

(19)



(11)

EP 3 061 568 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
31.08.2016 Patentblatt 2016/35

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

(21) Anmeldenummer: **15156685.8**

(22) Anmeldetag: **26.02.2015**

(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

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

(72) Erfinder: **Raimondi, Stefano**
20090 Milano (IT)

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

(54) **Spannvorrichtung zum Spannen von Werkstücken unterschiedlicher Stärke**

(57) Die Erfindung betrifft eine Spannvorrichtung (1) zum Spannen von Werkstücken (12) bei unterschiedlicher Spannstärke der Spannvorrichtung (1), mit einem Gehäuse (2), einem um eine gehäusefeste Achse (3) schwenkbaren zweiarmigen Hebel (4), wobei der eine Hebelarm (5) des Hebels (4) schwenkbar mit einem im Gehäuse (2) verschiebbar gelagerten Spannelement (6) verbunden ist und der andere Hebelarm (14) des Hebels (4) schwenkbar mit einer Stange (15) im Bereich eines Endes der Stange (15) verbunden ist und die Stange (15) im Bereich des anderen Endes schwenkbar mit einem Stellteil (17) verbunden ist, wobei das Stellteil (17) mittels eines Aktuators (21) der Spannvorrichtung (1) verfahrbar ist, wobei die Stange (15) und der mit dieser verbundene Hebelarm (14) einen Kniehebelmechanismus (25) bilden, der sich bei gespanntem Werkstück (12) in einer Stellung befindet, in der, ohne Einwirkung des Aktuators (21), ein Öffnen der Spannvorrichtung (1) verhindert ist, wobei eine Federeinrichtung (28) im Gehäuse (2) gelagert ist, die einen nachgiebigen Anschlag für das Stellteil (17) beim Spannen des Werkstücks (12) entsprechend dessen Stärke bildet.

Bei einer solchen Spannvorrichtung ist erfindungsgemäß vorgesehen, dass die Federeinrichtung (28) eine geteilte Federaufnahme (29) mit auf relativ zueinander bewegliche Aufnahmeteile (30, 31) der Federaufnahme (29) einwirkenden mechanischen Federn (32) aufweist, wobei Mittel (34) zum Verbinden der beiden Aufnahmeteile (30, 31) vorgesehen sind, wobei sich beim Spannen des Werkstücks (12) das eine Aufnahmeteil (31) am Gehäuse (2) abstützt und das andere Aufnahmeteil (30) auf das Stellteil (17) einwirkt.

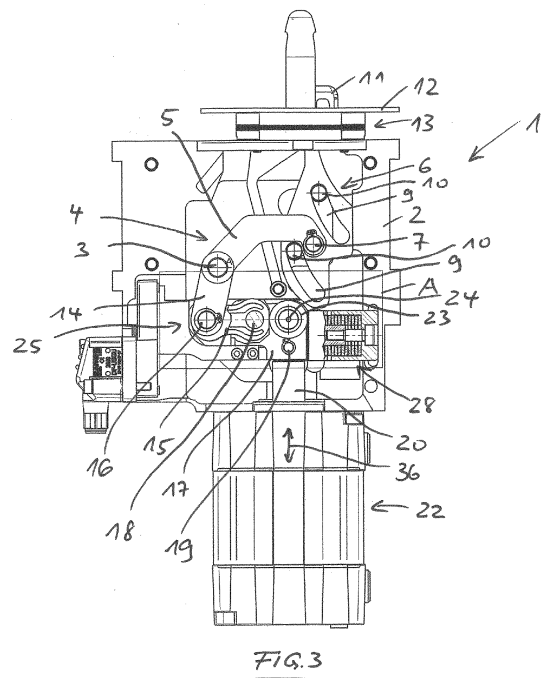


FIG. 3

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Spannvorrichtung zum Spannen von Werkstücken bei unterschiedlicher Spannstärke der Spannvorrichtung, mit einem Gehäuse, einem um eine gehäusefeste Achse schwenkbaren zweiarmigen Hebel, wobei der eine Hebelarm des Hebels schwenkbar mit einem im Gehäuse verschiebbar gelagerten Spannelement verbunden ist und der andere Hebelarm des Hebels schwenkbar mit einer Stange im Bereich eines Endes der Stange verbunden ist und die Stange im Bereich des anderen Endes schwenkbar mit einem Stellteil verbunden ist, wobei das Stellteil mittels eines Aktuators der Spannvorrichtung verfahrbar ist, wobei die Stange und der mit dieser verbundene Hebelarm einen Kniehebelmechanismus bilden, der sich bei gespanntem Werkstück in einer Stellung befindet, in der, ohne Einwirkung des Aktuators, ein Öffnen der Spannvorrichtung verhindert ist, wobei eine Federeinrichtung im Gehäuse gelagert ist, die einen nachgiebigen Anschlag für das Stellteil beim Spannen des Werkstücks entsprechend dessen Stärke bildet.

[0002] Bei einer solchen Spannvorrichtung handelt es sich beispielsweise um einen Unterbauspanner. Bei diesem tritt das Spannelement durch eine Öffnung einer Wand des Gehäuses hervor, um Bleche zu spannen. Das dem Spannen dienende Ende des Spannelements ist insbesondere hakenförmig ausgebildet. Bei geöffnetem Unterbauspanner ist das hakenförmige Ende des Spannelements weiter aus dem Gehäuse ausgefahren, während das Spannelement, zum Spannen des Werkstücks, stärker in das Gehäuse eingefahren ist, womit der hakenförmige Bereich des Spannelements das Werkstück zwischen sich und dem Gehäuse klemmt.

[0003] In der Praxis sind Anwendungsfälle zu verzeichnen, bei denen mittels der Spannvorrichtung unterschiedlich starke Werkstücke zu spannen sind, bei denen es sich insbesondere um Bleche unterschiedlicher Stärke handelt. So muss die Spannvorrichtung beispielsweise geeignet sein, sowohl ein Blech mit einer Stärke von 1 mm, als auch Bleche mit einer Stärke von 2 mm, 3 mm oder größeren Blechstärken spannen zu können. Hierbei ist es von besonderem Vorteil, wenn das Spannen von Werkstücken unterschiedlicher Stärke ohne extern vorzunehmenden Eingriff in die Spannvorrichtung, somit Verstellen der Spannvorrichtung durch einen Bediener erfolgen kann.

[0004] Eine Spannvorrichtung, die diese Anforderungen erfüllt und die die Merkmale der eingangs genannten Art aufweist, ist aus der EP 2 626 174 A1 bekannt. Bei dieser Spannvorrichtung ist die Federeinrichtung, die den nachgiebigen Anschlag für das Stellteil beim Spannen des Werkstücks entsprechend dessen Stärke bildet, als Gasfeder ausgebildet. Ein Kolben der Gasfeder ist verschiebbar in einem stationären Gasfedergehäuse gelagert. Hierbei kontaktiert der Kolben stirnseitig eine Rolle, die in einer Achse drehbar gelagert ist, wobei diese Achse in einem Langloch des Stellteils gelagert ist. Somit

kann beim Spannen des Werkstücks, entsprechend der Stärke des Werkstücks, die Rolle eine variable Position einnehmen, und auch der Kolben an dem die Rolle anliegt, sodass auf diese Art und Weise entsprechend der jeweiligen Stärke des zu spannenden Werkstücks eine Verlagerung des Anschlags für das Stellteil bewerkstelligt werden kann.

[0005] Aus der DE 10 2013 009 925 A1 ist eine weitere Spannvorrichtung zum Spannen von Werkstücken bei unterschiedlicher Spannstärke der Spannvorrichtung, somit zum Spannen von Werkstücken unterschiedlicher Spannstärke bekannt. Hierbei ist unmittelbar im Kraftfluss von einem Aktuator zu einem zweiarmigen Hebel, der ein Spannelement aufnimmt, ein Federelement angeordnet, das im Bereich beider Enden schwenkbar gelagert ist. Dieses Federelement kann sich je nach Stärke des zu spannenden Werkstücks und damit in das Federelement eingeleiteter Kräfte unterschiedlich aufweiten.

[0006] Weitere Spannvorrichtungen zum Spannen von Werkstücken sind in der DE 2003 13 040 U1 und EP 1 702 719 A1 beschrieben. Diese sind allerdings nicht zum Spannen von Werkstücken bei unterschiedlicher Spannstärke der Spannvorrichtung vorgesehen. Es lassen sich mit diesen Spannvorrichtungen zumindest keine Werkstücke spannen, deren Dicke ein Vielfaches einer Ausgangsstärke beträgt.

[0007] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine gegenüber der Spannvorrichtung der eingangs genannten Art modifizierte Spannvorrichtung zu schaffen, die baulich besonders einfach gestaltet ist, aber dennoch das Spannen von Werkstücken unterschiedlicher Stärke gestattet.

[0008] Gelöst wird die Aufgabe durch eine Spannvorrichtung, die gemäß den Merkmalen des Patentanspruchs 1 ausgebildet ist.

[0009] Bei der Spannvorrichtung ist erfindungsgemäß vorgesehen, dass die Federeinrichtung eine geteilte Federaufnahme mit auf relativ zueinander bewegbare Aufnahmeteile der Federaufnahme einwirkenden mechanischen Federn aufweist. Hierbei sind Mittel zum Verbinden der beiden Aufnahmeteile unter Einwirkung der Federn vorgesehen. Beim Spannen des Werkstücks stützt sich das eine Aufnahmeteil am Gehäuse ab und es wirkt das andere Aufnahmeteil auf das Stellteil ein.

[0010] Bei der erfindungsgemäßen Spannvorrichtung ist die Federeinrichtung sehr kompakt gebaut und mit einer geringen Anzahl ausschließlich mechanisch wirkender Bestandteile versehen. Die Federeinrichtung ist im Wesentlichen durch die zwei Aufnahmeteile und die Federn gebildet, wobei die Mittel zum Verbinden der beiden Aufnahmeteile sicherstellen, dass diese unter Einwirkung der mechanischen Federn bis zu einem bestimmten Maß auseinandergedrückt werden können. Wird das Werkzeug nicht gespannt und befindet sich der Aktuator in einer dieser Stellung des Spannelements entsprechenden Stellung, ist das Stellteil aus dem Wirkbereich der Federeinrichtung verfahren. Hierbei halten die Mittel zum Verbinden der beiden Aufnahmeteile das an-

dere Aufnahmeteile zurück. Beim Spannen des Werkstücks, somit wenn der Aktuator das Stellteil wieder verfährt, wird das Stellteil in den Bereich der Federeinrichtung zurückverfahren und es stützt sich das Stellteil bei Erreichen und Überschreiten der Kniehebelposition am nachgiebigen Anschlag, somit an der nachgiebigen Federeinrichtung ab. Die Federeinrichtung wird unterschiedlich stark zusammengedrückt, je nach Stärke des zu spannenden Werkstücks. Bei einem relativ dünnen Werkstück werden die mechanischen Federn nur geringfügig zusammengedrückt, während bei einem Werkstück größerer Stärke die mechanischen Federn stärker zusammengedrückt werden.

[0011] Die Deformation der mechanischen Federn ist von den Maßen des jeweiligen Federelements begrenzt bzw. kontrolliert, um eine Irreversibilität der Bewegung zu garantieren, als auch um die Spannkraft des Spannelements, insbesondere des Hakens einzustellen. Je steifer die mechanischen Federn sind, desto größer ist die Spannkraft des Spannelements bzw. des Hakens.

[0012] Insbesondere ist die Federeinrichtung innerhalb des Gehäuses der Spannvorrichtung angeordnet. Die Anordnung innerhalb des Gehäuses lässt sich insbesondere dann besonders einfach verwirklichen, wenn im Verhältnis kleinere Spannkräfte mittels der Spannvorrichtung zu beherrschen sind, beispielsweise Spannkräfte von Werkstücken, die im Bereich von 1 mm bis 3 mm liegen. Bei größeren Spannkräften der Werkstücke, beispielsweise bei Spannkräften, die von 1 mm bis 7 mm reichen, wird in aller Regel die Federeinrichtung größere Abmessungen aufweisen, sodass in diesem Fall es als vorteilhaft angesehen wird, wenn die Federeinrichtung außerhalb des Gehäuses der Spannvorrichtung angeordnet ist.

[0013] Gemäß einer bevorzugten Weiterbildung der Erfindung ist vorgesehen, dass die mechanischen Federn als Tellerfedern ausgebildet sind, insbesondere ein Tellerfederpaket bilden. Bei dieser Ausbildung sind die mechanischen Federn kompakt angeordnet, benötigen somit bei Übertragung recht großer Federkräfte nur geringen Platz. Außerdem können diese Federn besonders günstig innerhalb der Aufnahmeteile der Federaufnahme platziert werden.

[0014] Besonders vorteilhaft ist es, wenn die Mittel zum Verbinden der beiden Aufnahmeteile eine Schraube aufweisen, wobei die Schraube einen Durchgang in einer der Aufnahmeteile durchsetzt und in eine Gewindebohrung des anderen Aufnahmeteils eingeschraubt ist. Demzufolge werden die beiden Aufnahmeteile durch eine einfache Schraubenverbindung gehalten, die sicherstellt, dass sich die beiden Aufnahmeteile unter Einwirkung der mechanischen Federn nur um ein definiertes Maß voneinander weg bewegen können, andererseits die Aufnahmeteile aufeinander zu bewegt werden können, bei Komprimierung der mechanischen Federn und Relativbewegung der Schraube zu dem Aufnahmeteile, das den Durchgang aufweist. Auf diese Art und Weise kann die Federeinrichtung als Einheit gehandhabt wer-

den, somit als Einheit vormontiert und im Gehäuse positioniert werden.

[0015] Es ist insbesondere vorgesehen, dass die Federeinrichtung im Gehäuse gehalten ist. Dies kann durch eine einfache Pressverbindung erfolgen, dahingehend, dass das stationäre Aufnahmeteile der Federaufnahme in das Gehäuse eingepresst ist, oder aber durch ein Befestigen der Federeinrichtung im Gehäuse mittels hierfür vorgesehener Befestigungsmittel.

[0016] Vorzugsweise ist in der geöffneten Stellung der Spannvorrichtung das Stellteil außer Einwirkung durch die Federn, wobei die Aufnahmeteile der Federaufnahme in Abstand zueinander mittels der Mittel zum Verbinden der beiden Aufnahmeteile gehalten werden, bezogen auf die Zustellung der beiden Aufnahmeteile zueinander. Befindet sich die Spannvorrichtung in deren Nicht-Spannstellung, hat der Aktuator das Stellteil aus dem Weg der Federeinrichtung bewegt, wobei hierbei durch die Mittel zum Verbinden der beiden Aufnahmeteile sichergestellt ist, dass das bewegliche Aufnahmeteile sich nur um ein definiertes Maß von dem stationären Aufnahmeteile weg bewegen kann. Wird zum Spannen des Werkstücks der Aktuator wieder betätigt, verfährt das Stellteil in den Bereich der Federeinrichtung und wirkt beim Spannen des Werkstücks mit dem beweglichen Aufnahmeteile der Federeinrichtung zusammen.

[0017] Unter diesem Aspekt ist insbesondere vorgesehen, dass in der Spannstellung der Spannvorrichtung, bei einem gespannten Werkstück relativ geringer Stärke, die beiden Aufnahmeteile der Federeinrichtung in relativ großem Abstand zueinander angeordnet sind, bezogen auf deren Zustellrichtung. Des Weiteren ist vorgesehen, dass in der Spannstellung der Spannvorrichtung, bei einem gespannten Werkstück relativ großer Stärke, die beiden Aufnahmeteile der Federeinrichtung maximal aufeinander zugestellt sind. Diese maximale Zustellung der beiden Aufnahmeteile kann durchaus dazu führen, dass sich die beiden Aufnahmeteile kontaktieren.

[0018] Baulich besonders einfach ist die Federeinrichtung gestaltet und auch besonders einfach zu montieren, wenn die Schraube einen Durchgang im Tellerfederpaket durchsetzt. Hierdurch sind die einzelnen Tellerfedern positioniert und es werden überdies über die Schraube im Zusammenwirken mit dem Tellerfederpaket im Wesentlichen symmetrische Kräfte in die beiden Aufnahmeteile der Federeinrichtung eingeleitet, wenn das bewegliche Aufnahmeteile nicht mittels des Stellteils beaufschlagt wird.

[0019] Vorteilhaft ist es, wenn das Tellerfederpaket außen durch eines der Aufnahmeteile der Federaufnahme und innen durch das andere Aufnahmeteile der Federaufnahme axial geführt ist.

[0020] Gemäß einer besonderen Weiterbildung der Erfindung ist vorgesehen, dass das Stellteil mit einer um eine Achse drehbaren Rolle versehen ist. Die Achse dieser Rolle ist parallel zur Achse der Gelenkverbindung von Stellteil und Stange angeordnet. Die Rolle kontaktiert beim Spannen die Federeinrichtung. Diese Kontaktie-

rung ist vorzugsweise bereits beim Herbeiführen der endgültigen Spannstellung zu verzeichnen und selbstverständlich dann, wenn das Werkstück gespannt ist.

[0021] Die drehbare Rolle ist insbesondere definiert im Stellteil gelagert, somit deren Achse nicht bezüglich eines Langlochs im Stellteil verlagerbar.

[0022] Die Rolle kontaktiert vorzugsweise eine Abrollfläche des dieser zugeordneten Aufnahmeteils der Federaufnahme. Bei unveränderlicher Lagerachse der Rolle im Stellteil ist somit sichergestellt, dass die Rolle aufgrund der gekrümmten Rollenoberfläche optimal auf die Abrollfläche des Aufnahmeteils beim Verfahren des Stellteils mittels des Aktuators rollen kann und dann mit zunehmendem Verfahren stärker auf das der Rolle zugeordnete Aufnahmeteil und damit die Federeinrichtung einwirkt.

[0023] Es wird als besonders vorteilhaft angesehen, wenn die Abrollfläche parallel zur Achse der Rolle und im Wesentlichen parallel zur Verfahrrichtung des Aktuators angeordnet ist.

[0024] 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.

[0025] In den Figuren ist die Erfindung anhand eines Ausführungsbeispiels einer Spannvorrichtung veranschaulicht, ohne auf das beschriebene Ausführungsbeispiel beschränkt zu sein.

[0026] Es zeigt:

- Fig. 1 eine Seitenansicht der erfindungsgemäßen Spannvorrichtung, die als Unterbauspanner ausgebildet ist, veranschaulicht für den Zustand des Spannens eines Bleches mit einer Stärke von 1 mm,
- Fig. 2 einen Schnitt durch die Anordnung gemäß Fig. 1 gemäß der Linie II-II,
- Fig. 3 eine Ansicht der Anordnung gemäß Fig. 1, allerdings bei demontiertem Gehäuse- teil im Bereich der Spannkinematik, zur Verdeutlichung deren Aufbau,
- Fig. 4 den in Fig. 3 umrandete Bereich A, betreffend die Kinematik der Spannvorrichtung in vergrößerter Darstellung,
- Fig. 5 und 6 den Darstellungen der Fig. 3 und 4 entsprechende Darstellungen, allerdings für den Zustand des Spannens zweier Bleche mit jeweils einer Blechstärke von 1 mm, somit einer Spannstärke von 2 mm,
- Fig. 7 und 8 den Darstellungen der Fig. 3 und 4 entsprechende Darstellungen, allerdings für den Zustand des Spannens dreier Bleche mit jeweils einer Blechstärke von 1 mm, somit einer Spannstärke von 3 mm,
- Fig. 9 eine Ansicht der Spannvorrichtung gemäß Fig. 5, allerdings bei geöffneter Spannvorrichtung, somit auch ohne

Blech.

[0027] Bei der nachfolgenden Beschreibung wird zunächst auf die Darstellung der Fig. 1 bis 3 Bezug genommen:

Veranschaulicht ist eine Spannvorrichtung 1 zum Spannen von Werkstücken, insbesondere zum Spannen von Blechen. Die Spannvorrichtung 1 ist als Unterbauspanner ausgebildet.

[0028] Die Spannvorrichtung weist ein Gehäuse 2 und einen um eine gehäusefeste Achse 3 schwenkbaren zweiarmlen Hebel 4 auf. Der eine Hebelarm 5 des Hebels 4 ist schwenkbar mit einem im Gehäuse 2 verschiebbar gelagerten Spannelement 6 verbunden. Die Schwenkung erfolgt um die Achse 7, im Bereich der der Hebelarm 5 und das Spannelement 6 miteinander verbunden sind. Das Spannelement 6 weist einen innerhalb des Gehäuses 2 angeordneten Führungsabschnitt 8 mit Führungsnuten 9 auf, die Lagerbolzen 10 durchsetzen. An den Führungsabschnitt 8 grenzt ein Spannhaken 11 des Spannelements 6 an, der durch eine stirnseitige Öffnung im Gehäuse 3 herausgeführt ist und dem Spannen eines Werkstücks 12, bei dem es sich um ein Blech handelt, zwischen dem Spannhaken 3 und dem Gehäuse 2, konkret einer mit dem Gehäuse 2 verbundenen Auflage 13 dient.

[0029] Der andere Hebelarm 14 des Hebels 4 ist schwenkbar mit einer Stange 15 im Bereich eines Endes der Stange 15 verbunden. Hierbei durchsetzt eine Achse 16 den Hebelarm 14 und die Stange 15. Im Bereich des anderen Endes ist die Stange 15 schwenkbar mit einem Stellteil 17 verbunden. Eine Achse 18 verbindet die Stange 15 schwenkbar mit dem Stellteil 17. Das Stellteil 17 ist als abgewinkeltes Bauteil gestaltet, wobei ein im Wesentlichen horizontal angeordneter Schenkel des Stellteils 17 endseitig die Achse 18 aufnimmt und ein im Wesentlichen vertikal angeordneter, nach unten gerichteter Abschnitt des Stellteils 17 im Bereich seines unteren Endes eine Achse 19 aufnimmt, in der eine im Wesentlichen vertikal hin und her verfahrbare Kolbenstange 20 eines Aktuators 21 schwenkbar gelagert ist. Bei dem Aktuator 21 handelt es sich insbesondere um einen elektrisch oder pneumatisch betriebenen Stellantrieb, der in einem Gehäuse 22, das mit dem Gehäuse 2 verbunden ist, untergebracht ist.

[0030] Die Achsen 16 und 19 sind parallel zueinander angeordnet. Parallel zu diesen ist eine Rolle 23 im Eckbereich des Stellteils 17 gelagert. Die Achse der Rolle 23 ist mit der Bezugsziffer 24 bezeichnet. Das Stellteil 17 ist demnach mittels der Kolbenstange 20 des Aktuators 21 verfahrbar.

[0031] Die Stange 15 und der mit dieser verbundene Hebelarm 14 bilden einen Kniehebelmechanismus 25, der sich bei gespanntem Werkstück 12 in einer Stellung befindet, in der, ohne Einwirkung des Aktuators 21, ein Öffnen der Spannvorrichtung 1 verhindert ist.

[0032] Das Gehäuse 2 weist zwei Gehäuseteile 26, 27 auf. In diesen ist, auf der der Stange 15 abgewandten Seite des Stellteils 17, eine Federeinrichtung 28 gelagert, die einen nachgiebigen Anschlag für das Stellteil 17 und somit für die Rolle 23 beim Spannen des Werkstücks 12 entsprechend dessen Stärke bildet.

[0033] Diese Federeinrichtung 28 weist eine geteilte Federaufnahme 29 mit auf relativ zueinander bewegliche Aufnahmeteile 30, 31 der Federaufnahme 29 einwirkende mechanische Federn 32 auf. Diese mechanischen Federn 32 sind als Tellerfedern ausgebildet, die ein Tellerfederpaket 33 bilden. Es sind als Schraube ausgebildete Mittel 34 zum Verbinden der beiden Aufnahmeteile 30, 31 unter Einwirkung der Federn 32 vorgesehen. Beim Spannen des Werkstücks 12 stützt sich das eine Aufnahmeteil 31 am Gehäuse 2 ab und es wirkt das andere Aufnahmeteil 30 auf die Rolle 23 ein. Konkret kontaktiert die Rolle 23 beim Spannen eine Abrollfläche 35 des Aufnahmeteils 30. Diese Abrollfläche 35 ist parallel zur Achse 24 der Rolle 23 und im Wesentlichen parallel zur Verfahrungsrichtung 36 der Kolbenstange 20 des Aktuators 21 angeordnet. Gehalten ist die Federeinrichtung 28, indem deren Aufnahmeteil 31 in eine Aufnahme 37 des Gehäuses 2 eingepresst ist.

[0034] Im Detail ist die Federeinrichtung 28 derart gestaltet, dass die Schraube 34 einen Durchgang 38 im Aufnahmeteil 31 durchsetzt und die Schraube 34 in eine Gewindebohrung 39 des Aufnahmeteils 30 eingeschraubt ist. Die Schraube 34 durchsetzt die ringförmig ausgebildeten, jeweils identischen Innen- und Außendurchmesser aufweisenden Federn 32 des Tellerfederpakets 33. Das Tellerfederpaket 33 wird außen durch das Aufnahmeteil 31, ggf. auch durch das Aufnahmeteil 30 geführt, ferner wird das Tellerfederpaket innen durch das Aufnahmeteil 30, dort den Ansatz der die Gewindebohrung 39 aufweist, geführt. Bei relativ entspanntem Tellerfederpaket 33 ist ein relativ breiter Ringspalt 40 zwischen den beiden Aufnahmeteilen 30 und 31 im Bereich deren Stirnflächen gebildet, wobei sich die Stärke des Ringspalts 40 mit zunehmender Kompression des Tellerfederpakets 33 reduziert, bis der Ringspalt 40 geschlossen ist und somit das Aufnahmeteil 30 das Aufnahmeteil 31 stirnseitig kontaktiert.

[0035] Nachstehend wird die Funktionsweise der Spannvorrichtung beschrieben:

[0036] Die Fig. 9 zeigt die Spannvorrichtung in deren Nicht-Spannstellung, somit bei maximal ausgefahrenem Spannelement 6, damit maximal vom Gehäuse 2 beabstandet angeordnetem Spannhaken 11. Hierbei ist das Spannelement 6 derart positioniert, dass die gehäusefesten Lagerbolzen 10 die Führungsnuten 9 des Spannelements 6 im Bereich deren unteren Enden kontaktieren. Der Hebel 4 nimmt hierbei eine Schwenkstellung ein, die dazu führt, dass die mit diesem verbundene Stange 15 nahezu gestreckt bezüglich des Hebelarms 14 des Hebels 4 angeordnet ist. Aufgrund dieser kinematischen Beziehung befindet sich das Stellteil 17 in einer maximal entfernten Stellung vom Spannelement 6, die der einge-

fahrenen Stellung der Kolbenstange 20 des Aktuators 21 entspricht. Durch Einfahren der Kolbenstange 20 des Aktuators 21 wird somit diese Funktionsstellung gemäß Fig. 9 erreicht. In dieser Stellung liegt die Rolle 23 gerade noch im Bereich deren Scheitel an der Abrollfläche 35 des Aufnahmeteils 30 im Bereich dessen unteren Endes an.

[0037] Ausgehend von dieser Position wird, zum Spannen des Werkstücks bzw. Blechs 12 der Aktuator 21 betätigt und dessen Kolbenstange 20 ausgefahren. Demzufolge rollt die Rolle 23 auf der Abrollfläche 35 ab, bis in die in den Fig. 3 und 4 veranschaulichte Endposition. Hierbei, somit während des Spannens des Werkstücks 12, wird der Hebel 4 aufgrund dessen Verbindung über die Stange 15 mit dem Stellteil 17 entgegen dem Uhrzeigersinn geschwenkt, in die Übertotpunktstellung. In dieser Stellung verbleibt der Kniehebelmechanismus 25 auch dann, wenn über den Aktuator 21 aktiv keine Kraft auf das Stellteil 17 ausgeübt wird. Diese Übertotpunktstellung wird somit erst dann aufgehoben, wenn durch die Aktivierung des Aktuators 21 die Kolbenstange 20 wieder eingefahren wird.

[0038] Die Fig. 3 und 4 veranschaulichen, dass sich bei dem Spannen eines Werkstücks bzw. Blechs 12, das beispielsweise eine Stärke von 1 mm aufweist, das Spannelement 6 eine solche Position einnimmt, dass deren Führungsnuten 9 in deren oberen Endbereich die gehäusefesten Lagerbolzen 10 kontaktieren. Beim Spannen dieses dünnen Werkstücks erfolgt keine oder nur eine geringe Kompression des Tellerfederpakets 33 infolge der Einwirkung der Rolle 23 auf das Aufnahmeteil 30.

[0039] Ist hingegen ein Werkstück größerer Dicke zu spannen, veranschaulicht in den Fig. 5 und 6 durch das Spannen zweier Bleche von jeweils 1 mm Stärke, führt dies dazu, dass die Übertotpunktstellung des Kniehebelmechanismus 25 bereits erreicht wird, bevor die oberen Enden der Führungsnuten 9 des Spannelements 6 die gehäusefesten Lagerbolzen 10 kontaktieren. Diese abweichende Position führt dazu, dass das Stellteil 17, bezogen auf die Anordnung gemäß der Fig. 5 und 6, geringfügig horizontal in Richtung der Federeinrichtung 28 verschoben wird, und demzufolge die Rolle 23 über das Aufnahmeteil 30 das Tellerfederpaket 33 etwas stärker zusammendrückt. Es erfolgt somit eine Lagerverschiebung der das Gegenlager bildenden Federeinrichtung 28. Dieser Zustand beim Klemmen einer Gesamtwerkstückstärke von 2 mm ist anschaulich der Fig. 6 zu entnehmen. Dort ist gezeigt, dass der Ringspalt 40 eine entsprechend geringere Stärke aufweist und die Schraube 34 im Bereich deren Kopfs nicht mehr axial am Aufnahmeteil 31 anliegt.

[0040] Ist, wie der Darstellung der Fig. 7 und 8 zu entnehmen ist, ein noch stärkeres Werkstück zu spannen, vorliegend drei Bleche 12 mit einer Stärke von jeweils 1 mm, demnach eine Gesamtstärke von 3 mm zu spannen, führt dies dazu, dass sich der Kniehebelmechanismus 25 zwar immer noch in seiner Übertotpunktstellung befindet, allerdings das Stellteil 17 weiter gegen den nach-

giebigen Anschlag verschoben ist, mit der Konsequenz, dass das Tellerfederpaket 33 weiter komprimiert ist. Insbesondere der Darstellung der Fig. 8 ist zu entnehmen, dass der Ringspalt 40 zwischen den beiden Aufnahmeteilen 30, 31 geschlossen ist und die Schraube 34 noch weiter bezüglich des Aufnahmeteils 31 axial verschoben ist.

[0041] Zum Lösen des Spannhakens 11 wird die Spannvorrichtung, ausgehend von der jeweiligen Spannstellung gemäß Fig. 4, Fig. 6 oder Fig. 8, in die Nicht-Spannstellung gemäß Fig. 9 überführt. Somit wird durch Betätigung des Aktuators 21 die Kolbenstange 20 wieder eingefahren und es rollt die Rolle 23 an der Abrollfläche 35 ab, wobei, aufgrund der Überführung des Kniehebelmechanismus 25 aus der Übertotpunktstellung, nunmehr sich die Federeinrichtung 28 entspannen kann.

Bezugszeichenliste

[0042]

1	Spannvorrichtung
2	Gehäuse
3	Achse
4	Hebel
5	Hebelarm
6	Spannelement
7	Achse
8	Führungsabschnitt
9	Führungsnut
10	Lagerbolzen
11	Spannhaken
12	Werkstück/Blech
13	Auflage
14	Hebelarm
15	Stange
16	Achse
17	Stellteil
18	Achse
19	Achse
20	Kolbenstange
21	Aktuator
22	Gehäuse
23	Rolle
24	Achse
25	Kniehebelmechanismus
26	Gehäuseteil
27	Gehäuseteil
28	Federeinrichtung
29	Federaufnahme
30	Aufnahmeteil
31	Aufnahmeteil
32	Feder
33	Tellerfederpaket
34	Mittel/Schraube
35	Abrollfläche
36	Verfahrrichtung

37	Aufnahme
38	Durchgang
39	Gewindebohrung
40	Ringspalt

5

Patentansprüche

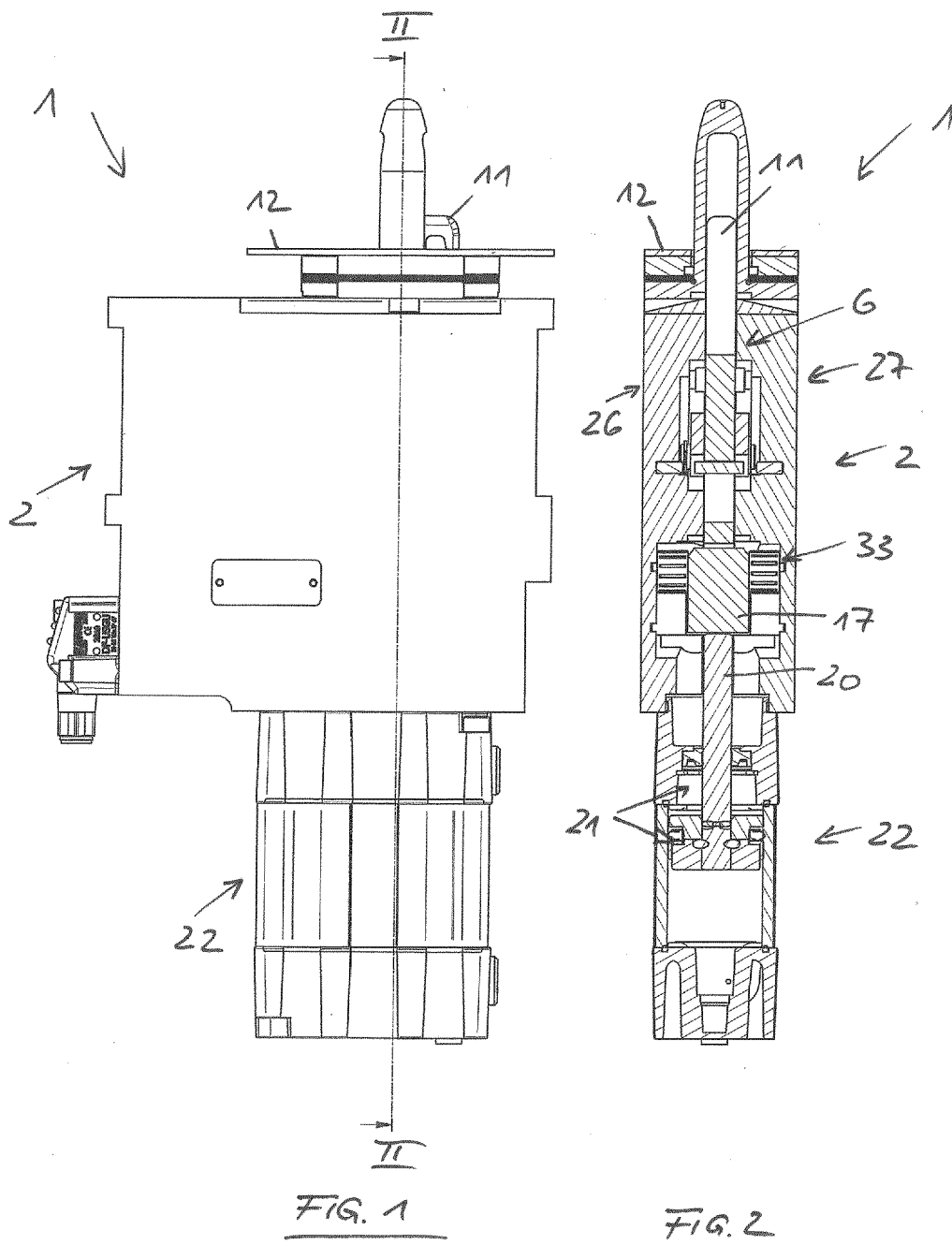
- Spannvorrichtung (1) zum Spannen von Werkstücken (12) bei unterschiedlicher Spannstärke der Spannvorrichtung (1), mit einem Gehäuse (2), einem um eine gehäusefeste Achse (3) schwenkbaren zweiarmigen Hebel (4), wobei der eine Hebelarm (5) des Hebels (4) schwenkbar mit einem im Gehäuse (2) verschiebbar gelagerten Spannelement (6) verbunden ist und der andere Hebelarm (14) des Hebels (4) schwenkbar mit einer Stange (15) im Bereich eines Endes der Stange (15) verbunden ist und die Stange (15) im Bereich des anderen Endes schwenkbar mit einem Stellteil (17) verbunden ist, wobei das Stellteil (17) mittels eines Aktuators (21) der Spannvorrichtung (1) verfahrbar ist, wobei die Stange (15) und der mit dieser verbundene Hebelarm (14) einen Kniehebelmechanismus (25) bilden, der sich bei gespanntem Werkstück (12) in einer Stellung befindet, in der, ohne Einwirkung des Aktuators (21), ein Öffnen der Spannvorrichtung (1) verhindert ist, wobei eine Federeinrichtung (28) im Gehäuse (2) gelagert ist, die einen nachgiebigen Anschlag für das Stellteil (17) beim Spannen des Werkstücks (12) entsprechend dessen Stärke bildet, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Federeinrichtung (28) eine geteilte Federaufnahme (29) mit auf relativ zueinander bewegliche Aufnahmeteile (30, 31) der Federaufnahme (29) einwirkenden mechanischen Federn (32) aufweist, wobei Mittel (34) zum Verbinden der beiden Aufnahmeteile (30, 31) vorgesehen sind, wobei sich beim Spannen des Werkstücks (12) das eine Aufnahmeteil (31) am Gehäuse (2) abstützt und das andere Aufnahmeteil (30) auf das Stellteil (17) einwirkt.
- Spannvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die mechanischen Federn (32) als Tellerfedern ausgebildet sind, insbesondere ein Tellerfederpaket (33) bilden.
- Spannvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Mittel (34) zum Verbinden der beiden Aufnahmeteile (30, 31) eine Schraube (34) aufweisen, wobei die Schraube (34) einen Durchgang (38) in einem Aufnahmeteil (31) der Aufnahmeteile (30, 31) durchsetzt und in eine Gewindebohrung (39) des anderen Aufnahmeteils (30) eingeschraubt ist.
- Spannvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** in der geöffneten

ten Stellung der Spannvorrichtung (1) das Stellteil (17) außer Einwirkung durch die Federn (32) ist, wobei die Aufnahmeteile (30, 31) der Federaufnahme (29) in Abstand zueinander mittels der Mittel (34) zum Verbinden der beiden Aufnahmeteile (30, 31) gehalten werden, bezogen auf die Zustellrichtung der beiden Aufnahmeteile (30, 31) zueinander.

5. Spannvorrichtung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** in der Spannstellung der Spannvorrichtung (1), bei einem gespannten Werkstück (12) relativ geringer Stärke, die beiden Aufnahmeteile (30, 31) der Federeinrichtung (28) in relativ großem Abstand zueinander angeordnet sind, bezogen auf deren Zustellrichtung. 5 10 15
6. Spannvorrichtung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** in der Spannstellung der Spannvorrichtung (1), bei einem gespannten Werkstück (12) relativ großer Stärke, die beiden Aufnahmeteile (30, 31) der Federeinrichtung (28) maximal aufeinander zugestellt sind und sich kontaktieren. 20
7. Spannvorrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schraube (34) einen Durchgang im Tellerfederpaket (33) durchsetzt. 25
8. Spannvorrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Tellerfederpaket (33) außen durch mindestens eines der Aufnahmeteile (30, 31), insbesondere durch das stationäre Aufnahmeteil (31), und innen durch das bewegliche Aufnahmeteil (30) axial geführt ist. 30 35
9. Spannvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** das sich am Gehäuse (2) abstützende Aufnahmeteil (31) im Gehäuse (2) gehalten ist. 40
10. Spannvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Stellteil (17) mit einer um eine Achse (24) drehbaren Rolle (23) versehen ist, wobei die Achse (24) dieser Rolle (23) parallel zur Achse (18) der Gelenkverbindung von Stellteil (17) und Stange (15) angeordnet ist, sowie die Rolle (23) beim Spannen die Federeinrichtung (28) kontaktiert. 45
11. Spannvorrichtung nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Rolle (23) eine Abrollfläche (35) des dieser zugeordneten Aufnahmeteils (30) der Federeinrichtung (28) kontaktiert. 50
12. Spannvorrichtung nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Abrollfläche (35) parallel zur Achse (24) der Rolle (23) und im Wesentlichen parallel zur Verfahrrichtung eines Stellmittels (20) 55

des Aktuators (21) angeordnet ist.

13. Spannvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Federeinrichtung (28) innerhalb des Gehäuses (2) der Spannvorrichtung (1) angeordnet ist.
14. Spannvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Federeinrichtung außerhalb des Gehäuses (2) der Spannvorrichtung (1) angeordnet ist.



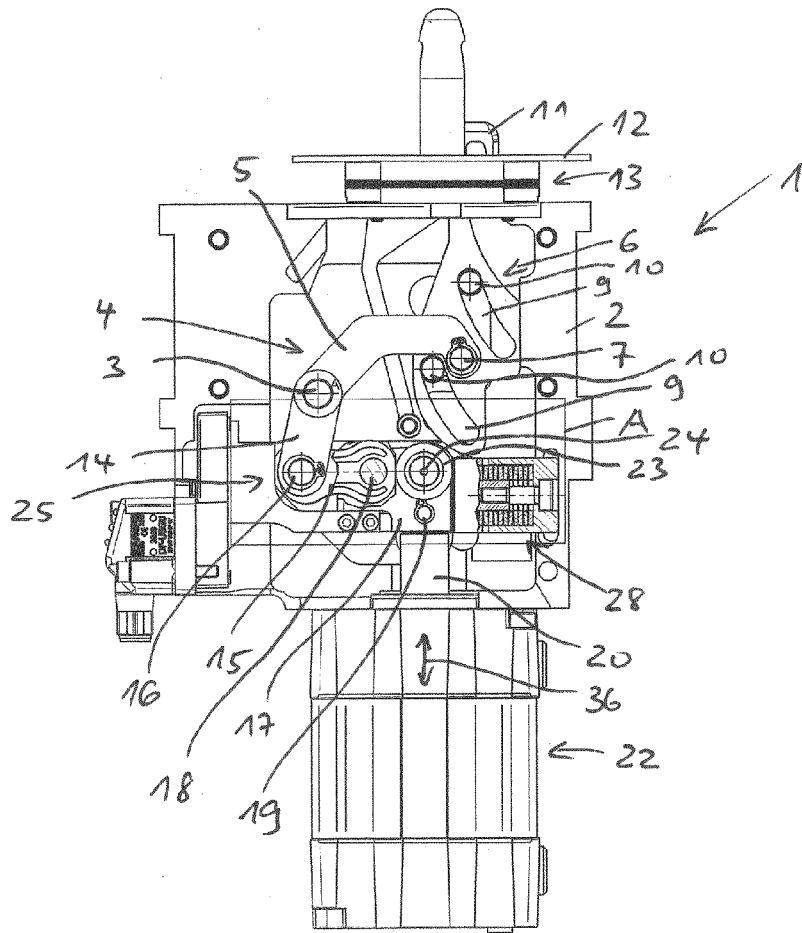


FIG. 3

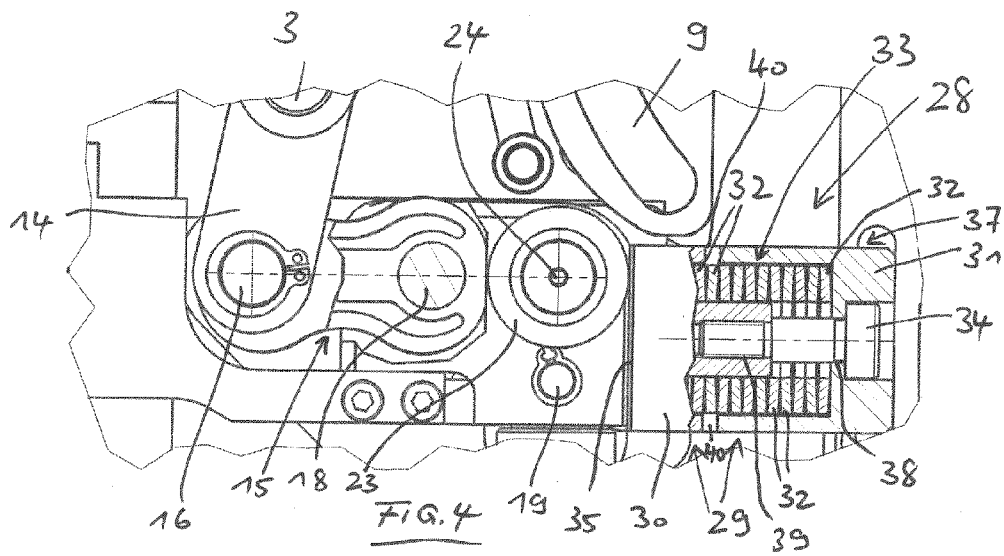


FIG. 4

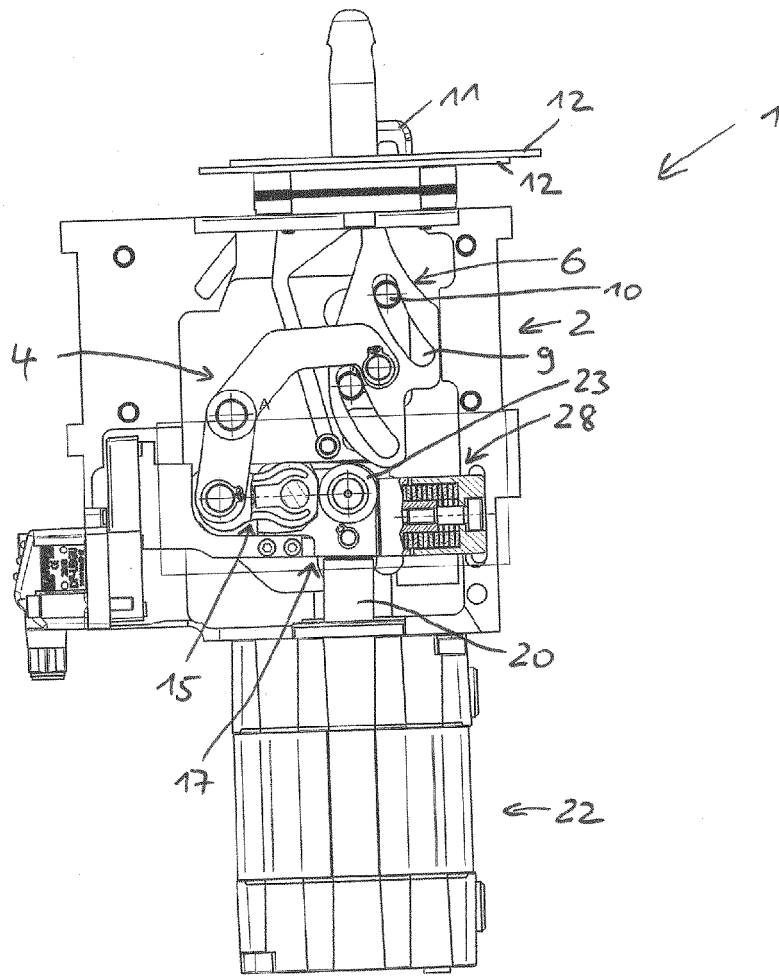


FIG. 5

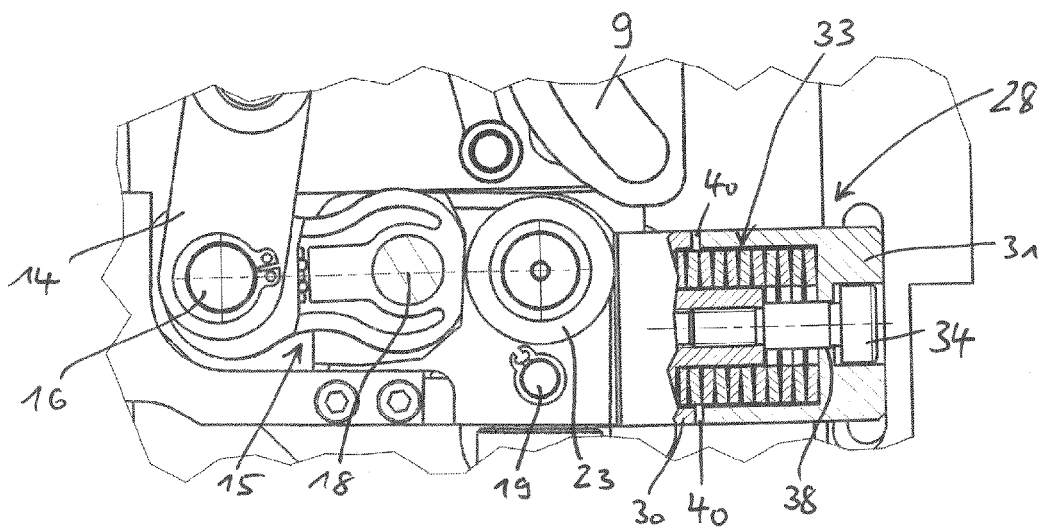


FIG. 6

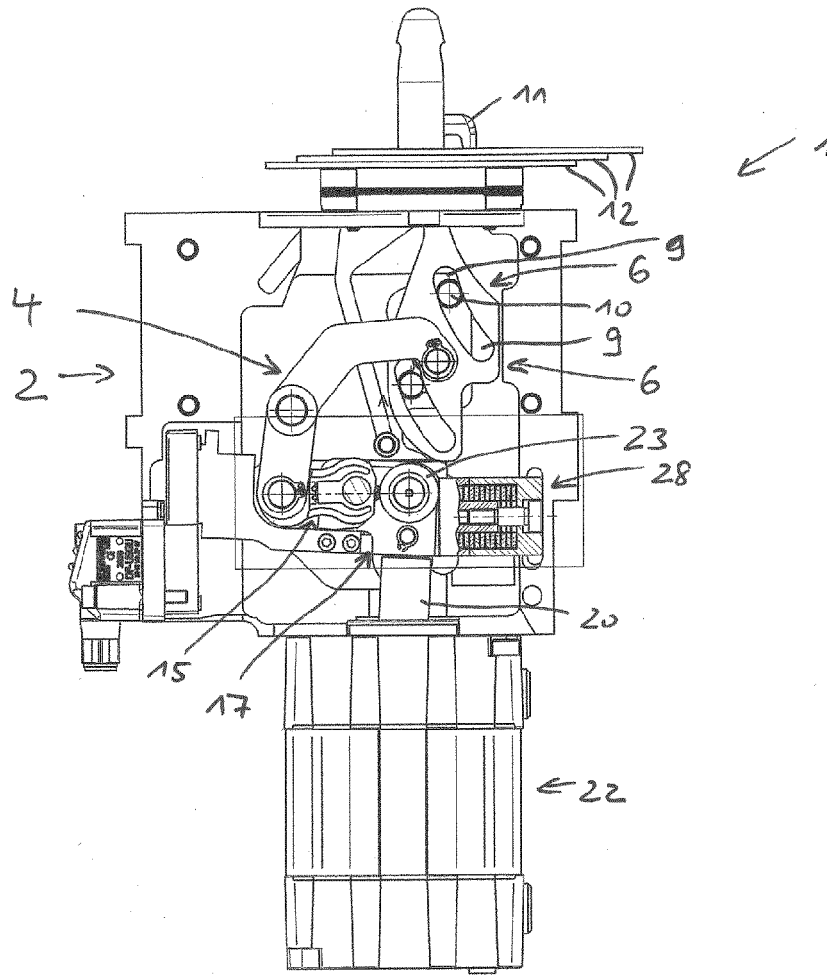


FIG. 7

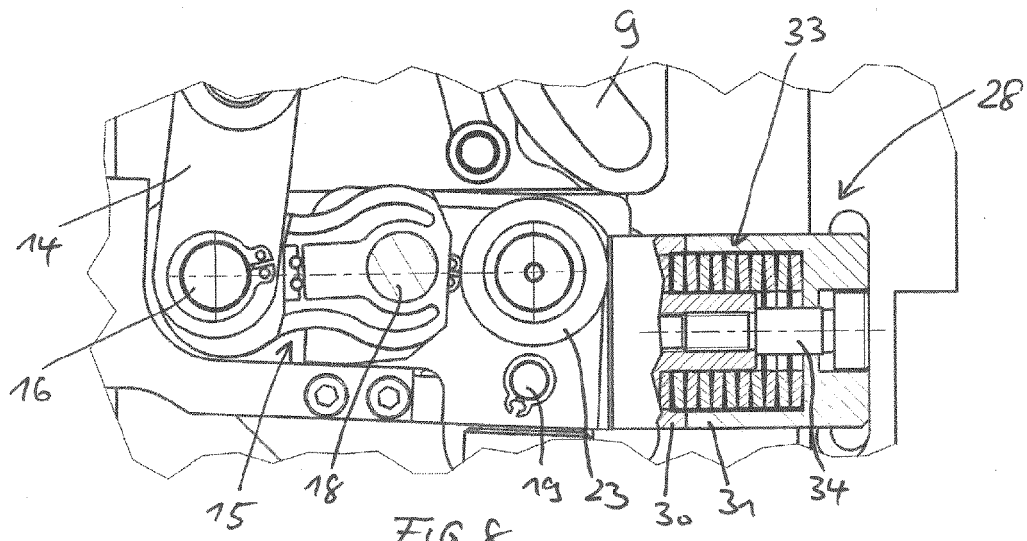


FIG. 8

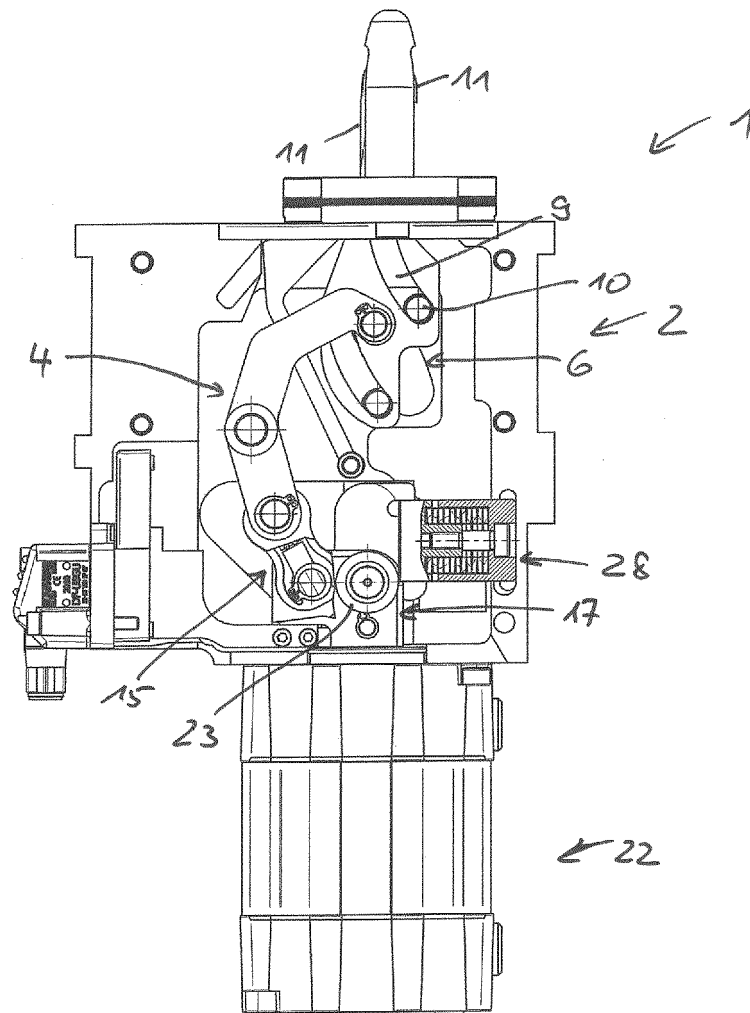


FIG. 9



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
 EP 15 15 6685

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)
Y,D	EP 2 626 174 A1 (VEP AUTOMATION SRL [IT]) 14. August 2013 (2013-08-14) * Absätze [0021] - [0025]; Abbildungen *	1-14	INV. B25B5/12
Y	EP 2 177 320 A1 (UNIVER SPA [IT]) 21. April 2010 (2010-04-21) * Absatz [0037]; Abbildung 4 *	1-14	
A,D	EP 1 702 719 A1 (UNIVER SPA [IT]) 20. September 2006 (2006-09-20) * Zusammenfassung; Abbildungen *	1	
A	EP 1 350 591 A1 (MIGLIORI LUCIANO [IT]) 8. Oktober 2003 (2003-10-08) * Absätze [0037] - [0045]; Abbildungen 1-3 *	1	
A	US 2012/074633 A1 (FLEISCHER WALTER [DE]) 29. März 2012 (2012-03-29) * Absätze [0022] - [0023]; Abbildung 5 *	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B25B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 31. Juli 2015	Prüfer Garella, Mario
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 15 15 6685

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.

31-07-2015

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 2626174 A1	14-08-2013	KEINE	
EP 2177320 A1	21-04-2010	KEINE	
EP 1702719 A1	20-09-2006	AT 442228 T CA 2539526 A1 EP 1702719 A1 IT MI20050087 U1 US 2006208408 A1	15-09-2009 17-09-2006 20-09-2006 18-09-2006 21-09-2006
EP 1350591 A1	08-10-2003	BR 0300820 A CA 2420436 A1 EP 1350591 A1 IT MI20020683 A1 KR 20030079673 A US 2003183607 A1	17-08-2004 02-10-2003 08-10-2003 02-10-2003 10-10-2003 02-10-2003
US 2012074633 A1	29-03-2012	DE 102010046190 A1 US 2012074633 A1	29-03-2012 29-03-2012

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

- EP 2626174 A1 [0004]
- DE 102013009925 A1 [0005]
- DE 200313040 U1 [0006]
- EP 1702719 A1 [0006]