



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
12.08.2015 Patentblatt 2015/33

(51) Int Cl.:
H01R 43/042 (2006.01) **B25B 7/12** (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **14154206.8**

(22) Anmeldetag: **06.02.2014**

(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

(72) Erfinder: **Battenfeld, Kurt**
35085 Ebsdorfergrund/Wittelsberg (DE)

(74) Vertreter: **REHBERG HÜPPE + PARTNER**
Patentanwälte PartG mbB
Robert-Gernhardt-Platz 1
37073 Göttingen (DE)

(71) Anmelder: **Wezag GmbH Werkzeugfabrik**
35260 Stadtallendorf (DE)

(54) **Presszange**

(57) Die Erfindung betrifft eine Presszange, welche insbesondere zum Einbringen von zumindest drei Kerben auf einen einen elektrischen Leiter aufnehmenden Kontaktelement dient.

Die erfindungsgemäße Presszange (1) verfügt über einen Kniehebeltrieb (6). Bei diesem Kniehebeltrieb (6) ist der Druckhebel (18) nachgiebig ausgebildet. Vorzugsweise ist der Druckhebel (18) mit einer Kröpfung (33) ausgestattet, so dass dieser bei Aufbringung einer Längskraft mit einer Biegung beansprucht ist. Die nachgiebige Ausgestaltung des Druckhebels (18) ermöglicht eine variablen Presshub, insbesondere auch in Verbindung mit einem Zwangsgesperre (28), für unterschiedliche Dimensionen des zu verpressenden Kontaktelements.

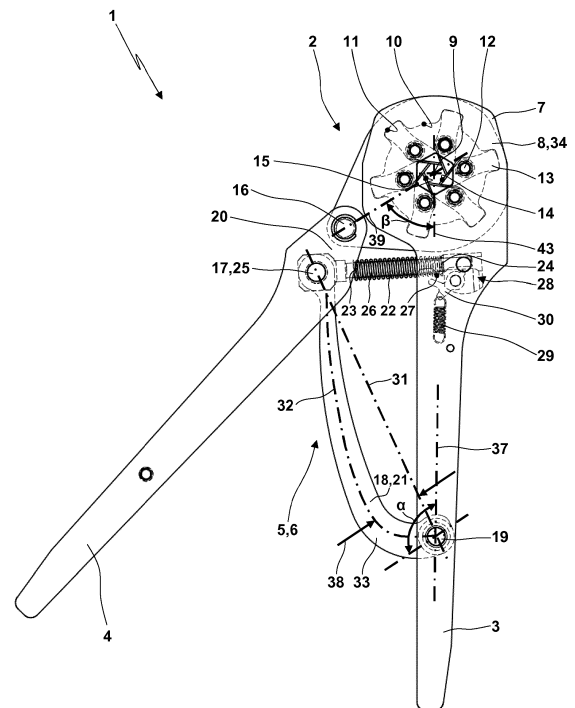


Fig. 1

Beschreibung

TECHNISCHES GEBIET DER ERFINDUNG

[0001] Die Erfindung betrifft eine Presszange, welche zum Verpressen eines Werkstücks Einsatz findet. Beispielsweise erfolgt mittels der Presszange ein Verformen des Umfangs eines Werkstücks oder Kontaktelements, insbesondere ein Einpressen mehrerer Kerben auf dem Umfang und/oder das Verpressen von Aderendhülsen, Kontaktbuchsen oder Kabelschuhen auf einen elektrischen Leiter u. ä.

STAND DER TECHNIK

[0002] EP 0 732 779 B1 offenbart eine Presszange zum Verpressen einer Aderendhülse mit einem abisolierten elektrischen Leiter. Die Presszange verfügt über einen Zangenkopf. Der Zangenkopf ist gebildet mit einem Grundkörper. Der Grundkörper ist fest mit einem festen Handhebel verbunden. Gegenüber dem Grundkörper ist ein Schwenkring um eine Gesenkachse verdrehbar. Der Schwenkring besitzt im Bereich seiner Innenfläche radiale Ausnehmungen, womit eine Art Keilwellenprofil gebildet ist. Sechs Pressstempel sind gleichmäßig um die Gesenkachse verteilt angeordnet. Die Pressstempel sind jeweils an von dem Grundkörper gehaltenen Schwenkbolzen verdrehbar gelagert. In dem dem Gesenk abgewandten Endbereich finden die Pressstempel jeweils Aufnahme in einer der keilwellenartigen Ausnehmungen des Schwenkrings. Die Verdrehung des Schwenkrings hat eine gemeinsame Verschwenkung der Pressstempel zur Folge. Radial innenliegende Gesenkflächen der Pressstempel bilden das in Umfangsrichtung weitestgehend geschlossene Gesenk aus, dessen Querschnittsfläche sich mit der Verdrehung des Schwenkrings und der damit einhergehenden Verdrehung der Pressstempel verringert, womit das Verpressen der Aderendhülse erfolgt. Die Betätigung des Zangenkopfs in Form der Herbeiführung einer relativen Verdrehung des Schwenkrings gegenüber dem Grundkörper erfolgt über einen an dem Schwenkring angelenkten Antriebs- oder Schwenkbolzen. Der Antriebs- oder Schwenkbolzen ist Bestandteil eines Schwenklagers, mittels welchem ein Endbereich eines beweglichen Handhebels an dem Schwenkring angelenkt ist. Über ein weiteres Schwenklager ist, geringfügig beabstandet von dem zuvor genannten Schwenklager, an dem beweglichen Handhebel ein Druckhebel angelenkt, wobei dieses Schwenklager ein Kniegelenk ausbildet. Der Druckhebel ist in dem dem Kniegelenk abgewandten Endbereich an dem festen Handhebel angelenkt. Hierzu bildet der Druckhebel eine Lagerkugel aus, die Aufnahme findet in einer von dem festen Handhebel ausgebildeten Lagerschale. Eine in Öffnungsrichtung der Presszange wirkende Rückstellfeder ist mit einem Federfußpunkt unmittelbar an dem Schwenkring angelenkt, während der andere Federfußpunkt der Rückstellfeder an dem festen Hand-

hebel angelenkt ist. Der Druckhebel besitzt abseits des Verbindungsbereichs zwischen dem Kniegelenk und der Lagerkugel einen mit einer Verzahnung ausgestatteten Teilumfang, welcher in Wechselwirkung tritt mit einem Sperrelement. Das Sperrelement ist verdrehbar an dem beweglichen Handhebel gelagert und über eine zwischen Sperrelement und beweglichem Handhebel wirkende Feder in eine Gleichgewichtslage beaufschlagt. Mit der Verzahnung des Druckhebels und dem Sperrelement ist ein Zwangsgesperre gebildet, mittels dessen gewährleistet werden soll, dass eine einmal erreichte Pressstufe der Presszange auch bei Verringerung der auf die Handhebel aufgebrachtten Betätigungskräfte gesichert ist, ohne dass eine Öffnungsbewegung des Zangenkopfs erfolgen kann. Vielmehr ist eine Öffnungsbewegung erst dann möglich, wenn der Druckhebel vollständig den vorgegebenen Gesamtpresshub absolviert hat.

[0003] EP 0 732 779 B1 beschreibt die Problematik, dass grundsätzlich bei einer Presszange mit einem Zwangsgesperre über das Zwangsgesperre eine Endstellung vorgegeben ist, welche mit einer vorbestimmten Endgröße des Gesenks korreliert. Werden mit der Presszange Werkstücke unterschiedlicher Größen (beispielsweise wegen Toleranzen bei der Herstellung des Werkstücks oder des Einsatzes unterschiedlicher Typen von Werkstücken) verpresst, so muss ein Verpressen immer bis zu der genannten Endgröße des Gesenks erfolgen. Unabhängig von der Größe des Werkstücks ist der Gesamtpresshub somit immer derselbe, während die wirkenden Presskräfte von der Größe des Werkstücks abhängig sind. Dies beeinträchtigt u. U. die Gleichmäßigkeit und Qualität des Pressergebnisses. Möglich ist auch, dass es zu Beschädigungen bis hin zu einem Bruch von Komponenten der Presszange durch eine Überlastung derselben kommen kann.

[0004] Vor diesem Hintergrund schlägt EP 0 732 779 B1 vor, den Kugelzapfen des Druckhebels nicht starr abzustützen. Vielmehr ist gemäß EP 0 732 779 B1 der feste Handhebel im Verbindungsbereich zwischen dem Grundkörper und der Lagerschale elastisch ausgebildet. Je nach Größe der wirkenden Presskraft kann somit die Lagerschale einfedern. Die Einfederung der Lagerschale ermöglicht die Bewegung der Handhebel aufeinander zu, ohne dass es zu einer Verdrehung des Schwenkrings gegenüber dem Grundkörper und damit einer weiteren Verringerung der Querschnittsfläche des Gesenks kommt. Für ein größeres Werkstück kann somit gemäß EP 0 732 779 B1 die Endstellung des Zwangsgesperres erreicht werden, indem zunächst in einem Presshub die Pressstempel in einem Ausmaß aufeinander zu bewegt werden, welcher kleiner ist als das Ausmaß der Bewegung der Pressstempel aufeinander zu für ein kleineres Werkstück. Eine weitere Bewegung der Handhebel aufeinander zu führt dann zu keiner weiteren Bewegung der Pressstempel aufeinander zu, sondern zu einer elastischen Verformung des festen Handhebels. Möglich ist auch eine Überlagerung der Bewegung der Pressstem-

pel und der Verformung des festen Handhebels.

[0005] Um eine hinreichende Elastizität der Abstützung der Lagerschale zu gewährleisten, ist der feste Handhebel mit zwei Handhebelteilen ausgebildet, welche in einem Endbereich V-förmig miteinander verbunden sind. In einem anderen Endbereich bildet ein Handhebelteil die Lagerschale aus, während der Endbereich des anderen Handhebelteils fest mit dem Grundkörper des Zangenkopfes verbunden ist oder diesen ausbildet. Beide Handhebelteile sind elastisch ausgebildet. Hierzu ist das die Lagerschale ausbildende Handhebelteil in Richtung der Lagerschale verjüngt ausgebildet, während das andere Handhebelteil eine Einschnürung in einem Ausmaß besitzt, dass dieser bei den wirkenden Handkräften elastisch verformbar ist. Der starre Verbindungsbereich der beiden V-förmigen Handhebelteile muss derart gestaltet sein, dass in diesem Verbindungsbereich die Betätigung der Presszange durch die Hand des Benutzers möglich ist. Gemäß EP 0 732 779 B1 erfolgt die Verbindung der beiden Handhebelteile über eine form-schlüssige Verbindung über Querbolzen und längsgeprägte Noppen. Die mittels der elastischen Abstützung des Druckhebels im Bereich der Lagerschale herbeigeführte Wirkung wird in EP 0 732 779 B1 auch als "Kraft-Weg-Ausgleich" bezeichnet.

[0006] Weiterer Stand der Technik hinsichtlich eines Zangenkopfs mit einer Betätigung von mehr als zwei Pressstempeln über die Verdrehung eines Schwenkrings offenbaren die Patentschriften DE 101 40 270 B4 und DE 10 2005 003 615 B3, wobei hier die Pressstempel nicht verdrehbar an dem Grundkörper gehalten sind, sondern gegenüber diesem radial nach innen verschiebbar geführt sind, und wobei hier eine abweichende Antriebskinematik für die Betätigung des Zangenkopfs zum Einsatz kommt.

[0007] Auch gemäß EP 0 158 611 B1 wird vorgeschlagen, den Anlenkpunkt des Druckhebels an den festen Handhebel elastisch abzustützen. Dies erfolgt hier über die Anordnung eines von dem Druckhebel getragenen Lagerbolzens in einem Langloch des festen Handhebels, wobei sich der Lagerbolzen unter Beaufschlagung einer Spiralfeder entlang des Langlochs bewegen kann.

[0008] DE 31 09 289 C2 schlägt ebenfalls vor, einen Druckhebel elastisch abzustützen, hier für eine Presszange mit scherenartigen Pressbacken. In diesem Fall wird die elastische Abstützung des Druckhebels gewährleistet, indem der Handhebel im Bereich des Anlenkpunkts für den Druckhebel eine Verjüngung in Form eines Schlitzes besitzt, welche zu einer Verzweigung des festen Handhebels führt mit einer Verringerung des Materialquerschnitts des festen Handhebels im Bereich der Verzweigung. Diese Verringerung des Materialsquerschnitts führt bei den wirkenden Presskräften zu einer elastischen Verformung des festen Handhebels.

AUFGABE DER ERFINDUNG

[0009] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine

Presszange mit alternativen oder erweiterten Möglichkeiten zur Gestaltung der Presskraft-Presshub-Charakteristik und/oder mit einer Bereitstellung eines Kraft-Weg-Ausgleiches für ein Verpressen von Werkstücken mit unterschiedlichen Abmessungen vorzuschlagen.

LÖSUNG

[0010] Die Aufgabe der Erfindung wird erfindungsgemäß mit den Merkmalen des unabhängigen Patentanspruchs gelöst. Weitere bevorzugte erfindungsgemäße Ausgestaltungen sind den abhängigen Patentansprüchen zu entnehmen.

BESCHREIBUNG DER ERFINDUNG

[0011] Die erfindungsgemäße Presszange verfügt über einen Zangenkopf. Der Zangenkopf ist mit einem Grundkörper und einem Betätigungskörper gebildet. Zur Erzeugung einer Pressbewegung von Pressstempeln ist der Betätigungskörper relativ zu dem Grundkörper bewegbar. Ein fester Handhebel ist fest mit dem Grundkörper verbunden. Ein beweglicher Handhebel ist (unmittelbar oder mittelbar) an dem Betätigungskörper angelenkt. Der bewegliche Handhebel ist über ein Kniegelenk verschwenkbar mit einem Druckhebel verbunden, welcher wiederum verschwenkbar an dem festen Handhebel angelenkt ist.

[0012] Die Erfindung schlägt vor, dass abweichend zu dem eingangs erläuterten Stand der Technik die Nachgiebigkeit der Antriebskinematik der Presszange nicht dadurch gewährleistet ist, dass ein Anlenkpunkt des Druckhebels an dem festen Handhebel elastisch nachgiebig ausgebildet ist (vgl. EP 0 732 779 B1, EP 0 158 611 B1 und DE 31 09 289 C2), sondern vielmehr der Druckhebel selber nachgiebig ausgebildet ist. Durch diese Ausgestaltung kann gegenüber den aus dem Stand der Technik bekannten Ausführungsformen eine Vereinfachung herbeigeführt werden, da nicht zwingend erforderlich ist, dass

- der Handhebel mit zwei Handhebelteilen, welche V-förmig miteinander verbunden werden müssen und jeweils elastisch ausgebildet werden müssen und mit einer Einschnürung ausgestattet sein müssen, ausgebildet sein muss, wie dies gemäß EP 0 732 779 B1 der Fall ist,
- eine Führung des Schwenklagers für den Druckhebel in einem Langloch unter Beaufschlagung einer Spiralfeder erfolgen muss, wie dies gemäß EP 0 158 611 B1 der Fall ist, oder
- der feste Handhebel mit einer gezielten Schwächung und Verzweigung durch Einbringung eines Schlitzes ausgestattet sein muss, wie dies gemäß DE 31 09 289 der Fall ist.

[0013] Vielmehr ist die Gestaltung des festen Handhebels keinen besonderen Anforderungen hinsichtlich der

Dimensionierung der Steifigkeit desselben unterworfen. Die Nachgiebigkeit und ein Kraft-Weg-Ausgleich kann erfindungsgemäß (zumindest auch) durch die Wahl

- der Länge des Druckhebels,
- des Materials des Druckhebels und dessen Steifigkeit,
- des Querschnitts des Druckhebels und dessen Querschnittsverlauf und/oder
- der Geometrie des Druckhebels

konstruktiv vorgegeben werden. Denkbar ist hierbei, dass Druckhebel mit unterschiedlichen Nachgiebigkeiten für unterschiedliche Presszangen Einsatz finden können, während andere Teile der Presszangen wie insbesondere der feste Handhebel nicht verändert werden müssen.

[0014] Auf diese Weise können im Rahmen der Erfindung auch Presszangen für unterschiedliche Einsatzzwecke allein durch Austausch des Druckhebels bereitgestellt werden.

[0015] Grundsätzlich ist für die Presszange ein beliebiger Aufbau des Zangenkopfs und der Betätigungskinetik einsetzbar. Durchaus möglich ist auch, dass in dem Zangenkopf lediglich zwei Pressstempel, in diesem Fall unter Umständen auch zwei Gesenkhälften, vorhanden sind, welche an dem Grundkörper und dem Betätigungskörper gehalten sind oder integral von diesen ausgebildet sind. Für eine besondere Anwendung der erfindungsgemäßen Maßnahmen verfügt die Presszange über zumindest drei Pressstempel, die derart gegenüber dem Grundkörper des Zangenkopfs gelagert sind, dass diese radial nach innen bewegbar sind. Diese Bewegung kann eine Verschwenkung um ein am Grundkörper ortsfestes Schwenklager sein (vgl. EP 0 732 779 B1) oder eine radiale Verschiebung sein (vgl. DE 10 2005 003 615 B3, DE 10 2011 052 967 B4 und DE 101 40 270 B4). Der Betätigungskörper ist in diesem Fall als gegenüber dem Grundkörper verdrehbarer Schwenkring ausgebildet. Der Schwenkring weist Nuten oder Nockenflächen auf, über die die Pressstempel gemeinsam mit einer Verdrehung des Schwenkrings radial nach innen bewegbar sind.

[0016] Die mechanische Beanspruchung des Druckhebels kann beliebig sein, sofern diese zu einer Nachgiebigkeit desselben führt. Denkbar ist beispielsweise, dass der Druckhebel in seine Längsrichtung elastisch ausgebildet ist, so dass bei Beaufschlagung des Druckhebels der Druckhebel infolge der wirkenden Normalspannung seine Länge ändert. Für eine besondere Ausgestaltung der Erfindung ist der Druckhebel mit einer Kröpfung ausgebildet. Die gekröpte Ausbildung des Druckhebels hat zur Folge, dass eine an den Anlenkpunkten des Druckhebels an den beiden Handhebeln wirkende Längskraft, welche in Richtung der Längsachse wirkt, die die vorgenannten Anlenkpunkte miteinander verbindet, nicht nur zu einer reinen Beanspruchung des Druckhebels mit einer Normalspannung führt. Vielmehr

hat die gekröpte Ausbildung des Druckhebels zur Folge, dass der Druckhebel auf Biegung beansprucht ist, wobei die Beanspruchung auf Biegung abhängig ist von dem Ausmaß der Kröpfung des Druckhebels. Durch Wahl des Querschnitts des Druckhebels, des E-Moduls desselben, des Verlaufs und der Kröpfung und des Flächenträgheitsmoments des Druckhebels kann konstruktiv gezielt die Nachgiebigkeit des Druckhebels vorgegeben werden. Möglich ist auch, dass durch die konstruktive Vorgabe eines Knickverhaltens, welches sich aus der Überlagerung einer Beanspruchung auf Biegung und einer Beanspruchung mit einer Längskraft infolge der Kröpfung ergibt, eine Vorgabe der Nachgiebigkeit, u. U. bis hin zur Vorgabe eines nichtlinearen Nachgiebigkeitsverhaltens, erfolgt. Durchaus möglich ist auch, dass sich die erfindungsgemäße Nachgiebigkeit des Druckhebels aus einer Überlagerung unterschiedlicher mechanischer Beanspruchungsarten ergibt.

[0017] Grundsätzlich möglich ist, dass keine automatische Rückstellung der Presszange aus einer erreichten Schließstellung erfolgt, so dass diese Rückstellung manuell herbeigeführt werden muss. Ist eine automatische Rückstellung in Öffnungsrichtung gewünscht, kann dies über eine Rückstellfeder erfolgen, welche die Handhebel unmittelbar oder mittelbar in Öffnungsrichtung beaufschlagt. Grundsätzlich kann hierbei die Rückstellfeder zwischen beliebigen Komponenten und an beliebigen Orten des Betätigungskinetik angeordnet sein. Für eine besondere Ausgestaltung der Erfindung ist ein Federfußpunkt der Rückstellfeder im Bereich des Kniegelenks an dem beweglichen Handhebel abgestützt, vorzugsweise an dem Kniegelenk selbst. Hingegen ist der andere Federfußpunkt der Rückstellfeder an dem festen Handhebel abgestützt.

[0018] Möglich ist, dass die Presszange ohne ein Zwangsgesperre ausgebildet ist, so dass die Betätigung der Presszange erhöhte Anforderungen an die Sorgfältigkeit der Benutzung stellt und der Benutzer durch Beobachtung des herbeigeführten Presshubs und/oder mit Erreichen einer geschätzten Handkraft den Pressvorgang beendet. Für eine vorteilhafte Ausgestaltung ist aber die erfindungsgemäße Presszange mit einem Zwangsgesperre ausgestattet, womit die sorgfältige Durchführung des Pressvorgangs bis hin zu einer definierten Endstellung gewährleistet ist. Hierbei ist vorzugsweise erfindungsgemäß die Endstellung sowohl abhängig von der herbeigeführten Relativbewegung des Betätigungskörpers gegenüber dem Grundkörper, also dem Gesamt-Presshub der Pressstempel, als auch von dem elastischen Federweg des nachgiebigen Druckhebels, wobei zwischen den beiden genannten Einflussgrößen eine konstruktiv vorgegebene Abhängigkeit bestehen kann.

[0019] Gemäß einem weiteren Vorschlag der Erfindung erstreckt sich durch die Rückstellfeder eine Stange, welche der Führung der Rückstellfeder dienen kann und beispielsweise vermeidet, dass diese ausknickt. Die Stange kann im Rahmen der Erfindung multifunktional

ausgebildet sein, indem diese mit einer Verzahnung ausgestattet ist, mit welcher dann das Zwangsgesperre gebildet sei kann. Hierdurch ergibt sich unter Umständen eine besonders kompakte Ausgestaltung und/oder eine Reduzierung der erforderliche Bauelemente.

[0020] Durchaus möglich ist, dass sich für sämtliche möglichen Betriebsstellung der Handhebel der Druckhebel zwischen den beiden Handhebeln erstreckt. Eine besonders kompakte Ausgestaltung und eine Erweiterung der Möglichkeiten für die Kröpfung des Druckhebels und die Gestaltung der Kinematik des Kniehebeltriebs ergibt sich für einen weiteren Vorschlag der Erfindung, gemäß welchem der bewegliche Handhebel eine in Richtung des festen Handhebels offene Ausnehmung besitzt. In die offene Ausnehmung kann der Druckhebel mit Schließung der Handhebel (vollständig oder nur teilweise) eintreten. Um lediglich ein nicht beschränkendes Beispiel zu nennen, kann der Handhebel im Bereich des Druckhebels mit zwei auf Abstand gehaltenen Platten gebildet sein, zwischen welchen dann die Ausnehmung gebildet ist, in die der Druckhebel mit Schließung der Handhebel eintritt. Ebenfalls möglich ist, dass der feste Handhebel im Bereich des Druckhebels einen U-förmigen Querschnitt bildet, wobei dann zwischen den beiden parallelen Schenkeln des U die Ausnehmung gebildet ist, in welche der Druckhebel eintreten kann.

[0021] Grundsätzlich gibt es für den Verlauf einer Mittelachse des Druckhebels vielfältige Möglichkeiten. Um lediglich einige nicht beschränkende Beispiele zu nennen, kann der Druckhebel eine Mittelachse besitzen, welche aus gegeneinander geneigten Geradenstücken zusammengesetzt ist oder einen gekrümmten Kurvenverlauf (mit oder ohne mindestens einen Wendepunkt) besitzt. Für einen Vorschlag der Erfindung nimmt die Kröpfung des Druckhebels von dem Kniegelenk in Richtung des festen Handhebels zu, vorzugsweise ohne einen Wendepunkt und mit kontinuierlicher Zunahme. Die Mittelachse bildet im Bereich des Schwenklagers, mit dem der Druckhebel an dem festen Handhebel angelenkt ist, einen Winkel α von zumindest 90° mit der Längsachse des festen Handhebels aus.

[0022] Ebenfalls möglich ist, dass die gekrümmte Mittelachse des Druckhebels gegenüber einer Längsachse des Druckhebels (welche das Kniegelenk mit dem Schwenklager, mit dem der Handhebel an dem festen Handhebel angelenkt ist, verbindet) einen maximalen Abstand von zumindest 1,5 cm, vorzugsweise zumindest 2 cm oder zumindest 2,5 cm besitzt. Hierbei steigt mit zunehmendem maximalen Abstand die Beanspruchung des Druckhebels mit einem Biegemoment, da sich der Hebelarm der an den Anlenkpunkten des Druckhebels wirkenden Kräfte mit Vergrößerung des Abstands vergrößert.

[0023] In weiterer Ausgestaltung der Erfindung ist ein Winkel zwischen einer Verbindungsachse der Längsachsen des Gesenks und des Schwenklagers, in welchem der bewegliche Handhebel an dem Schwenkring angelenkt ist, und einer Verbindungsachse der Mitte des freien

Endes des festen Handhebels und des Gesenks größer als 50° , insbesondere größer als 55° , 60° oder 65° .

[0024] Durchaus möglich ist, dass das von den Pressstempeln gebildete Gesenk ungefähr mittig zwischen den Verlängerungen der beiden Handhebel im Bereich des Zangenkopfs angeordnet ist. Für einen besonderen Vorschlag der Erfindung ist das von den Pressstempeln gebildete Gesenk aber außermittig, nämlich in Verlängerung des festen Handhebels angeordnet. Dies ermöglicht, dass der Abstand des Anlenkpunkts des beweglichen Handhebels an dem Betätigungskörper, insbesondere dem Schwenkring, von dem Gesenk vergrößert werden kann, womit die über diesen Anlenkpunkt übertragenen Kräfte einen vergrößerten Hebelarm besitzen, so dass letztendlich eine Vergrößerung der Presskräfte herbeigeführt werden kann und/oder ein sehr kompakter Zangenkopf geschaffen werden kann.

[0025] In weiterer Ausgestaltung der Erfindung beträgt der Abstand des Schwenklagers, mit welchem der bewegliche Handhebel an dem Schwenkring angelenkt ist, von der Längsachse des Gesenks 30 mm. Der Abstand des Schwenklagers, mit welchem der bewegliche Handhebel an dem Schwenkring angelenkt ist, von dem Kniegelenk beträgt 14,5 mm. Der Abstand des Kniegelenks von dem Schwenklager, mit dem der Druckhebel an dem festen Handhebel angelenkt ist, beträgt 80 mm. Möglich ist aber auch, dass mindestens einer der Abstände von den angegebenen Abstandsmaßen um maximal 20 %, insbesondere maximal 10 % oder 5 % abweicht (wobei die Abweichungen der einzelnen Abstände gleich oder unterschiedlich sein können).

[0026] Für einen weiteren Vorschlag der Erfindung besitzen die beiden Handhebel in einem Abstand von 30 mm von ihren freien Enden für geöffnete Handhebel einen Abstand von 118 mm. Die beiden Handhebel besitzen in einem Abstand von 30 mm von ihren freien Enden für geschlossene Handhebel einen Abstand von 41 mm. Durchaus möglich ist aber auch, dass mindestens einer der Abstände von den angegebenen Abstandsmaßen um maximal 20 %, insbesondere maximal 10 % oder 5 % abweicht. Für diese Ausgestaltung ergibt sich für die unterschiedlichen Handspannen von Benutzern mit unterschiedlichen Handgrößen eine gute Betätigbarkeit.

[0027] Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den Patentansprüchen, der Beschreibung und den Zeichnungen. Die in der Beschreibung genannten Vorteile von Merkmalen und von Kombinationen mehrerer Merkmale sind lediglich beispielhaft und können alternativ oder kumulativ zur Wirkung kommen, ohne dass die Vorteile zwingend von erfindungsgemäßen Ausführungsformen erzielt werden müssen. Ohne dass hierdurch der Gegenstand der beigefügten Patentansprüche verändert wird, gilt hinsichtlich des Offenbarungsgehalts der ursprünglichen Anmeldungsunterlagen und des Patents Folgendes: weitere Merkmale sind den Zeichnungen - insbesondere den dargestellten Geometrien und den relativen Abmessungen mehrerer Bauteile zueinander sowie deren relativer Anordnung und Wirk-

verbindung - zu entnehmen. Die Kombination von Merkmalen unterschiedlicher Ausführungsformen der Erfindung oder von Merkmalen unterschiedlicher Patentansprüche ist ebenfalls abweichend von den gewählten Rückbeziehungen der Patentansprüche möglich und wird hiermit angeregt. Dies betrifft auch solche Merkmale, die in separaten Zeichnungen dargestellt sind oder bei deren Beschreibung genannt werden. Diese Merkmale können auch mit Merkmalen unterschiedlicher Patentansprüche kombiniert werden. Ebenso können in den Patentansprüchen aufgeführte Merkmale für weitere Ausführungsformen der Erfindung entfallen.

[0028] Die in den Patentansprüchen und der Beschreibung genannten Merkmale sind bezüglich ihrer Anzahl so zu verstehen, dass genau diese Anzahl oder eine größere Anzahl als die genannte Anzahl vorhanden ist, ohne dass es einer expliziten Verwendung des Adverbs "mindestens" bedarf. Wenn also beispielsweise von einer Rückstellfeder die Rede ist, ist dies so zu verstehen, dass genau eine Rückstellfeder, zwei Rückstellfedern oder mehr Rückstellfedern vorhanden sind. Diese Merkmale können durch andere Merkmale ergänzt werden oder die einzigen Merkmale sein, aus denen das jeweilige Erzeugnis besteht.

[0029] Die in den Patentansprüchen enthaltenen Bezugszeichen stellen keine Beschränkung des Umfangs der durch die Patentansprüche geschützten Gegenstände dar. Sie dienen lediglich dem Zweck, die Patentansprüche leichter verständlich zu machen.

KURZBESCHREIBUNG DER FIGUREN

[0030] Im Folgenden wird die Erfindung anhand in den Figuren dargestellter bevorzugter Ausführungsbeispiele weiter erläutert und beschrieben.

- Fig. 1** zeigt eine Prinzipskizze einer erfindungsgemäßen Presszange in geöffnetem Zustand.
- Fig. 2** zeigt die Presszange gemäß Fig. 1 in geschlossenem Zustand.
- Fig. 3** zeigt eine Draufsicht einer konstruktiven Ausgestaltung einer Presszange in geöffnetem Zustand.
- Fig. 4** zeigt die Presszange gemäß Fig. 3 in geschlossenem Zustand.

FIGURENBESCHREIBUNG

[0031] In den **Fig. 1 und 2** ist eine erfindungsgemäße Presszange 1 schematisch dargestellt, wobei hier verdeckte unsichtbare Kanten gestrichelt dargestellt sind. Möglich ist, dass die Presszange 1 in Plattenbauweise hergestellt ist.

[0032] Die Presszange 1 verfügt über einen Zangenkopf 2. Die Betätigung der Presszange erfolgt durch ma-

nuelle Betätigung von Handhebeln 3, 4, wobei zwischen die Handhebel 3, 4 und den Zangenkopf 2 eine Betätigungskinetik 5 zwischengeschaltet ist, welche als Kniehebeldtrieb 6 ausgebildet ist.

[0033] Für das dargestellte Ausführungsbeispiel ist der Zangenkopf 2 mit einem Grundkörper 7 sowie einem Betätigungskörper 8 gebildet, welche jeweils plattenförmig ausgebildet sind. Für das dargestellte Ausführungsbeispiel ist der Betätigungskörper 8 als Schwenkring 34 ausgebildet. Der Grundkörper 7 ist starr mit dem Handhebel 3 verbunden, weshalb der Handhebel 3 auch als "fester Handhebel" bezeichnet wird. Für das dargestellte Ausführungsbeispiel sind der Grundkörper 7 und der Handhebel 3 einstückig in Form einer Platte, insbesondere als ein Stanzteil, ausgebildet. Gegenüber dem Grundkörper 7 ist der Betätigungskörper 8 in der Zeichenebene um eine Gesenkachse 9, welche vertikal zur Zeichenebene orientiert ist, verdrehbar. Der Betätigungskörper 8 verfügt über eine durchgehende Ausnehmung 10, welche eine kreisförmige Kontur besitzt mit sich radial nach außen erstreckenden, gleichmäßig über den Umfang verteilten Nuten 11, womit eine Art Keilwellenprofil gebildet ist. Für das dargestellte Ausführungsbeispiel verfügt der Betätigungskörper 8 über sechs derartige Nuten 11. Ebenfalls gleichmäßig über den Umfang der Gesenkachse 9 verteilt sind hier sechs Schwenkbolzen 12, deren Längsachsen vertikal zur Zeichenebene Fig. 1 orientiert sind und welche von dem Grundkörper 7 getragen sind. Gegenüber den Schwenkbolzen 12 sind in der Zeichenebene verschwenkbar hier sechs Pressstempel 13 gelagert. Die Pressstempel 13 bilden mit einer radial innenliegenden, abgeschrägten Stirnfläche eine Gesenkfläche 14 aus. Die Gesenkflächen 14 der Pressstempel 13 bilden gemeinsam ein im Wesentlichen in Umfangsrichtung um die Gesenkachse 9 geschlossenes Gesenk 15, dessen Querschnitt im vorliegenden Fall einem Sechseck mit gleichen Seitenlängen entspricht. Die Querschnittsfläche des Gesenks 15 verringert sich mit der Verschwenkung der Pressstempel 13 im Uhrzeigersinn. In dem der Gesenkfläche 14 gegenüberliegenden Endbereich finden die Pressstempel 13 jeweils Aufnahme in einer zugeordneten Nut 11. Die Nuten 11 bilden eine Art Mitnehmer für die Pressstempel 13, so dass die Verdrehung des Betätigungskörpers 8 durch den Kontakt der genannten Endbereiche der Pressstempel 13 mit den Nuten 11 die gemeinsame Verschwenkung der Pressstempel 13 mit denselben Schwenkwinkeln zur Folge hat. Letztendlich kann somit mit der Verdrehung des Betätigungskörpers 8 gegenüber dem Grundkörper 7 eine Verringerung der Querschnittsfläche des Gesenks 15 und damit ein Verpressen eines in dem Gesenk 15 angeordneten Werkstücks erfolgen.

[0034] Die zuvor beschriebene und in den Figuren dargestellte Ausgestaltung des Zangenkopfs 2 ist lediglich exemplarisch gewählt, wobei im Rahmen der vorliegenden Erfindung auch andere Ausgestaltungen des Zangenkopfs 2, beispielsweise

- gemäß dem eingangs angeführten Stands der Technik,
- mit Betätigungsnocken anstelle der Nuten 11,
- einem Verschiebe-Freiheitsgrad der Pressstempel 13 anstelle einer schwenkbaren Führung o. a.,

[0035] Einsatz finden können. Durchaus möglich ist auch, dass der Zangenkopf 2 für grundsätzlich andere Pressvorgänge ausgebildet ist, beispielsweise mit einer abweichenden Zahl von Pressstempeln, wobei auch lediglich zwei Pressstempel oder Gesenkhälften vorhanden sein können und auch jeweils eine Gesenkhälfte von dem Grundkörper 7 und eine Gesenkhälfte von dem Betätigungskörper 8 ausgebildet sein können, welche in diesem Fall nicht relativ zueinander verdreht werden, sondern zueinander in Richtung eines Presshubs verschieblich sind.

[0036] Die Erzeugung der relativen Bewegung des Betätigungskörpers 8 gegenüber dem Grundkörper 7 erfolgt über den Kniehebeltrieb 6. Hierzu ist der Handhebel 4 in dem dem Zangenkopf 2 zugewandten Endbereich mit einem Schwenklager 16 an dem Betätigungskörper 8 angelenkt. Der Handhebel 4 wird aus diesem Grund auch als "beweglicher Handhebel" bezeichnet. Geringfügig beabstandet von dem Schwenklager 16 ist an dem Handhebel 4 in einem Schwenklager 17 ein Druckhebel 18 angelenkt. Der andere Endbereich des Druckhebels 18 ist in einem Schwenklager 19 an dem Handhebel 3 angelenkt. Das Schwenklager 17 bildet hierbei ein Kniegelenk 25 für einen Kniehebel 20, welcher von dem Handhebel 4 im Bereich zwischen den Schwenklagern 16, 17 ausgebildet ist, sowie für einen Kniehebel 21, welcher von dem Druckhebel 18 ausgebildet ist. Die beiden Kniehebel 20, 21 bilden in der Öffnungsstellung gemäß Fig. 1 einen stumpfen Winkel, beispielsweise mit einem Winkel im Bereich von 130° , 140° oder $150^\circ \pm 10^\circ$, aus und nähern sich mit Schließung der Handhebel 3, 4 der gestreckten Lage an, vgl. Fig. 2.

[0037] Optional kann die Presszange 1 über eine Rückstellfeder 22 in Öffnungsrichtung beaufschlagt sein, womit am Ende des Gesamthubs der Presszange 1 eine automatische Herbeiführung einer Öffnungsbewegung ermöglicht ist. Für das dargestellte Ausführungsbeispiel wirkt die Rückstellfeder 22 zwischen den Handhebeln 3, 4. Hier stützt sich ein Federfußpunkt 23 an dem Kniegelenk 25 ab, während der andere Federfußpunkt 24 der Rückstellfeder 22 an dem Handhebel 3 abgestützt ist, vorzugsweise unmittelbar benachbart dem Zangenkopf 2 oder dem Betätigungskörper 8. Vorzugsweise ist die Rückstellfeder 22 ungefähr vertikal zu einer Längsachse 37 des Handhebels 3 orientiert.

[0038] Für das dargestellte Ausführungsbeispiel erstreckt sich durch das Innere der Rückstellfeder 22, welche hier als Spiralfeder ausgebildet ist, eine Stange 26, welche ebenfalls in dem Kniegelenk 25 angelenkt ist. Die Stange 26 besitzt auf ihrer Unterseite eine Verzahnung 27. Mit der Verzahnung 27 der Stange 26 ist ein Zwangsgesperre 28 gebildet. Das Zwangsgesperre 28 verfügt

über einen gegenüber dem Handhebel 3 verschwenkbar gelagerte und über eine Feder 29 beaufschlagte Sperrklinke 30. Mit Schließung der Handhebel gleitet die Sperrklinke 30 ratschenartig entlang der Verzahnung 27 der Stange. Werden die auf die Handhebel 3, 4 applizierten Handkräfte temporär verringert, sichert die Sperrklinke 30 durch den Eingriff in die Verzahnung 27 der Stange 26 eine erreichte Position der Stange 26 in dem Zwangsgesperre 28, womit auch die Stellung der Handhebel 3, 4 gesichert wird und die erreichte Schließstellung des Gesenks 15 beibehalten bleibt. Somit kann eine einmal erreichte Pressstufe gesichert werden. Erst mit einer vorgegebenen Endstellung der Stange 26 in dem Zwangsgesperre 28 wird die Sperrwirkung des Zwangsgesperres 28 durch geeignete Gestaltung der Verzahnung 27 und der Sperrklinke 30 aufgelöst, womit am Ende des Pressvorgangs eine Öffnungsbewegung ermöglicht ist. Für den Fachmann ist allerdings ersichtlich, dass das Grundprinzip der Erfindung nicht zwingend an den Einsatz eines Zwangsgesperres, einer Rückstellfeder und/oder den Einsatz der Stange 26 gebunden ist.

[0039] Unter der Annahme, dass die Handhebel 3, 4 und der Druckhebel 18 (für den Druckhebel 18 weicht die Annahme von der erfindungsgemäßen Gestaltung ab) starr sind, führt die Schließbewegung der Handhebel 3, 4 zur Überführung des Kniehebeltriebs 6 in Richtung der Strecklage, was zur Folge hat, dass der Handhebel 4 über das Schwenklager 16 eine Kraft auf den Betätigungskörper 8 aufbringt, welche zumindest eine Komponente in Umfangsrichtung zu der Gesenkachse 9 aufweist und somit auf eine Schließung des Gesenks 15 hinwirkt. Für die genannte Annahme starrer Komponenten korreliert dann die Schließstellung der Presszange mit einem fest vorgegebenen Endquerschnitt des Gesenks 15, was zu den eingangs erläuterten Problemen führen kann. Zur Abhilfe wird erfindungsgemäß vorgeschlagen, dass der Druckhebel 18 nachgiebig ausgebildet ist. Hierunter wird jedwede Nachgiebigkeit verstanden, welche zur Folge hat, dass bei Applikation üblicher Handkräfte auf die Handhebel 3, 4 eine Verformung des Druckhebels 18 derart erfolgt, dass sich infolge der Verformung der Abstand des Kniegelenks 25 von dem Schwenklager 19 in signifikantem Ausmaß verändert. Um lediglich einige nicht beschränkende Beispiele zu nennen kann sich der Abstand des Kniegelenks 25 von dem Schwenklager 19 um zumindest 0,5 mm, zumindest 1 mm oder zumindest 1,5 mm verändern. Die erfindungsgemäße Ausstattung des Druckhebels 18 mit einer Nachgiebigkeit hat je nach Ausgestaltung des in dem Gesenk 15 angeordneten Werkstücks (insbesondere je nach Querschnitt und/oder Steifigkeit des Werkstücks) folgende Auswirkungen auf einen Pressvorgang:

- Für ein hinreichend kleines und/oder weiches Werkstück kann die Schließung des Gesenks 15 in vollem Umfang erfolgen, ohne dass es zu signifikanten Verformungen des Druckhebels 18 kommt. Demgemäß wird die ratschenartige Verschiebung der Verzahnung

nung 27 der Stange 26 gegenüber der Sperrklinke 30 verursacht durch die Schließbewegung des Gesenks 25.

- In einer anderen Extremüberlegung soll angenommen werden, dass in der Öffnungsstellung gemäß Fig. 1 das Gesenk 15 voll mit einem ideal starren Werkstück ausgefüllt ist. In diesem Fall kann unabhängig von der Höhe der mittels des Kniehebeltriebs 6 erzeugten und auf den Betätigungskörper 8 übertragenen Kraft keine relative Verdrehung des Betätigungskörpers 8 gegenüber dem Grundkörper 7 und damit keine Schließung des Gesenks 15 erfolgen. Vielmehr führt die sukzessive Erhöhung der auf die Handhebel 3, 4 applizierten Presskräfte ausschließlich zu einer elastischen Verformung des Druckhebels 18. Mit einer Verringerung des Abstands des Kniegelenks 25 von dem Schwenklager 19 nähert sich ebenfalls der Kniehebeltrieb 6 der Strecklage an und die Handhebel 3, 4 können sich aufeinander zu bewegen. Dies führt ebenfalls zu der ratschenartigen Relativbewegung der Verzahnung 27 der Stange 26 gegenüber der Sperrklinke 30. Für hinreichend große auf die Handhebel 3, 4 aufgebraachte Betätigungskräfte kann der volle Presshub durchlaufen werden und die durch das Zwangsgesperre 28 vorgegebene Endstellung erreicht werden, ohne dass eine Veränderung des Querschnitts des Gesenks 15 erfolgt. Mit Erreichen dieser Endstellung kann dann wieder eine Öffnungsbewegung erfolgen.
- Für einen realistischen Fall unter Nutzung der Erfindung wird je nach Größe des in dem Gesenk 15 angeordneten Werkstücks und dessen Widerstand gegenüber einer Deformation sowohl eine relative Verdrehung des Betätigungskörpers 8 gegenüber dem Grundkörper als auch die Verformung des Druckhebels 18 erfolgen. Für diesen Fall ergibt sich die relative Verschiebung der Verzahnung 27 der Stange 26 gegenüber der Sperrklinke 30 somit sowohl in Abhängigkeit der relativen Verdrehung des Betätigungskörpers 8 gegenüber dem Grundkörper 7 als auch in Abhängigkeit der Verformung des Druckhebels 18. Das Verhältnis der unterschiedlichen Beiträge zu dieser relativen Verschiebung hängt ab von der Größe des Werkstücks und dessen Steifigkeit: Je größer das Werkstück und je steifer das Werkstück ist desto höher ist der Anteil der Verformung des Druckhebels 18 an der relativen Verschiebung der Verzahnung 27 der Stange 26 gegenüber der Sperrklinke 30.

[0040] Für das dargestellte Ausführungsbeispiel ist der Druckhebel in beiden Endbereichen mit einer Verdickung ausgebildet, im Bereich welcher Lageraugen zwecks Ausbildung des Kniegelenks 25 und des Schwenklagers 19 ausgebildet sind. Mit einer Längsachse 31 wird eine

Verbindungsgerade zwischen dem Kniegelenk 25 und dem Schwenklager 19 bezeichnet. Hingegen bezeichnet eine Mittelachse 32 eine der Kontur des Druckhebels 18 folgende, hier gekrümmte Achse. Beispielsweise kennzeichnet die Mittelachse 32 die in der Mechanik als "neutrale Phase" bezeichnete Achse des auf Biegung beanspruchten Druckhebels 18 oder eine geometrische Querschnittsmittelachse.

[0041] Der Druckhebel 18 verfügt über eine Kröpfung 33. Ausgehend von dem Kniehebel 25 ist der Druckhebel 18 zunächst nahezu geradlinig oder mit kleiner Krümmung ausgebildet. Die Krümmung nimmt in Richtung des Schwenklagers 19 in sich verstärkendem Ausmaß kontinuierlich zu. Für das dargestellte Ausführungsbeispiel ist der Druckhebel 18 in grober Näherung mit der Form eines "Hockeyschlägers" ausgebildet, wobei das Kniegelenk 25 im Bereich des "Handgriffs" angeordnet ist und das Schwenklager 19 im Endbereich der "Schlägerfläche". Angesichts des Kröpfung 33 führt eine entlang der Längsachse 31 wirkende Kraft, welche von den Handhebeln 3, 4 auf den Druckhebel 18 aufgebracht wird, zu einer Beanspruchung des Druckhebels 18 auf Biegung. Abgesehen von den genannten Verdickungen nimmt der Querschnitt des Druckhebels von dem Kniegelenk 25 in Richtung des Schwenklagers 19 kontinuierlich zu.

[0042] In Fig. 2 ist zu erkennen, dass für geschlossenen Handhebel 3, 4 ein Teilabschnitt 35 des Druckhebels überlappend zu dem Handhebel 4 angeordnet ist. Beispielsweise kann der Handhebel 4 mit zwei parallelen beabstandeten Platten gebildet sein, wobei zwischen diesen beiden Platten eine Ausnehmung 36 gebildet ist, in welche der Teilabschnitt 35 des Handhebels 18 mit Schließung der Handhebel 3, 4 eintreten kann. Durchaus möglich ist aber auch, dass der Handhebel 36 im Querschnitt C-förmig oder U-förmig ausgebildet ist, wobei zwischen den parallelen Schenkeln des C oder U die Ausnehmung 36 gebildet ist, welche so orientiert ist, dass mit der Schließbewegung der Teilabschnitt 35 in diese Ausnehmung 36 eintreten kann. Wie in Fig. 2 zu erkennen ist, kann der in die Ausnehmung 36 eintretende Teilabschnitt 35 durchaus mehr als die Hälfte des Druckhebels 18 sein.

[0043] Für das dargestellte Ausführungsbeispiel ist die Krümmung der Mittelachse 32 derart, dass, zumindest in der Fig. 1 dargestellten Öffnungsstellung, der Winkel α der Mittelachse im Schwenklager 19 gegenüber der Längsachse 37 des festen Handhebels 3 größer ist als 90° . Die Verlauf des Druckhebels 18, insbesondere die Krümmung der Mittelachse 32 ist derart, dass sich zwischen der Mittelachse 32 und der Längsachse 31 ein maximaler Abstand 38 ergibt, welcher beispielsweise zumindest 1,5 cm, vorzugsweise zumindest 2 cm oder zumindest 2,5 cm beträgt.

[0044] Eine Verbindungsachse 39 der Gesenkachse 9 und des Schwenklagers 16 bildet mit einer Verbindungsachse 43, welche das freie Ende des festen Handhebels 3 bzw. dessen Mitte mit der Gesenkachse 9 verbindet, einen Winkel β . Der Winkel β ist vorzugsweise

größer als 50°, insbesondere größer als 55°, 60° oder 65°.

[0045] Bevorzugte geometrische Verhältnisse an einer Presszange sind in den Fig. 3 und 4 dargestellt. Hierbei sind in den Fig. 3 und 4 verdeckte Kanten ebenfalls dargestellt. Das Gesenk 15 ist ungefähr in Verlängerung einer Längsachse 37 des Handhebels 3 angeordnet. Insbesondere beträgt ein Abstand 40 der Gesenkachse 9 von der Längsachse 37 maximal weniger als 8 mm, insbesondere weniger als 5 mm oder 3 mm.

[0046] In geöffnetem Zustand der Handhebel 3, 4 gemäß Fig. 3 besitzen die Handhebel in einem Abstand von 30 mm von ihren freien Enden einen Abstand 41 von 118 mm. Hingegen beträgt der entsprechende Abstand 42 gemäß Fig. 4 lediglich 41 mm. Möglich ist aber durchaus, dass einer der genannten Abstände 41, 42 von den angegebenen Abmessungen um maximal 20 %, insbesondere maximal 10 % oder 5 % abweicht.

[0047] Des Weiteren ist zu erkennen, dass gemäß dem in Fig. 3 und 4 dargestellten Ausführungsbeispiel die metallischen Handhebel 3, 4 in dem von den Händen des Benutzers beaufschlagten Bereichen jeweils in einem Aufnahmekörper aus Kunststoff aufgenommen sind, welche hinsichtlich der Kontur sowie der Elastizität auf den Kontakt mit den Händen des Benutzers angepasst sind. Aus Fig. 4 ist ersichtlich, dass auch für diese Ausgestaltung ein Teilabschnitt 35 mit der Schließbewegung der Handhebel in eine Ausnehmung 36 des Handhebels 4 (und des Aufnahmekörpers aus Kunststoff) eintritt.

[0048] Um eine gute Übersetzung der Handkräfte bei der Presszange 1 zu gewährleisten, sollte der Winkel zwischen der Verbindungsachse 39 und einer Verbindungsachse der Schwenklager 16, 19 zumindest mit Annäherung an die Schließstellung der Handhebel 3, 4 ungefähr 90° betragen, wobei dieser Winkel auch um $\pm 5^\circ$, beispielsweise $\pm 3^\circ$, von 90° abweichen kann.

[0049] Das Schwenklager 19 ist in der unteren Hälfte des Handhebels, gemessen vom Zangenkopf 2 aus, angeordnet ist. Beispielsweise befindet sich das Schwenklager 19 in einem Abstand von weniger als 7 cm, beispielsweise weniger als 6 cm oder weniger als 5 cm, von dem freien Ende des Handhebels 3.

[0050] Vorzugsweise beträgt die Bewegung des Schwenklagers 16 während der Schließbewegung der Handhebel (ohne signifikante Verformung des Druckhebels 18) ca. 5,5 mm. Hierbei sollte die Handspanne 30 mm von den Enden der Handhebel 3, 4 einen Weg von ca. 80 mm zurücklegen. Aus den beiden genannten Forderungen, nämlich dem Weg des Schwenklagers 16 einerseits und dem Weg der Handspanne, ergibt sich u. U., dass vorzugsweise der Abstand der Schwenklager 16, 17 ca. 14,5 mm beträgt, während der Abstand der Schwenklager 17, 19 vorzugsweise 80 mm beträgt, wobei auch Abweichungen von $\pm 20\%$, beispielsweise $\pm 10\%$ oder $\pm 5\%$ von diesen Abmessungen möglich sind.

BEZUGSZEICHENLISTE

[0051]

5	1	Presszange
	2	Zangenkopf
	3	Handhebel
	4	Handhebel
	5	Betätigungskinematik
10	6	Kniehebeltrieb
	7	Grundkörper
	8	Betätigungskörper
	9	Gesenkachse
	10	Ausnehmung
15	11	Nut
	12	Schwenkbolzen
	13	Pressstempel
	14	Gesenkfläche
	15	Gesenk
20	16	Schwenklager
	17	Schwenklager
	18	Druckhebel
	19	Schwenklager
25	20	Kniehebel
	21	Kniehebel
	22	Rückstellfeder
	23	Federfußpunkt
	24	Federfußpunkt
	25	Kniegelenk
30	26	Stange
	27	Verzahnung
	28	Zwangsgesperre
	29	Feder
	30	Sperrklinke
35	31	Längsachse
	32	Mittelachse
	33	Kröpfung
	34	Schwenkring
	35	Teilabschnitt
40	36	Ausnehmung
	37	Längsachse
	38	Abstand
	39	Verbindungsachse
	40	Abstand
45	41	Abstand
	42	Abstand
	43	Verbindungsachse

50 Patentansprüche

1. Presszange (1) mit

a) einem Zangenkopf (2), welcher einen Grundkörper (7) und einen Betätigungskörper (8) besitzt, welcher zur Erzeugung einer Pressbewegung relativ zu dem Grundkörper (7) bewegbar ist und

- b) einem festen Handhebel (3), der fest mit dem Grundkörper (7) verbunden ist, und einem beweglichen Handhebel (4), der an dem Betätigungskörper (8) angelenkt ist, und
- c) wobei der bewegliche Handhebel (4) über ein Kniegelenk (25) verschwenkbar mit einem Druckhebel (18) verbunden ist, welcher verschwenkbar an dem festen Handhebel (3) angelenkt ist, und
- d) der Druckhebel (18) nachgiebig ausgebildet ist.
2. Presszange (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass**
- a) gegenüber dem Grundkörper (7) zumindest drei Presstempel (13) radial nach innen bewegbar sind,
- b) der Betätigungskörper (8) als gegenüber dem Grundkörper (7) verdrehbarer Schwenkring (34) ausgebildet ist, der Nuten (11) oder Nockenflächen aufweist, über welche mit einer Verdrehung des Schwenkrings (34) die Presstempel (13) gemeinsam radial nach innen bewegbar sind.
3. Presszange (1) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Druckhebel (18) mit einer Kröpfung (33) ausgebildet ist.
4. Presszange (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Rückstellfeder (22) die Handhebel (3, 4) in Öffnungsrichtung beaufschlagt.
5. Presszange (1) nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass**
- a) ein Federfußpunkt (23) der Rückstellfeder (22) im Bereich des Kniegelenks (25) an dem beweglichen Handhebel (4) abgestützt ist und
- b) der andere Federfußpunkt (24) der Rückstellfeder (22) an dem festen Handhebel (3) abgestützt ist.
6. Presszange (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Zwangsgesperre (28) vorhanden ist.
7. Presszange (1) nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich eine Stange (26) durch die Rückstellfeder (22) erstreckt, wobei die Stange (26) mit einer Verzahnung (27) ausgestattet ist, mit welcher das Zwangsgesperre (28) gebildet ist.
8. Presszange (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der bewegliche Handhebel (4) eine in Richtung des festen Handhebels (3) offene Ausnehmung (36) besitzt, in welche der Druckhebel (18) mit Schließung der Handhebel (3, 4) teilweise eintritt.
9. Presszange (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Druckhebel (18) einen Teilabschnitt (35) besitzt, welcher für geschlossene Handhebel (3, 4) parallel zu einer Längsachse des beweglichen Handhebels (4) orientiert ist oder überlappend mit dem beweglichen Handhebel (4) angeordnet ist.
10. Presszange (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kröpfung (33) des Druckhebels (18) von dem Kniegelenk (25) in Richtung des Schwenklagers (19) zunimmt.
11. Presszange (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Druckhebel (18) eine gekrümmte Mittelachse (32) besitzt, welche
- a) im Bereich des Schwenklagers (19), mit dem der Druckhebel (18) an dem festen Handhebel (4) angelenkt ist, einen Winkel α von zumindest 90° mit der Längsachse (37) des festen Handhebels (3) ausbildet und/oder
- b) gegenüber einer Längsachse (31) des Druckhebels (18), welche das Kniegelenk (25) mit dem Schwenklager (19), mit dem der Druckhebel (18) an dem festen Handhebel (3) angelenkt ist, verbindet, einen maximalen Abstand (38) von zumindest 1,5 cm, vorzugsweise zumindest 2 cm oder zumindest 2,5 cm besitzt.
12. Presszange (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Winkel β zwischen
- a) einer Verbindungsachse (39) der Gesenkachse (9) und des Schwenklagers (16), in welchem der bewegliche Handhebel (4) an dem Betätigungskörper (8) angelenkt ist, und
- b) einer Verbindungsachse (40) der Mitte des freien Endes des festen Handhebels und der Gesenkachse () größer ist als 50° , insbesondere größer ist als 55° , 60° oder 65° .
13. Presszange (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Gesenk (15) in Verlängerung des festen Handhebels (3) angeordnet ist.
14. Presszange (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass**
- a) der Abstand des Schwenklagers (16), mit wel-

chem der bewegliche Handhebel (4) an dem Schwenkring (34) angelenkt ist, von der Gelenkachse (9) 30 mm beträgt,

b) der Abstand des Schwenklagers (16) welchem der bewegliche Handhebel (4) an dem Schwenkring (34) angelenkt ist, von dem Kniegelenk (25) 14,5 mm beträgt und 5

c) der Abstand des Kniegelenks (25) von dem Schwenklager (19), mit dem der Druckhebel (18) an dem festen Handhebel (3) angelenkt ist, 80 mm beträgt 10

oder mindestens einer der Abstände von den angegebenen Abständen um maximal 20 %, insbesondere maximal 10 % oder 5 %, abweicht. 15

15. Presszange (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass**

a) die beiden Handhebel (3, 4) in einem Abstand von 30 mm von ihren freien Enden für geöffnete Handhebel einen Abstand (41) von 118 mm besitzen, 20

b) während die beiden Handhebel in einem Abstand von 30 mm von ihren freien Enden für geschlossene Handhebel einen Abstand (42) von 41 mm besitzen 25

oder mindestens einer der Abstände von den angegebenen Abständen um maximal 20 %, insbesondere maximal 10 % oder 5 %, abweicht. 30

35

40

45

50

55

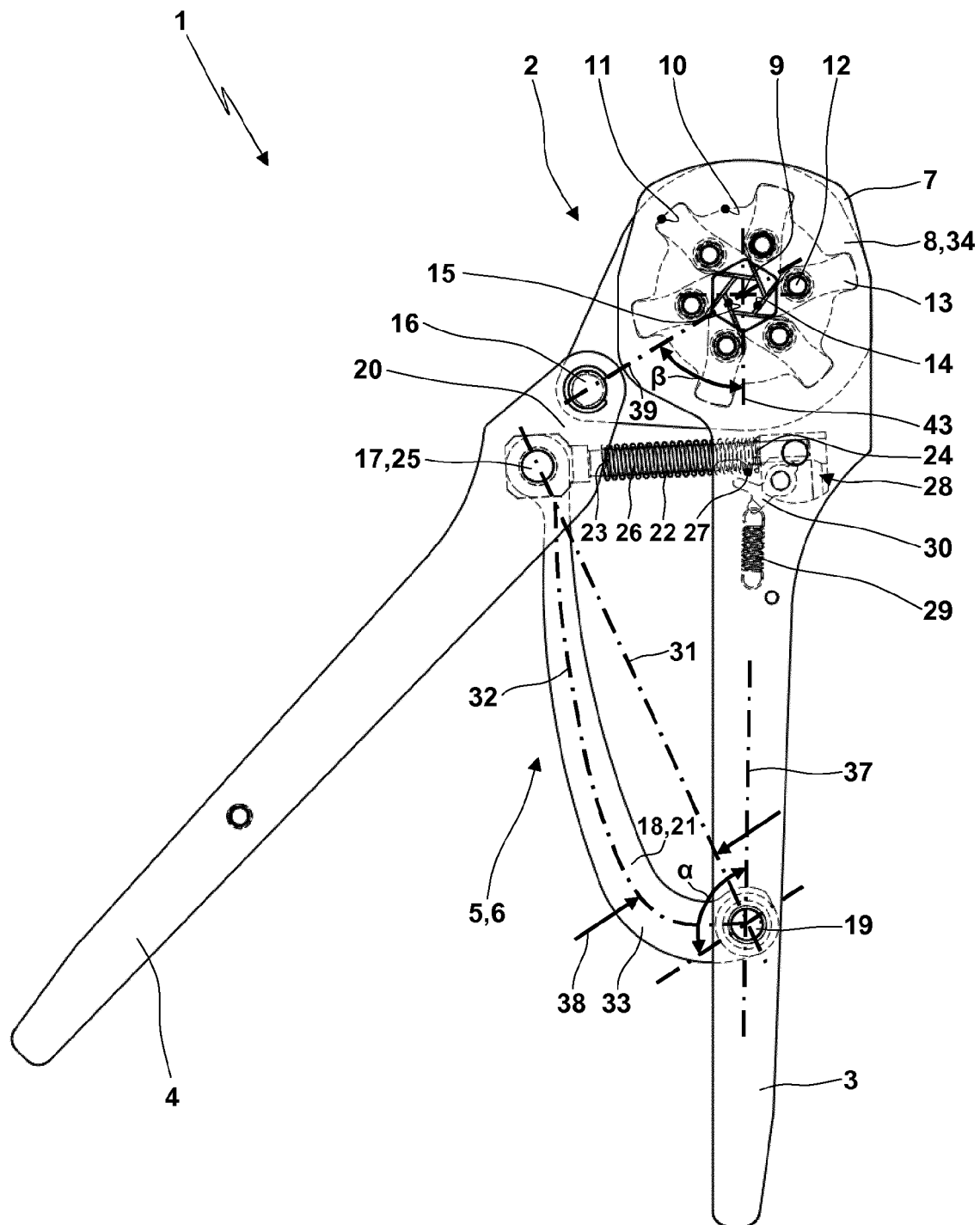


Fig. 1

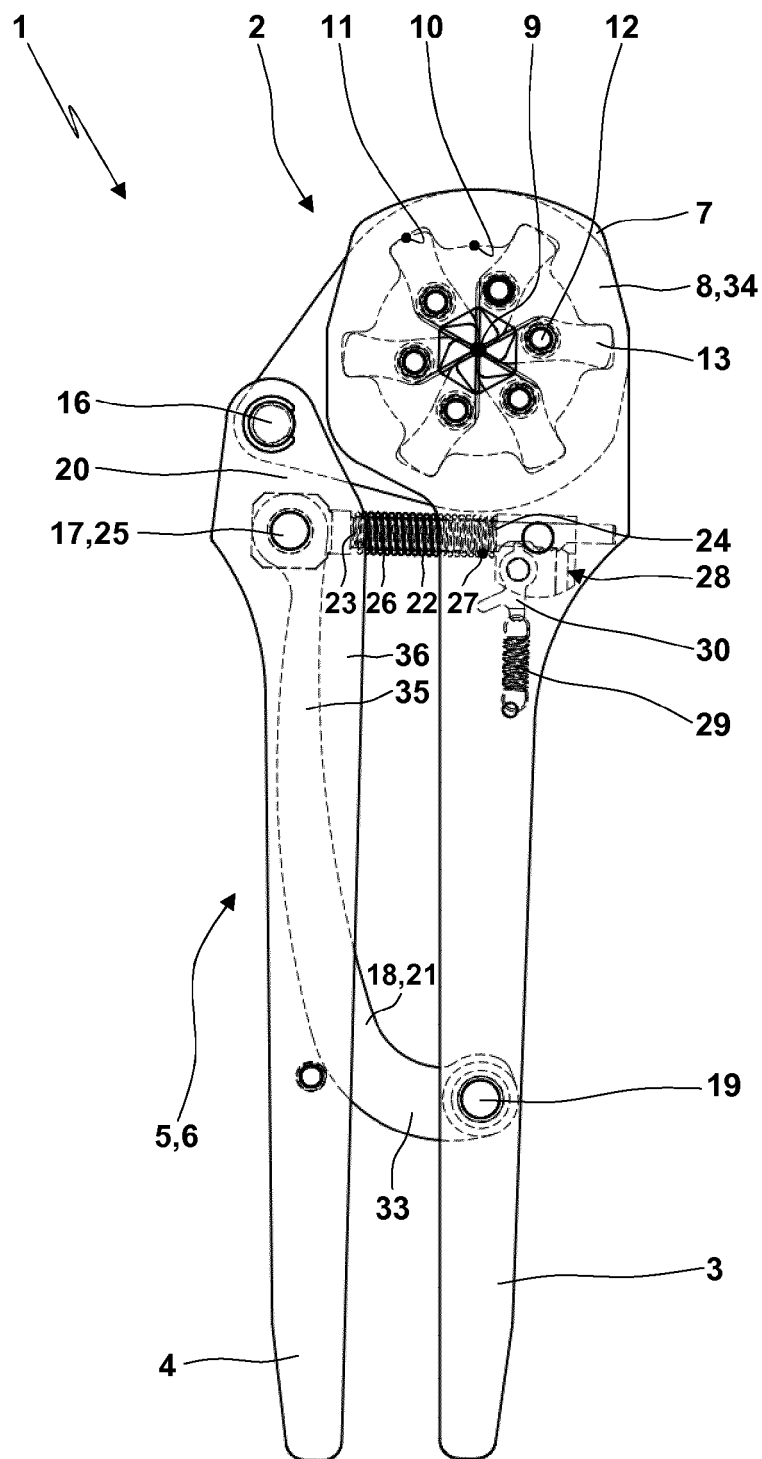


Fig. 2

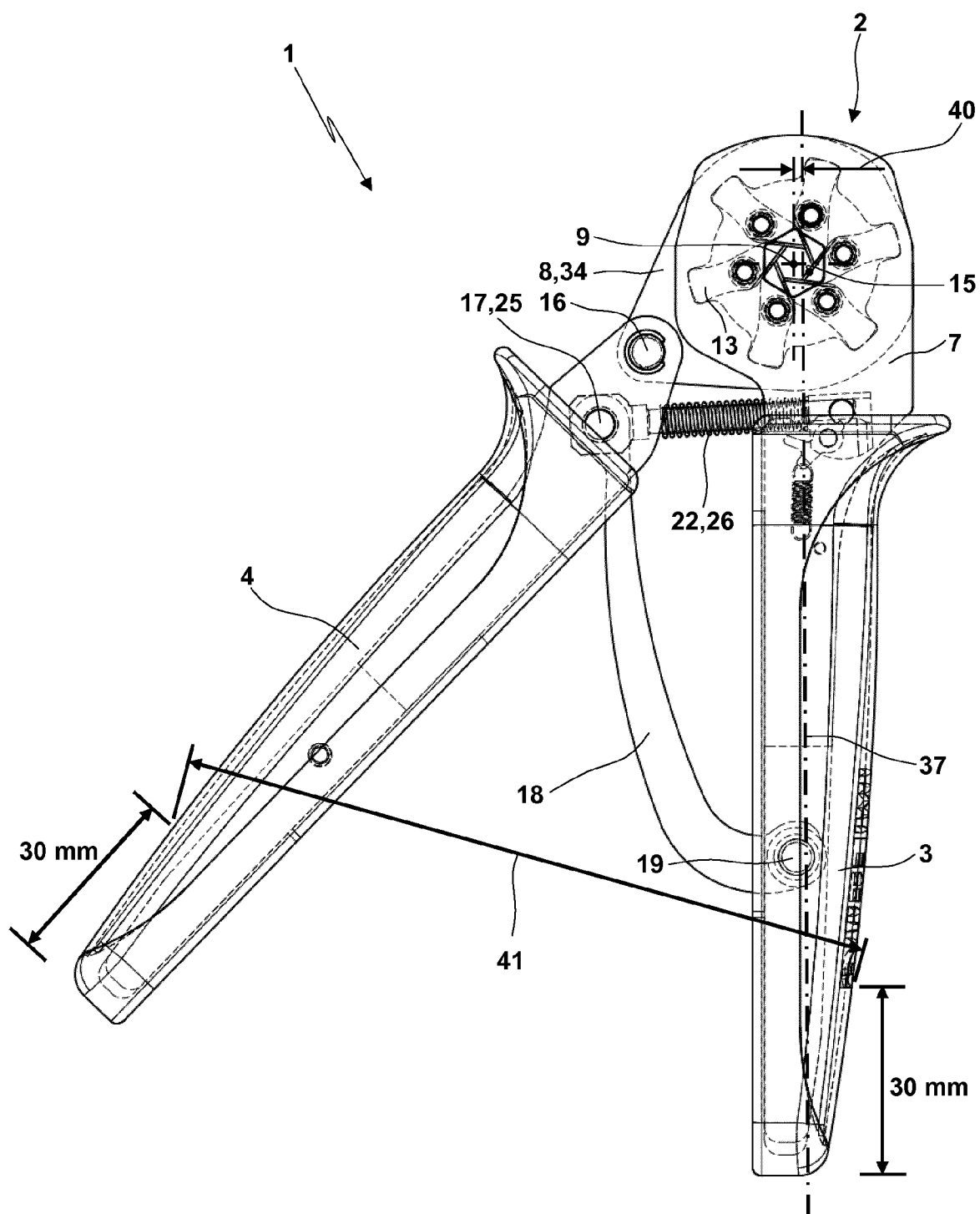


Fig. 3

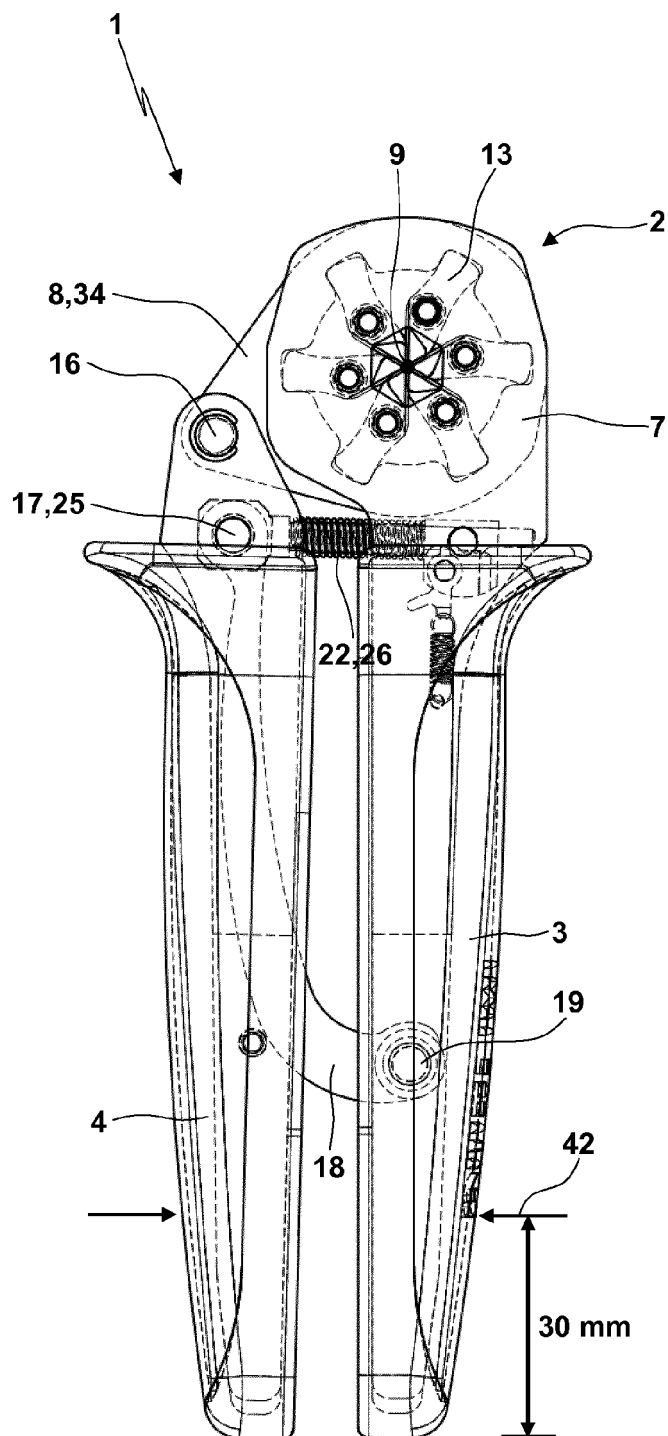


Fig. 4



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 14 15 4206

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 197 09 639 A1 (WEZAG GMBH [DE]) 10. September 1998 (1998-09-10) * Abbildungen 1,2 *	1-15	INV. H01R43/042 B25B7/12
X	DE 198 58 719 A1 (CONNECTOOL GMBH & CO [DE]) 21. Juni 2000 (2000-06-21) * Abbildungen 1-6 *	1-15	
X	DE 195 07 347 C1 (RENNSTEIG WERKZEUGE GMBH [DE]) 12. September 1996 (1996-09-12) * Abbildungen 1,2 *	1-15	
X,D	EP 0 158 611 B1 (PRESSMASTER TOOL AB [SE]) 4. Juli 1990 (1990-07-04) * Abbildungen 1,2,8 *	1-15	
X	GB 2 072 081 A (TOOLEMA AB) 30. September 1981 (1981-09-30) * Abbildungen 1,7,10 *	1-15	
A	US 5 408 904 A (NEFF TED [US]) 25. April 1995 (1995-04-25) * das ganze Dokument *	7	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			H01R B25B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	
Den Haag		12. Juni 2014	
		Prüfer	
		Camerer, Stephan	
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 03.82 (P04C03)

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

EP 14 15 4206

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente 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.

12-06-2014

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 19709639 A1	10-09-1998	KEINE	
DE 19858719 A1	21-06-2000	DE 19858719 A1 TW 416900 B	21-06-2000 01-01-2001
DE 19507347 C1	12-09-1996	AT 171817 T DE 19507347 C1 EP 0732779 A2 US 6176116 B1	15-10-1998 12-09-1996 18-09-1996 23-01-2001
EP 0158611 B1	04-07-1990	DE 3578507 D1 EP 0158611 A2 JP S60195887 A SE 441484 B US 4614107 A	09-08-1990 16-10-1985 04-10-1985 07-10-1985 30-09-1986
GB 2072081 A	30-09-1981	CA 1171255 A1 CH 652637 A5 DE 3109289 A1 DE 8106961 U1 FR 2478516 A1 GB 2072081 A IT 1170820 B JP S56152587 A US 4381661 A	24-07-1984 29-11-1985 28-01-1982 20-08-1981 25-09-1981 30-09-1981 03-06-1987 26-11-1981 03-05-1983
US 5408904 A	25-04-1995	CN 1105620 A US 5408904 A	26-07-1995 25-04-1995

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 0732779 B1 [0002] [0003] [0004] [0005] [0012] [0015]
- DE 10140270 B4 [0006] [0015]
- DE 102005003615 B3 [0006] [0015]
- EP 0158611 B1 [0007] [0012]
- DE 3109289 C2 [0008] [0012]
- DE 3109289 [0012]
- DE 102011052967 B4 [0015]