf 16 zwecks Entblockens der Stange 4 mit einem Randbereich an einem an die Zugangsöffnung 25 angrenzenden Bereich des Gehäuses 2 abstützt.

[0069] Um zu verhindern, dass Fremdkörper, beispielsweise Staub oder Flüssigkeiten, in das Innere der Vorrichtung 1 eindringen, weist die Zugangsöffnung 25 eine Abdeckung 26 auf, wobei diese Abdeckung 26 in das Gehäuse 2 einschraubbar ist.

[0070] Abhängig vom Schwenkwinkel α bzw. von der Länge der Stange 4 ist der Hubweg des Kolbens 33 zwecks Verschwenken des Schwenkarms 31 von der ersten in die zweite Endstellung unterschiedlich lang. Beispielsweise ist der Hubweg in den Fig. 1 und 2 größer als der Hubweg der in den Fig. 3 und 4. Um weitgehend unabhängig vom eingestellten Schwenkwinkel α bzw. der eingestellten Stangenlänge eine Dämpfung der Schwenkbewegung des Schwenkarms 31 zu erreichen, ist in dem Zylinder 34 der pneumatischen Antriebseinheit 3 eine Dämpfungseinrichtung 40 angeordnet. Die Dämpfungseinrichtung 40 weist einen entgegen einer Rückstellkraft einer in dem Kolben 33 gelagerten Feder 42 in der axialen Richtung Z verschiebbar gelagerten Dichtkörper 41 auf. Beim Verschieben des Kolbens 33 in axialer Richtung Z nach oben verschließt der Dichtkörper 41 nach einer gewissen Wegstrecke des Kolbens 33 einen Auslass des Zylinders 34, wodurch ein Entweichen von Luft aus dem Zylinder 34 gedrosselt ist, was zu einer Dämpfung der Hubbewegung des Kolbens 33 und somit der Schwenkbewegung des Schwenkarms 31 führt.

[0071] Um ein sicheres Verschwenken von Werkstücken, insbesondere von Werkstücken mit einem hohen Gewicht, beispielsweise mit einem Gewicht von ca. 100 kg, zu gewährleisten, weist die Vorrichtung 1 eine Bremsvorrichtung 38 auf. Um die Verschiebung der Stange 4 und folglich die Schwenkbewegung des Schwenkarms 31 zu bremsen, ist eine rotierbar gelagerte Welle 37 derart angeordnet, dass bei einer Verschiebung der Stange 4 ein Gewinde 45 der Welle 37 mit einem Gewinde 46 der Stange 4 zusammenwirkt. Dadurch wird die Welle 37 bei einer Verschiebung der Stange 4 in eine Rotation versetzt. Um die Rotation der Welle 37 zu bremsen, weist die Bremsvorrichtung 40 Bremsmittel 44 auf, wobei die

Bremsmittel 44 von außen ansteuerbar sind, um die Rotation der Welle 37 mehr oder weniger stark zu bremsen bzw. eine Rotation der Welle 37 zu blockieren, wodurch die Verschiebung der Stange 4 und somit die Schwenkbewegung des Schwenkarms 31 gebremst bzw. blockiert wird.

[0072] Es ist aber auch denkbar, dass die Vorrichtung 1 keine derartige Bremsvorrichtung 38 aufweist. Beispielsweise kann bei einer Vorrichtung 1 zum Verschwenken von Werkstücken, die ein geringes Gewicht, beispielsweise ein Gewicht von 2 kg, haben auf eine Bremsvorrichtung 38 verzichtet werden. Eine solche Ausführungsform der Vorrichtung 1 zeigt die Fig. 22.

[0073] Des Weiteren weist die Vorrichtung 1 eine Abfrageeinrichtung 28 zur Bestimmung der Stellung der Stange 4 und somit zur Bestimmung der Stellung des Schwenkarms 31 auf. Zu diesem Zweck umfasst die Abfrageeinrichtung 28 eine Sensoreinheit zum Erfassen der Position eines Stellteils 29, wobei das Stellteil 29 einen aus dem Gehäuse 2 ausgeführten Ansatz 30 aufweist und dieser Ansatz 30 mit der Sensoreinheit zusammenwirkt. Beispielsweise weist die Sensoreinheit einen optischen Sensor auf, wobei der Ansatz 30 in der ersten Endstellung des Schwenkarms 31 den Sensor abdeckt und in der zweiten Endstellung des Schwenkarms 31 den Sensor nicht abdeckt.

[0074] Die Stellung des Stellteils 29 korrespondiert zu der Position der Stange 4, wobei die Stange 4 zwecks Schalten des Stellteils 29 zwei Schaltelemente 43 aufweist, wobei eines der Schaltelemente 43 mit dem ersten Stangenelement 5 und das andere Schaltelement 43 vorliegend über die Gabelstange 48 mit dem zweiten Stangenelement 6 mechanisch verbunden ist und die beiden Schaltelemente 43 mit dem Stellteil 29 mechanisch zusammenwirken.

[0075] Durch diese Anordnung der Schaltelemente 43 ist sichergestellt, dass die Schaltelemente 43 derart mit dem Stellteil 29 zusammenwirken, dass die Stellung des Stellteils 29 unabhängig von der Länge der Stange 4 zu der ersten bzw. zweiten Endstellung des Schwenkarms 31 korrespondiert.

[0076] Zur Veränderung des Schwenkwinkels α der Vorrichtung 1 wird der Schwenkarm 31 zunächst in die zweite Endstellung verfahren, anschließend das Sperrmittel 24 gelöst und die Stange 4 mittels Verschieben des Rastkörpers 9 durch Drehen des Stellmittels 14 entblockt. Im Anschluss daran kann die Einstellung des gewünschten Schwenkwinkels α durch manuelles, beispielsweise händisches Verschwenken des Schwenkarms 31 erfolgen. Abschließend werden die Rastmittel 7, 8 durch Drehen des Stellmittels 14 in der anderen Drehrichtung in Eingriff gebracht und somit die Stange 4 wieder geblockt.

55 Bezugszeichenliste

[0077]

1	Vorrichtung
2	Gehäuse
3	Antriebseinheit
4	Stange
5	erstes Stangenelement
6	zweites Stangenelement
7	Rastmittel
8	Rastmittel
9	Rastkörper
10	Durchgangsöffnung
11	erster Abschnitt
12	zweiter Abschnitt
13	Zahnung
14	Stellmittel
15	erstes Ende
16	zweites Ende/Schraubenkopf
17	Nut
18	erstes Arretiermittel
19	zweites Arretiermittel
20	Rückstellmittel
21	Arretierelement
22	Seitenfläche
23	Stützmittel
24	Abstandshalter/Sperrmittel
25	Zugangsöffnung
26	Abdeckung
27	Feder
28	Abfrageeinrichtung
29	Stellteil
30	Ansatz
31	Schwenkarm
32	Tisch
33	Kolben
34	Zylinder
35	Kniehebelgelenkanordnung
36	Achse
37	Welle
38	Bremseinrichtung
39	Gewindebohrung
40	Dämpfungseinrichtung
41	Dichtkörper
42	Feder
43	Schaltelement
44	Bremsmittel
45	Gewinde
46	Gewinde
47	Boden
48	Gabelstange
49	Bolzen
Z	axiale Raumrichtung
X	transversale Raumrichtung
Y	andere transversale Raumrichtung
α	Schwenkwinkel

Patentansprüche

1. Vorrichtung (1) zum Schwenken, Spannen oder Po-

sitionieren von Werkstücken, aufweisend ein Gehäuse (2), eine in dem Gehäuse (2) mittels einer Antriebseinheit (3) in axialer Richtung (Z) verfahrbare Stange (4) zum Betätigen eines Arms (31), insbesondere zum Verschwenken eines Spannarms oder Schwenkarms, wobei die Stange (4) ein erstes Stangenelement (5) und ein in axialer Richtung (Z) verschiebbar in dem ersten Stangenelement (5) gelagertes zweites Stangenelement (6) aufweist, das zweite Stangenelement (6) in axialer Richtung (Z) beabstandet ausgebildete Rastmittel (7) aufweist, die mit einem Rastmittel (8) eines Rastkörpers (9) in Eingriff bringbar sind, wobei der Rastkörper (9) in dem ersten Stangenelement (5) in einer zu der axialen Richtung (Z) transversalen Richtung (X) verschiebbar gelagert ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Rastkörper (9) durch Drehen eines in eine Gewindebohrung (39) des Rastkörpers (9) eingeschraubten Stellmittels (14) in der transversalen Richtung (X) verschiebbar ist, wobei das Stellmittel (14) den Rastkörper (9) durchsetzt und sich das Stellmittel (14) beim Drehen in einer Drehrichtung zum In-Eingriff-Bringen der Rastmittel (7, 8) mit einem ersten Ende (15) an dem zweiten Stangenelement (6) abstützt.

2. Vorrichtung (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** in einer Stellung des Rastkörpers (9), in der die Rastmittel (7, 8) in Eingriff sind, das Stellmittel (14) und ein Teilbereich des Rastkörpers (9) das zweite Stangenelement (6) an einander abgewandten Seiten kontaktieren.

3. Vorrichtung (1) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das zweite Stangenelement (6) auf einer dem Stellmittel (14) zugewandten Seite eine in axialer Richtung (Z) ausgebildete Nut (17) aufweist, wobei die Nut (17) das erste Ende (15) des Stellmittels (14) aufnimmt.

4. Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich das Stellmittel (14) beim Drehen in einer anderen Drehrichtung zum Außer-Eingriff-Bringen der Rastmittel (7, 8) an dem Gehäuse (2) abstützt, vorzugsweise das Stellmittel (14) bei einer Kontaktierung des zweiten Stangenelements (6) beabstandet von dem Gehäuse (2) angeordnet ist.

5. Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** das zweite Stangenelement (6) als Zahnstange ausgebildet ist, wobei die Zahnung (13) deren Rastmittel (7) bildet, vorzugsweise das zweite Stangenelement (6) auf zwei gegenüberliegenden Seitenflächen (22) eine Zahnung (13) aufweist, insbesondere die beiden Zahnungen (13) zueinander geneigt ausgebildet sind.

6. Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Stellmittel (14) als Schraube ausgebildet ist, insbesondere ein Schraubenkopf (16) ein dem ersten Ende (15) gegenüberliegendes zweites Ende (16) des Stellmittels (14) bildet. 5
7. Vorrichtung (1) nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen dem als Schraubenkopf (16) ausgebildeten zweiten Ende (16) des als Schraube ausgebildeten Stellmittels (14) und dem Rastkörper (9) eine Feder (27), die vorzugsweise als Tellerfeder, insbesondere als Tellerfederpaket ausgebildet ist, angeordnet ist. 10
8. Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vorrichtung (1) ein Sperrmittel (24) zur Drehsicherung des Stellmittels (14) aufweist, insbesondere das Sperrmittel (24) in dem Stellmittel (14) gelagert, vorzugsweise in den Schraubenkopf (16) des als Schraube ausgebildeten Stellmittels (14) eingeschraubt ist, wobei das Sperrmittel (24) in einer Stellung des Rastkörpers (9), in der die Rastmittel (7, 8) in Eingriff sind, kraftschlüssig und/oder formschlüssig mit dem Rastkörper (9) oder der Stange (4) zusammenwirkt. 15 20 25
9. Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Gehäuse (2) eine Zugangsöffnung (25) aufweist, wobei das Stellmittel (14) in einer Endstellung des Arms (31), vorzugsweise in einer Endstellung des Arms (31), in der eine mit dem Arm (31) zusammenwirkende Kniehebelgelenkanordnung (35) unverriegelt ist, angrenzend an die Zugangsöffnung (25) angeordnet ist, insbesondere die Vorrichtung (1) eine Abdeckung (26) für die Zugangsöffnung (25) aufweist. 30 35
10. Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vorrichtung (1) ein in dem Rastkörper (9) ausgebildetes erstes Arretiermittel (18) aufweist, das entsprechend der Verschiebung des Rastkörpers (9) verschiebbar ist, und das erste Stangenelement (5) ein zweites Arretiermittel (19) aufweist, wobei die beiden Arretiermittel (18, 19) in einer Stellung des Rastkörpers (9), in der die Rastmittel (7, 8) außer Eingriff sind, in Eingriff sind, insbesondere der Rastkörper (9) zwei gegenüberliegende erste Arretiermittel (18) und das erste Stangenelement (5) zwei gegenüberliegende zweite Arretiermittel (19) aufweist. 40 45 50
11. Vorrichtung (1) nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** das zweite Arretiermittel (19) ein Rückstellmittel (20) und ein in einer zu der axialen Richtung (Z) anderen transversalen Richtung (Y) verschiebbar gelagertes Arretierelement (21) aufweist und das erste Arretiermittel (18) durch einen 55
- auf einer dem zweiten Arretiermittel (19) zugewandten Seite des Rastkörpers (9) ausgebildeten Rücksprung gebildet ist, wobei eine Verschiebung des Arretierelements (21) nach außen entgegen der Rückstellkraft des Rückstellmittels (20) erfolgt.
12. Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Rastkörper (9) als Hülse ausgebildet ist, wobei das zweite Stangenelement (6) eine Durchgangsöffnung (10) der Hülse durchsetzt, wobei die Durchgangsöffnung (10) einen ersten Abschnitt (11) und einen zweiten Abschnitt (12) aufweist, wobei das zweite Stangenelement (6) in dem ersten Abschnitt (11) axial verschiebbar gelagert ist und der zweite Abschnitt (12) mehrere Rastmittel (8) aufweist, vorzugsweise das Stangenelement (6) dreh sicher gegen ein Drehen um eine in der axialen Richtung (Z) ausgebildete Drehachse in dem ersten Abschnitt (11) gelagert.
13. Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** das zweite Stangenelement (6) und/oder der Rastkörper (9), insbesondere die Durchgangsöffnung (10) des Rastkörpers (9) zwei gegenüberliegende und geneigt zueinander ausgebildete Seitenflächen (22) aufweist, vorzugsweise das zweite Stangenelement (6) und/oder die Durchgangsöffnung (10) des Rastkörpers (9) einen sich in der transversalen Richtung (X) verjüngenden, insbesondere einen konischen Querschnitt aufweist.
14. Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** das erste Stangenelement (5) zumindest ein, vorzugsweise vier in axialer Richtung (Z) auf den Rastkörper (9) einwirkende Stützmittel (23) aufweist, vorzugsweise das Stützmittel (23) als stirnseitig in das erste Stangenelement (5) eingeschraubte Schraube ausgebildet ist.
15. Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vorrichtung (1) als Schwenker und die Antriebseinheit (3) als pneumatische Antriebseinheit (3) mit einem in einem Zylinder (34) in axialer Richtung (Z) verschiebbaren und mit der Stange (4) zusammenwirkenden Kolben (33) ausgebildet ist, die Vorrichtung (1) eine Brems einrichtung (38) und eine Dämpfungseinrichtung (40) aufweist, wobei die Brems einrichtung (38) eine rotierbar gelagerte Welle (37) und Bremsmittel (44) zum Bremsen der Rotation der Welle (37) aufweist, wobei ein Gewinde (45) der Welle (37) bei einer Verschiebung der Stange (4) mit einem Gewinde (46) der Stange (4) zusammenwirkt, und die Dämpfungseinrichtung (40) in dem Zylinder (34) der Antriebseinheit (3) angeordnet ist, wobei die Dämpfungseinrichtung (40) einen entgegen einer Rückstellkraft einer

in dem Kolben (33) gelagerten Feder (42) in der axialen Richtung (Z) verschiebbar gelagerten Dichtkörper (41) für einen Auslass des Zylinders (34) aufweist.

Geänderte Patentansprüche gemäss Regel 137(2) EPÜ.

1. Vorrichtung (1) zum Schwenken, Spannen oder Positionieren von Werkstücken, aufweisend ein Gehäuse (2), eine in dem Gehäuse (2) mittels einer Antriebseinheit (3) in axialer Richtung (Z) verfahrbare Stange (4) zum Betätigen eines Arms (31), wobei die Stange (4) ein erstes Stangenelement (5) und ein in axialer Richtung (Z) verschiebbar in dem ersten Stangenelement (5) gelagertes zweites Stangenelement (6) aufweist, das zweite Stangenelement (6) in axialer Richtung (Z) beabstandet ausgebildete Rastmittel (7) aufweist, die mit einem Rastmittel (8) eines Rastkörpers (9) in Eingriff bringbar sind, wobei der Rastkörper (9) in dem ersten Stangenelement (5) in einer zu der axialen Richtung (Z) transversalen Richtung (X) verschiebbar gelagert ist, wobei der Rastkörper (9) durch Drehen eines eingeschraubten Stellmittels (14) in der transversalen Richtung (X) verschiebbar ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Stellmittel (14) in eine Gewindebohrung (39) des Rastkörpers (9) eingeschraubt ist, das Stellmittel (14) den Rastkörper (9) durchsetzt und sich das Stellmittel (14) beim Drehen in einer Drehrichtung zum In-Eingriff-Bringen der Rastmittel (7, 8) mit einem ersten Ende (15) an dem zweiten Stangenelement (6) abstützt, wobei in einer Stellung des Rastkörpers (9), in der die Rastmittel (7, 8) in Eingriff sind, das Stellmittel (14) und ein Teilbereich des Rastkörpers (9) das zweite Stangenelement (6) an einander abgewandten Seiten kontaktieren. 10
2. Vorrichtung (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das zweite Stangenelement (6) auf einer dem Stellmittel (14) zugewandten Seite eine in axialer Richtung (Z) ausgebildete Nut (17) aufweist, wobei die Nut (17) das erste Ende (15) des Stellmittels (14) aufnimmt. 15
3. Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich das Stellmittel (14) beim Drehen in einer anderen Drehrichtung zum Ausser-Eingriff-Bringen der Rastmittel (7, 8) an dem Gehäuse (2) abstützt. 20
4. Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** das zweite Stangenelement (6) als Zahnstange ausgebildet ist, wobei die Zahnung (13) deren Rastmittel (7) bildet, vorzugsweise das zweite Stangenelement (6) auf zwei gegenüberliegenden Seitenflächen (22) eine Zahn- 25

nung (13) aufweist.

5. Vorrichtung (1) nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die beiden Zahnungen (13) zueinander geneigt ausgebildet sind. 30
6. Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Stellmittel (14) als Schraube ausgebildet ist, wobei ein Schraubenkopf (16) ein dem ersten Ende (15) gegenüberliegendes zweites Ende (16) des Stellmittels (14) bildet. 35
7. Vorrichtung (1) nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen dem als Schraubenkopf (16) ausgebildeten zweiten Ende (16) des als Schraube ausgebildeten Stellmittels (14) und dem Rastkörper (9) eine Feder (27) angeordnet ist. 40
8. Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vorrichtung (1) ein Sperrmittel (24) zur Drehsicherung des Stellmittels (14) aufweist, wobei das Sperrmittel (24) in einer Stellung des Rastkörpers (9), in der die Rastmittel (7, 8) in Eingriff sind, kraftschlüssig und/oder formschlüssig mit dem Rastkörper (9) oder der Stange (4) zusammenwirkt. 45
9. Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Gehäuse (2) eine Zugangsöffnung (25) aufweist, wobei das Stellmittel (14) in einer Endstellung des Arms (31), angrenzend an die Zugangsöffnung (25) angeordnet ist. 50
10. Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vorrichtung (1) ein in dem Rastkörper (9) ausgebildetes erstes Arretiermittel (18) aufweist, das entsprechend der Verschiebung des Rastkörpers (9) verschiebbar ist, und das erste Stangenelement (5) ein zweites Arretiermittel (19) aufweist, wobei die beiden Arretiermittel (18, 19) in einer Stellung des Rastkörpers (9), in der die Rastmittel (7, 8) außer Eingriff sind, in Eingriff sind. 55
11. Vorrichtung (1) nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** das zweite Arretiermittel (19) ein Rückstellmittel (20) und ein in einer zu der axialen Richtung (Z) anderen transversalen Richtung (Y) verschiebbar gelagertes Arretierelement (21) aufweist und das erste Arretiermittel (18) durch einen auf einer dem zweiten Arretiermittel (19) zugewandten Seite des Rastkörpers (9) ausgebildeten Rücksprung gebildet ist, wobei eine Verschiebung des Arretierelements (21) nach außen entgegen der Rückstellkraft des Rückstellmittels (20) erfolgt.

12. Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Rastkörper (9) als Hülse ausgebildet ist, wobei das zweite Stangenelement (6) eine Durchgangsöffnung (10) der Hülse durchsetzt, wobei die Durchgangsöffnung (10) einen ersten Abschnitt (11) und einen zweiten Abschnitt (12) aufweist, wobei das zweite Stangenelement (6) in dem ersten Abschnitt (11) axial verschiebbar gelagert ist und der zweite Abschnitt (12) mehrere Rastmittel (8) aufweist. 5 10
13. Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** das zweite Stangenelement (6) und/oder der Rastkörper (9) zwei gegenüberliegende und geneigt zueinander ausgebildete Seitenflächen (22) aufweist. 15
14. Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** das erste Stangenelement (5) zumindest ein, vorzugsweise vier in axialer Richtung (Z) auf den Rastkörper (9) einwirkende Stützmittel (23) aufweist. 20
15. Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vorrichtung (1) als Schwenker und die Antriebseinheit (3) als pneumatische Antriebseinheit (3) mit einem in einem Zylinder (34) in axialer Richtung (Z) verschiebbaren und mit der Stange (4) zusammenwirkenden Kolben (33) ausgebildet ist, die Vorrichtung (1) eine Brems- 25 einrichtung (38) und eine Dämpfungseinrichtung (40) aufweist, wobei die Brems- einrichtung (38) eine rotierbar gelagerte Welle (37) und Bremsmittel (44) zum Bremsen der Rotation der Welle (37) aufweist, wobei ein Gewinde (45) der Welle (37) bei einer Ver- 30 schiebung der Stange (4) mit einem Gewinde (46) der Stange (4) zusammenwirkt, und die Dämpfungseinrichtung (40) in dem Zylinder (34) der Antriebseinheit (3) angeordnet ist, wobei die Dämpfungseinrichtung (40) einen entgegen einer Rückstellkraft einer in dem Kolben (33) gelagerten Feder (42) in der axialen Richtung (Z) verschiebbar gelagerten Dichtkörper (41) für einen Auslass des Zylinders (34) aufweist. 35 40 45

45

50

55

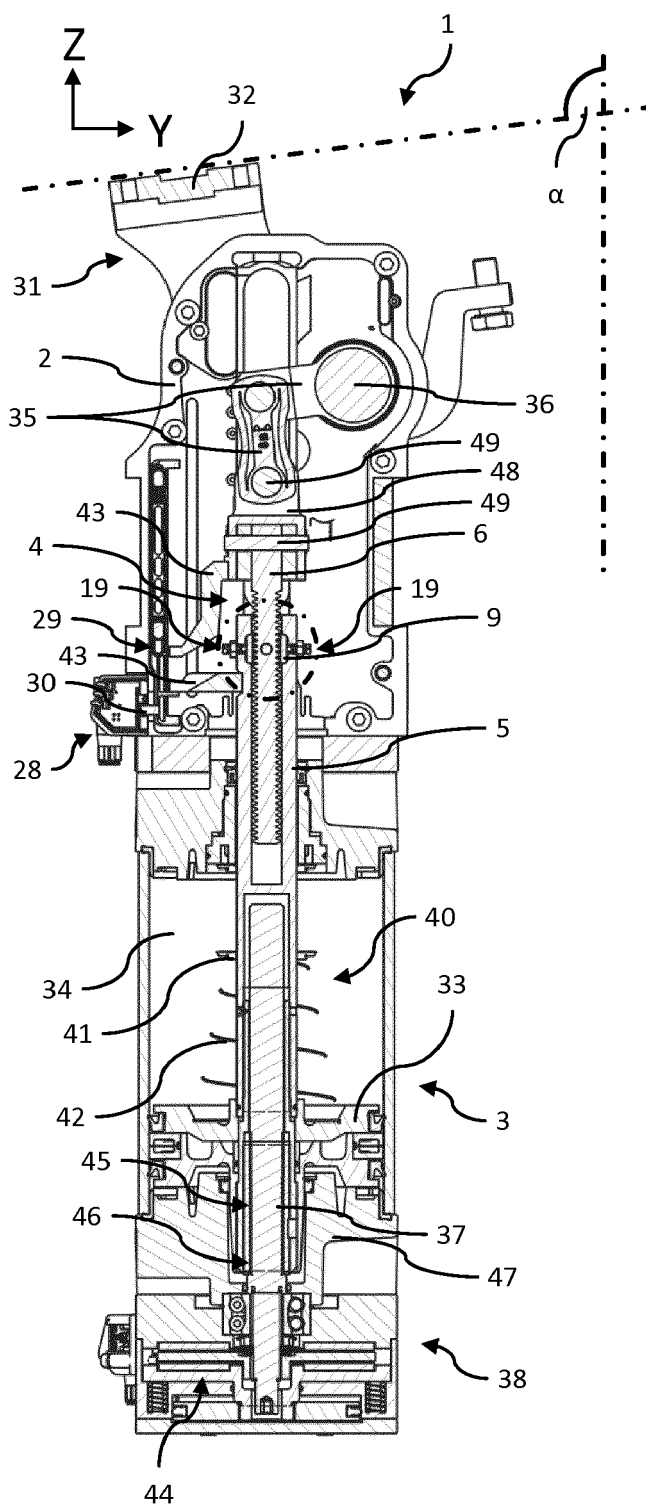


Fig. 1

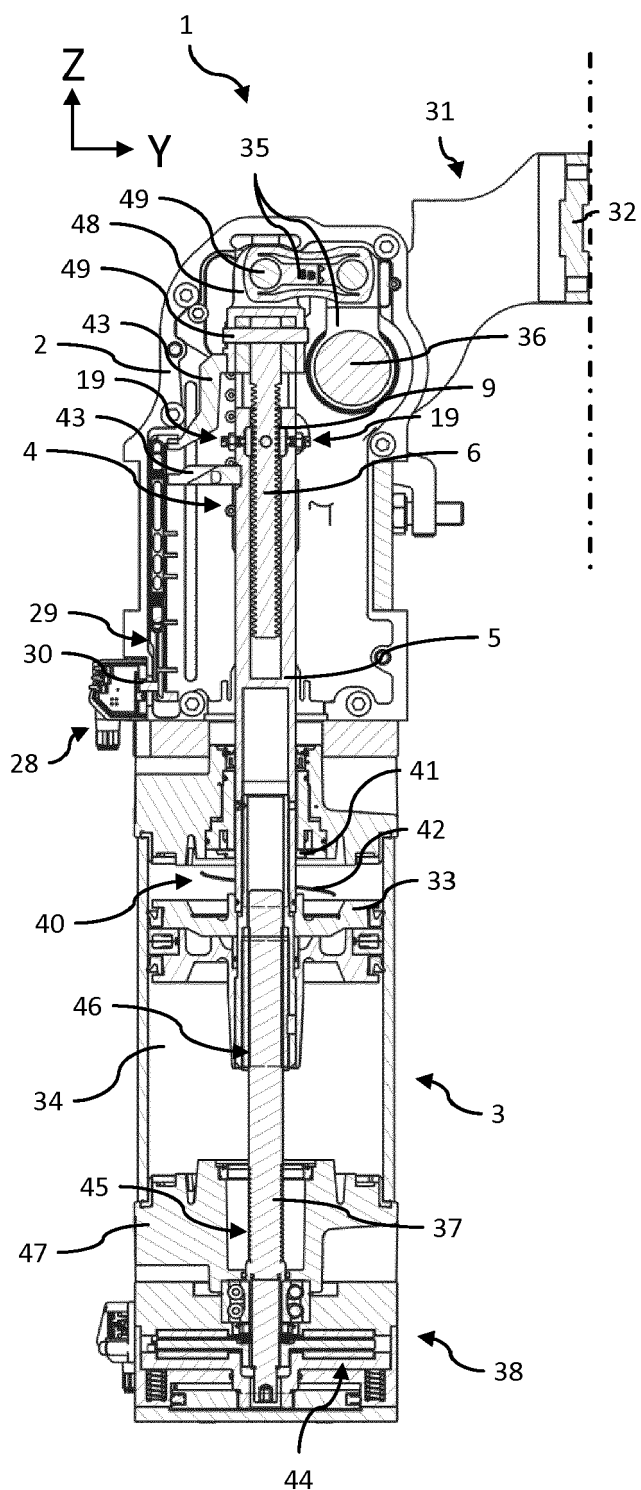


Fig. 2

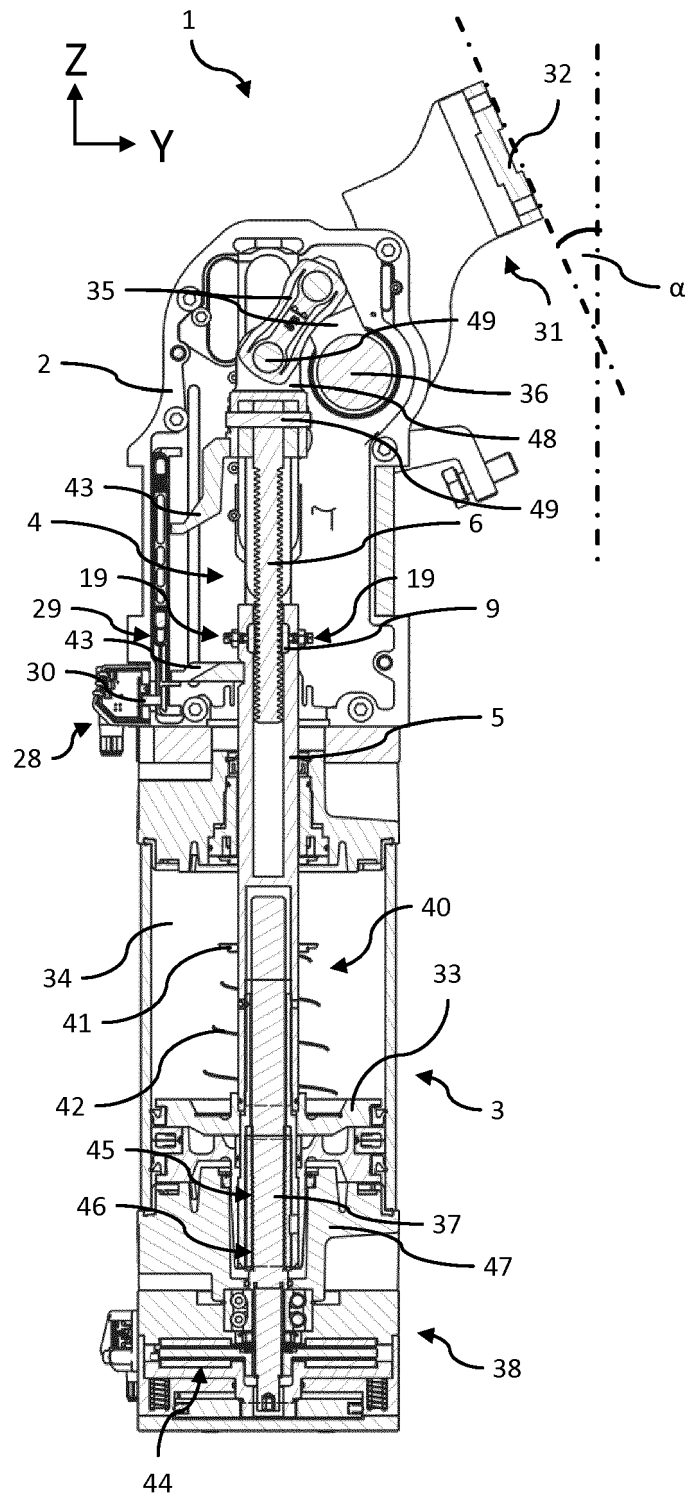


Fig. 3

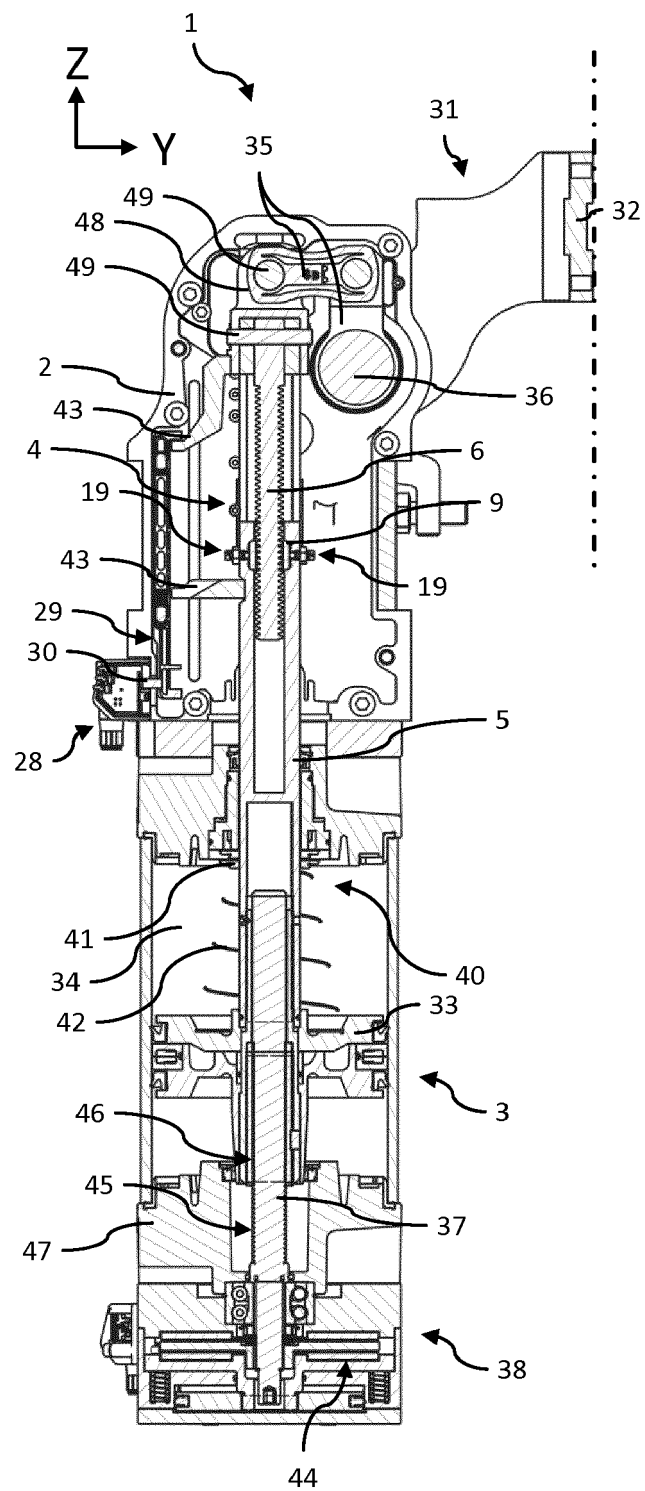


Fig. 4

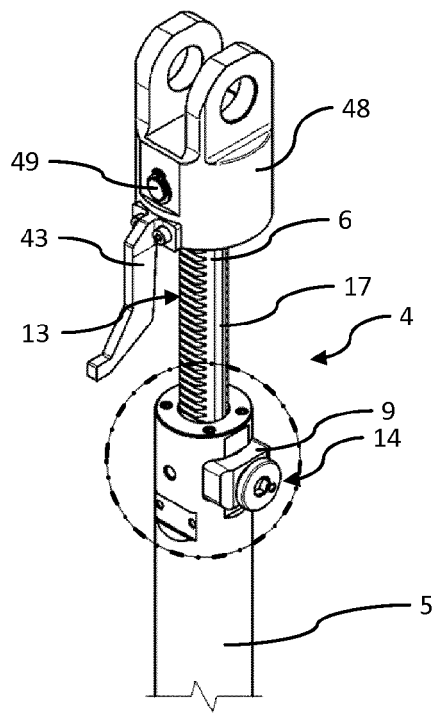


Fig. 5

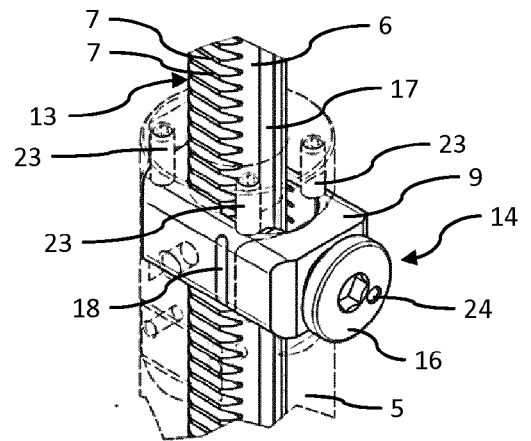


Fig. 6

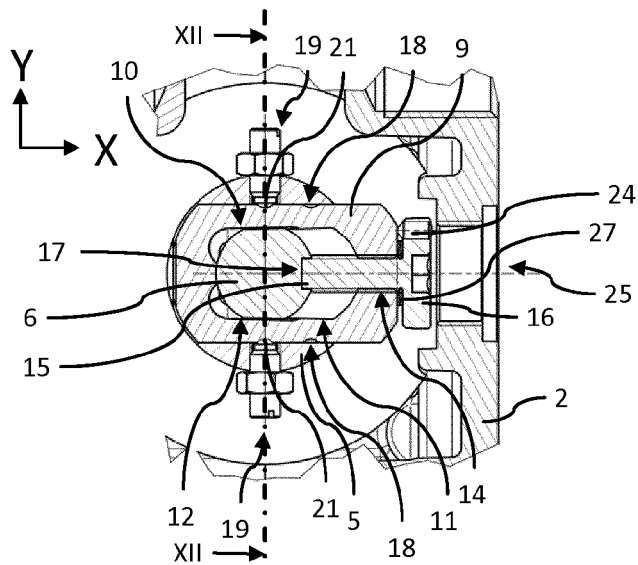


Fig. 7

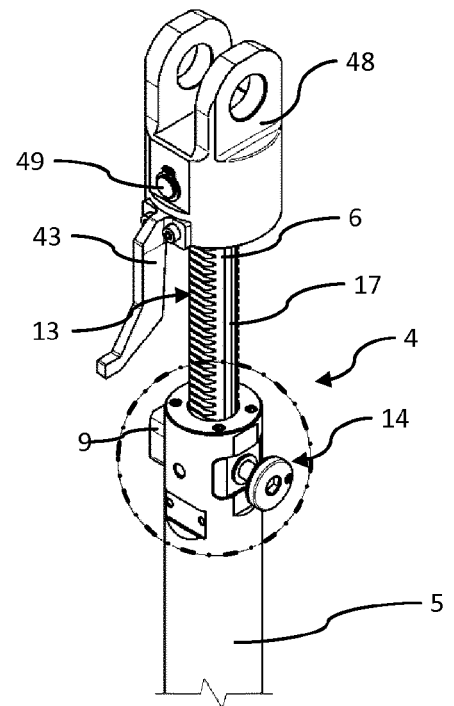


Fig. 8

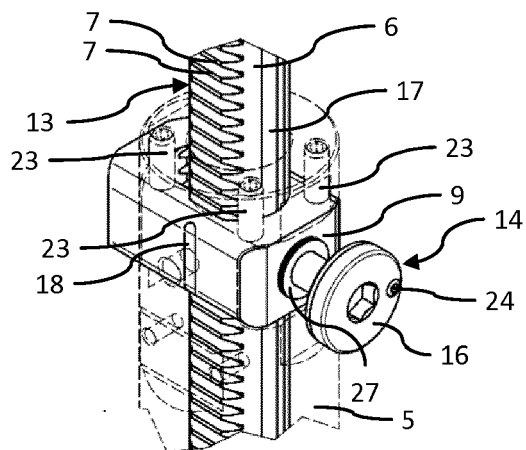


Fig. 9

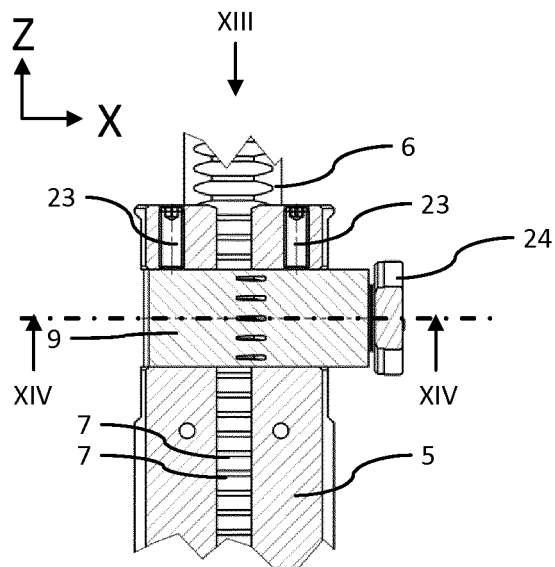


Fig. 11

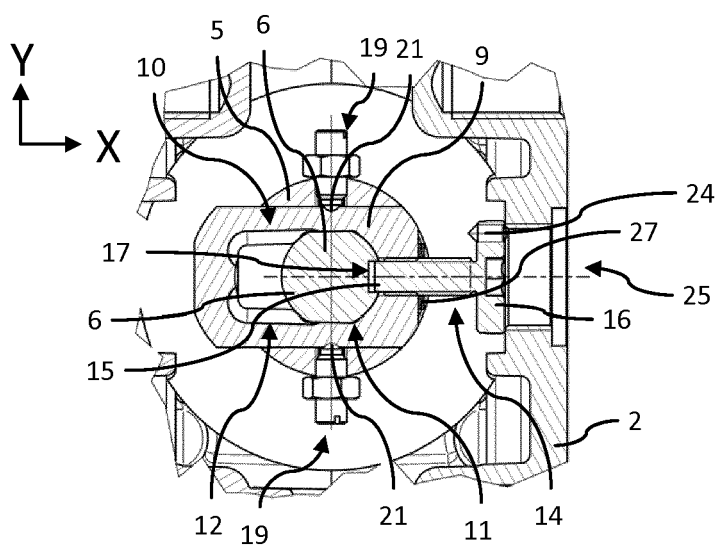


Fig. 10

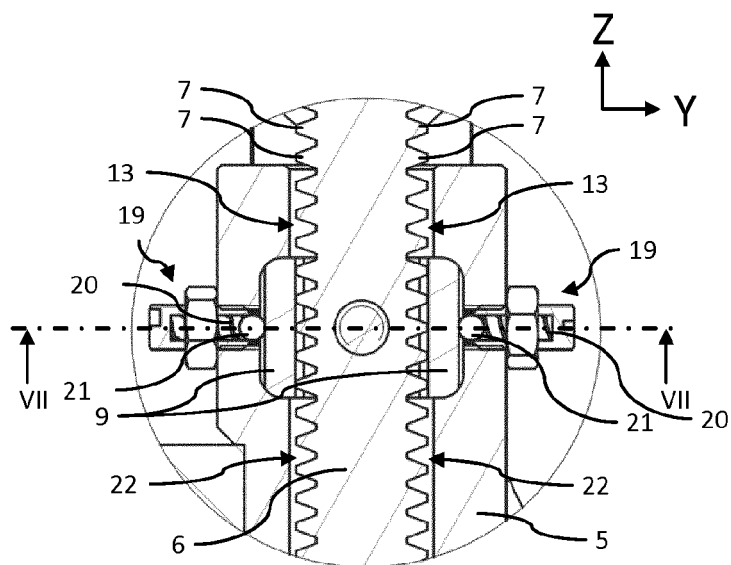


Fig. 12

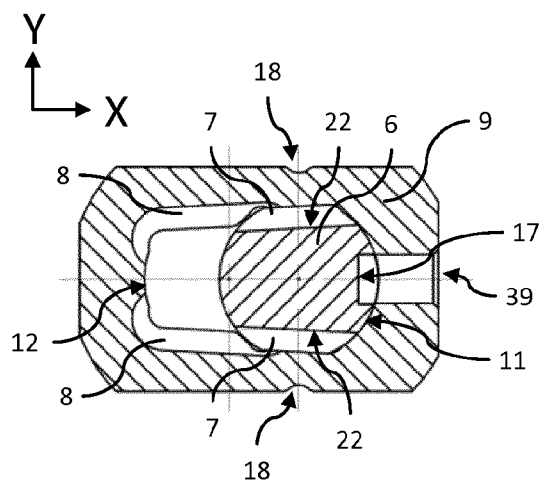


Fig. 14

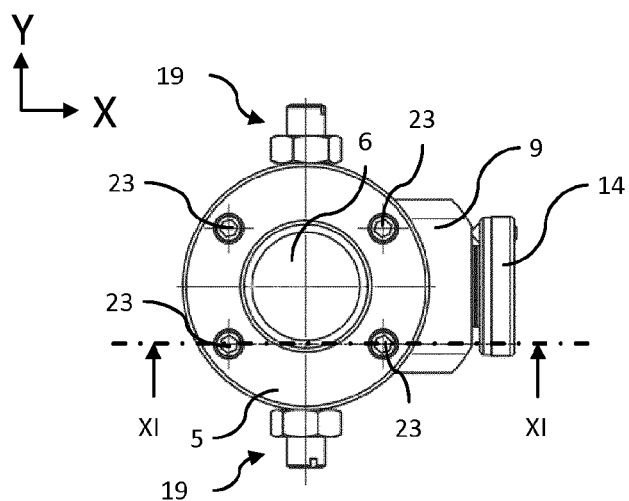


Fig. 13

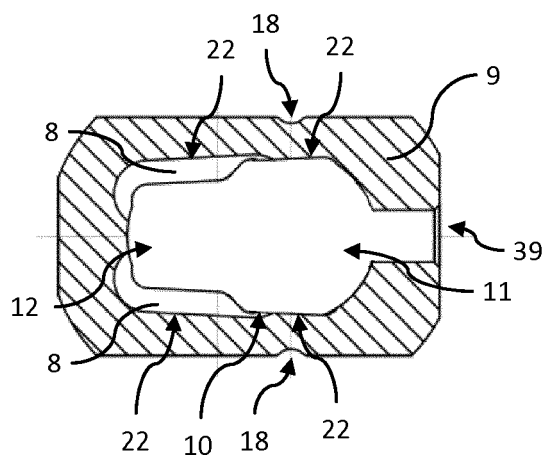


Fig. 15

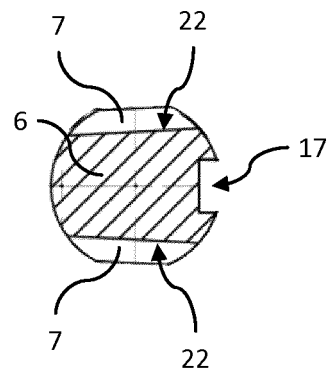


Fig. 16

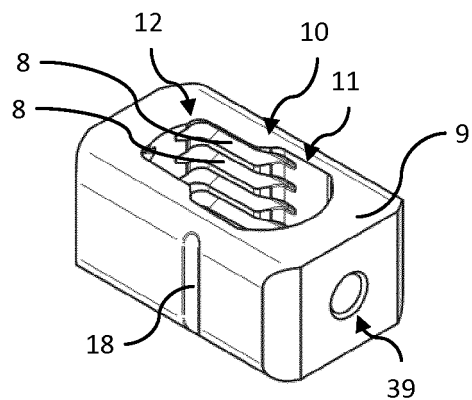


Fig. 17

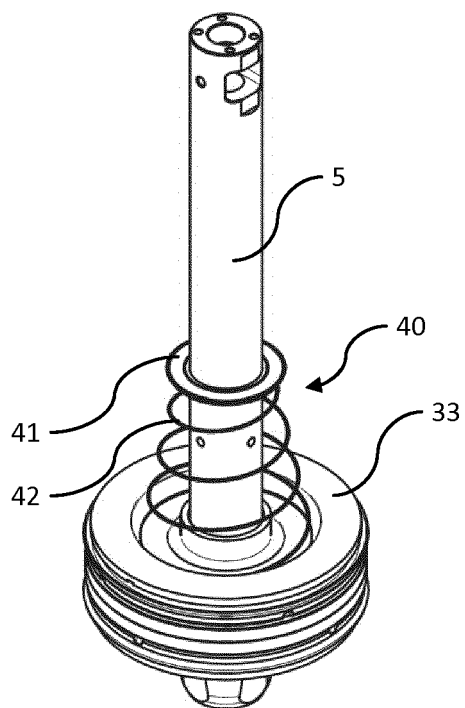


Fig. 18

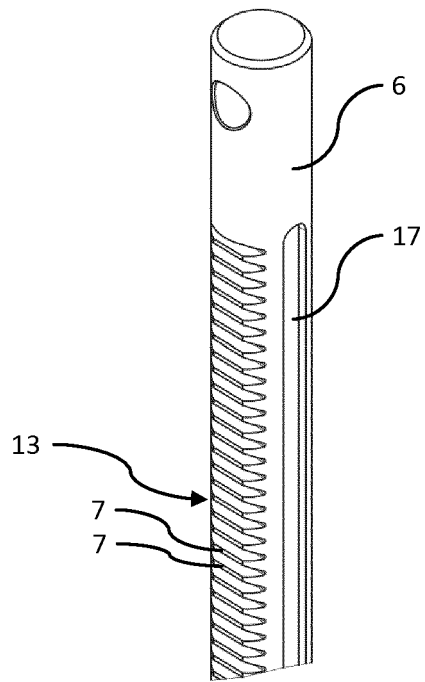


Fig. 19

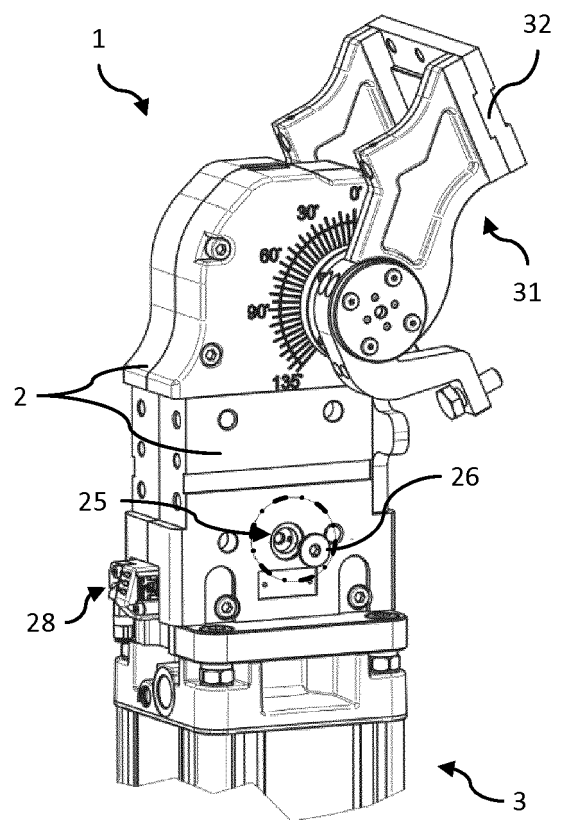


Fig. 20

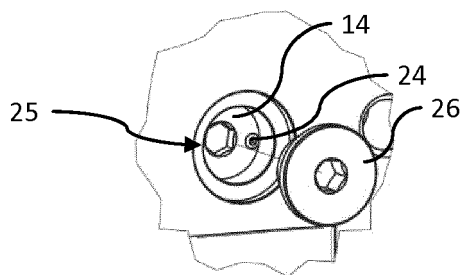


Fig. 21

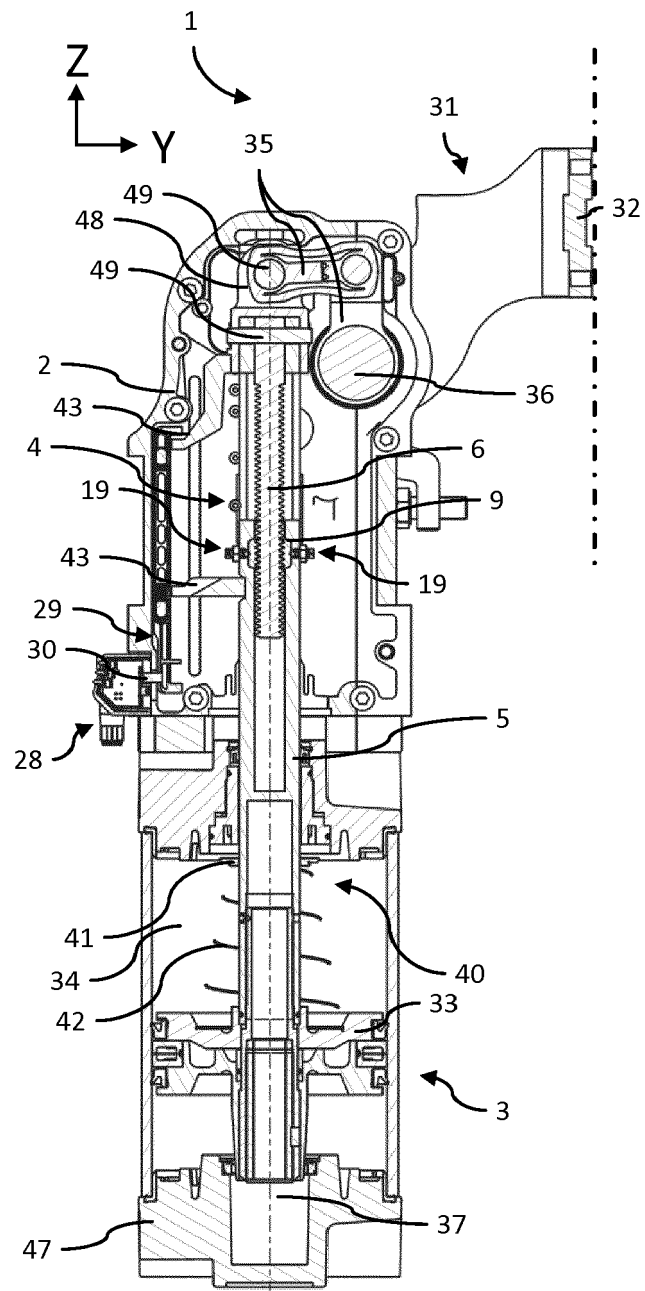


Fig. 22



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
 EP 16 19 0813

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	DE 10 2012 103921 A1 (DESTACO EUROPE GMBH [DE]) 7. November 2013 (2013-11-07)	1,5,6,9,12,15	INV.
A	* Absatz [0013] - Absatz [0020]; Abbildungen 1-3 *	2-4,7,8,10,11,13,14	B25B5/12 B25B5/16
A	----- EP 1 524 081 A2 (VEP AUTOMATION SRL [IT]) 20. April 2005 (2005-04-20) * Zusammenfassung; Abbildungen 4,7 *	1	
A	----- DE 10 2009 054153 A1 (DESTACO EUROPE GMBH [DE]) 26. Mai 2011 (2011-05-26) * Absatz [0023]; Abbildungen 1,2 *	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B25B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 8. März 2017	Prüfer Pothmann, Johannes
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.92 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 16 19 0813

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

08-03-2017

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102012103921 A1	07-11-2013	CN 104271317 A	07-01-2015
		DE 102012103921 A1	07-11-2013
		EP 2844431 A1	11-03-2015
		WO 2013163989 A1	07-11-2013

EP 1524081 A2	20-04-2005	EP 1524081 A2	20-04-2005
		ES 2424351 T3	01-10-2013

DE 102009054153 A1	26-05-2011	CA 2780340 A1	26-05-2011
		CN 102753309 A	24-10-2012
		DE 102009054153 A1	26-05-2011
		EP 2504129 A1	03-10-2012
		US 2011277280 A1	17-11-2011
		WO 2011060755 A1	26-05-2011

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

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

- US 6616133 B1 [0003]
- US 6416045 B1 [0004]