

(19)



(11)

EP 3 012 924 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
27.04.2016 Patentblatt 2016/17

(51) Int Cl.:
H01R 43/042 ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **14189552.4**

(22) Anmeldetag: **20.10.2014**

(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)

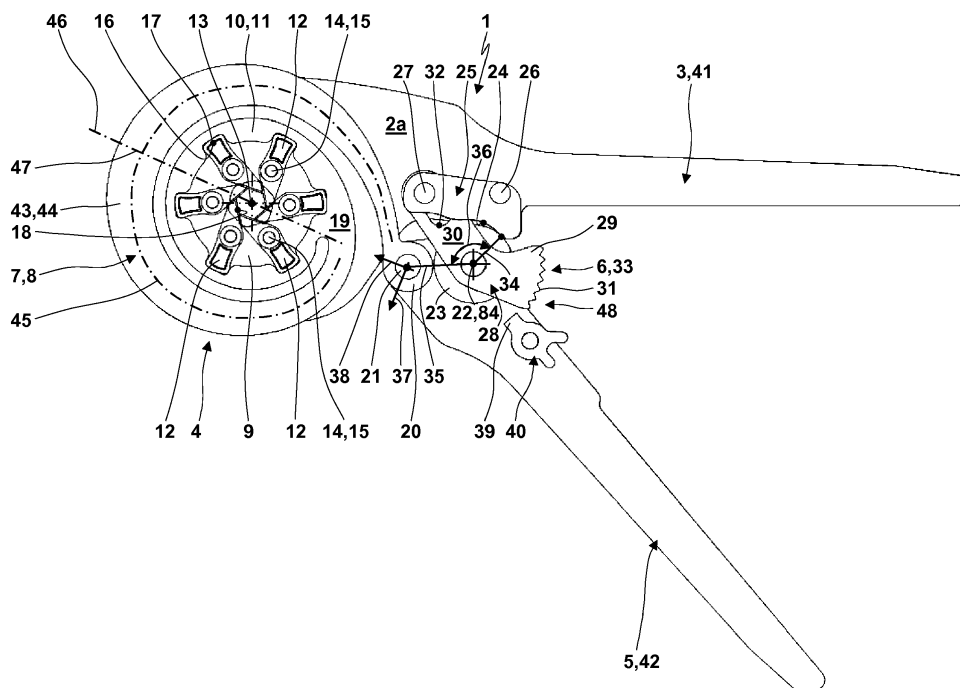
(74) Vertreter: **REHBERG HÜPPE + PARTNER**
Patentanwälte PartG mbB
Robert-Gernhardt-Platz 1
37073 Göttingen (DE)

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

(54) Presszange

(57) Die Erfindung betrifft eine Presszange mit zwei Handhebeln (3, 5) und zwei im Bereich eines Zangenkopfes (4) angeordneten Betätigungselementen (9, 10), welche Gesenke (12) betätigen, zwischen denen ein Werkstück verpresst werden kann. Zwischen den Handhebeln (3, 5) und den Betätigungselementen (9, 10) wirkt ein Kniehebeltrieb (33) mit zwei Kniehebeln (34, 35), die einen Kniewinkel (36) bilden. Ein Kniehebel (34) ist von einer Rolle (23) ausgebildet, welche drehbar gegenüber dem Handhebel (5) gelagert ist. Die Rolle (23) wälzt an

einer an dem anderen Handhebel (3) fixierten Kurvenbahn (24) ab. Ein Zwangsgesperre (48) ist mit einem Sperrverzahnungshebel (28) gebildet, der relativ zu der Rolle (23) drehbar gelagert ist. Ein Hebelteil (30) des Sperrverzahnungshebels (28) ist über eine Gleitführung mit dem Handhebel (3) gekoppelt, während das andere Hebelteil (29) des Sperrverzahnungshebels (28) eine Sperrverzahnung (31) des Zwangsgesperres (48) ausbildet.

**Fig. 1****EP 3 012 924 A1**

Beschreibung

TECHNISCHES GEBIET DER ERFINDUNG

[0001] Die Erfindung betrifft eine Presszange zum Verpressen eines Werkstücks. Hierbei kann es sich um eine beliebige Presszange handeln, beispielsweise um eine Presszange zum Verpressen Rohr- oder Leitungsverbindungen oder eine Presszange (welche auch als Crimpzange bezeichnet wird) zum Verpressen von elektrischen Leitungsverbindungen oder Steckern, Hülsen oder Buchsen mit beliebigen elektrischen Leitern. Die Presszange kann grundsätzlich eine beliebige der vielfältigen bekannten konstruktiven Ausführungsformen besitzen, wobei während des Pressvorgangs das Verpressen mit zwei oder mehr Gesenken oder Dornen (im Folgenden gemeinsam als "Gesenke" bezeichnet) erfolgen kann. Möglich ist, dass die Presszange fremdkraftbetätigt ist, bspw. mittels eines elektrischen Antriebs. Vorzugsweise handelt es sich aber um eine mit Handkräften betätigte Presszange.

STAND DER TECHNIK

[0002] Während des Verpressens eines Werkstücks bedingt die zunehmende plastische Verformung des Werkstücks zwischen den Gesenken eine sich während des Pressvorgangs erhöhende Presskraft. Bei bekannten Presszangen erfolgt die Übersetzung der manuell auf Handhebel der Presszange aufgebrachten Handkräfte zu den Gesenken mittels eines Antriebsmechanismus derart, dass die erforderlichen maximalen Presskräfte durch manuelle Betätigung der Handhebel erzeugt werden können.

[0003] Aus den Druckschriften DE 197 13 580 C2, DE 197 09 639 A1, DE 199 24 086 C2, DE 199 24 087 C2, DE 199 63 097 C1, DE 103 46 241 B3, DE 10 2007 001 235 B4, DE 10 2008 007 303 B4 sind Ausführungsformen von Presszangen bekannt, bei welchen der Antriebsmechanismus mit einem Kniehebeltrieb gebildet ist. Hierbei kann die Presszange mit einem C-förmigen Zangenkopf gebildet sein, in welchem Pressbacken über den Kniehebeltrieb translatorisch aufeinander zubewegt werden, der Zangenkopf "scherenartig" ausgebildet sein mit verschwenkbar aneinander gelagerten Pressbacken, wobei an einer Pressbacke ein Kniehebel des Kniehebeltriebs angelenkt ist. Während des Arbeitshubs von einer Öffnungsstellung in eine Schließstellung der Presszange verändert sich ein zwischen den Kniehebeln im Bereich eines Kniegelenks gebildeter Kniewinkel, wobei sich mit der Annäherung an die Schließstellung der Kniewinkel einem Winkel von 180° annähert. Diese Kinematik des Kniehebeltriebs hat zur Folge, dass am Beginn des Arbeitshubs kleinere Presskräfte erzeugt werden mit einer verhältnismäßig großen Schließbewegung der Zangenbacken mit einem Teilhub der Handhebel und am Ende des Arbeitshubs große Presskräfte herbeigeführt werden mit einer kleinen Schließbewegung der Zangenbacken

mit einem entsprechenden Teilhub der Handhebel. Hierbei bestimmen die gewählten Längen der Kniehebel und die Anlenkpunkte der Kniehebel an den Handhebeln und Zangenbacken und damit die Winkelverhältnisse die Charakteristik der Schließbewegung der Zangenbacken und der herbeiführbaren Presskräfte in Abhängigkeit von der Schließbewegung der Handhebel.

[0004] Die Veröffentlichung des Designs US 341,303 offenbart eine Presszange für das Verpressen von Fittings für Rohrverbindungen. Bei dieser Presszange sind die Zangenbacken um ein gemeinsames Drehgelenk gegeneinander verschwenkbar. Eine Zangenbacke ist starr mit einem festen Handhebel verbunden, während die andere Zangenbacke über ein Schwenkgelenk mit einem beweglichen Handhebel gekoppelt ist. Hier ist ein Kniehebeltrieb wie folgt mit einem Prinzip "Rolle-Kurve" gebildet: An dem festen Handhebel ist eine Rolle um eine Rollachse drehbar gelagert. Der bewegliche Handhebel trägt ein Führungsteil, welches eine Kurvenbahn ausbildet. Mit Bewegung der Handhebel aufeinander zu stützt sich der bewegliche Handhebel mit der Kurvenbahn an der an dem festen Handhebel gelagerten Rolle ab. In diesem Fall ist ein Kniehebel gebildet mit von der Rolle, nämlich dem Materialbereich der Rolle, welcher sich zwischen dem Kontaktpunkt der Rolle an der Kurvenbahn und der Rollachse erstreckt. Hingegen ist der andere Kniehebel gebildet zwischen dem Kontaktpunkt zwischen Rolle und Kurvenbahn einerseits und der Schwenkachse, im Bereich welcher der bewegliche Handhebel an der beweglichen Zangenbacke angelenkt ist. Das "Kniegelenk" ist bei dieser Ausbildung gebildet von dem wälzenden Kontakt der Rolle mit der Kurvenbahn, so dass es sich hier nicht um ein "Gelenk" im klassischen Sinne handelt. Rollt während der Schließbewegung der Handhebel die Rolle an der Kurvenbahn ab, verändert sich je nach Kontaktpunkt der Rolle mit der Kurvenbahn die Länge des letztgenannten Kniehebels und der Ort des Kniegelenks auf der Kurvenbahn, so dass durch Wahl der Geometrie der Kurvenbahn zusätzlicher Einfluss auf die Charakteristik der Presszange genommen werden kann.

[0005] Bei Presszangen finden sogenannte Zwangsgesperre Einsatz, welche folgenden Zwecken dienen:

a) Mittels eines Zwangsgesperres soll gewährleistet werden, dass ein Öffnen der Handhebel und damit der Presszange erst dann möglich ist, wenn der Arbeitshub der Presszange vollständig durchlaufen ist und somit auch der Pressvorgang vollständig abgeschlossen worden ist.

b) Möglich ist, dass während des Durchlaufens des Arbeitshubs nach einem Teilhub die Betätigungskräfte, welche der Benutzer auf die Handhebel appliziert, reduziert werden. Dies ist beispielsweise der Fall für ein Unterbrechen des Pressvorgangs oder wenn der Benutzer die Presszange anders greifen möchte und somit umgreift. Würde es zu einer Re-

duzierung der Presskraft kommen, könnte es zu einer Verlagerung des Werkstücks gegenüber dem Gesenk kommen, was unerwünscht ist. Mittels des Zwangsgesperres wird eine einmal erreichte Teilpressstufe gesichert, so dass auch bei Reduktion oder Beseitigung der auf die Handhebel aufgebrauchten Betätigungskräfte die Zangenbacken nicht oder nur in verringertem Umfang eine Öffnungsbewegung ausführen können.

[0006] DE 10 2007 056 262 A1 offenbart eine Presszange, bei welcher ein Kniehebeltrieb mit dem oben erläuterten Prinzip Rolle-Kurve ausgebildet ist. In dieser Presszange findet ein Zwangsgesperre Einsatz. Hierbei ist eine Verzahnung des Zwangsgesperres in dem dem Gesenk abgewandten Endbereich der beweglichen Zangenbacke angeordnet, während eine federbeaufschlagte Sperrklinke des Zwangsgesperres an dem beweglichen Handhebel drehbar gelagert ist.

[0007] Bei Ausbildung des Antriebsmechanismus mit einem Kniehebeltrieb ohne Einsatz des Prinzips Rolle-Kurve ist üblicherweise eine Verzahnung eines Zwangsgesperres gebildet von einem Fortsatz eines auch als Druckhebel bezeichneten Kniehebels. Diese Verzahnung tritt in Wechselwirkung mit einer Sperrklinke, welche unter Beaufschlagung durch eine Feder verdrehbar an dem beweglichen Handhebel gelagert ist (vgl. EP 0 732 779 B1).

AUFGABE DER ERFINDUNG

[0008] Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Presszange mit erweiterten Möglichkeiten für die Gestaltung der Charakteristik bei gleichzeitigem Einsatz eines Zwangsgesperres vorzuschlagen.

LÖSUNG

[0009] 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

[0010] Die Erfindung betrifft eine Presszange beliebiger Ausgestaltung, mittels welcher ein Verpressen eines Werkstücks erfolgt. Die Presszange verfügt über zwei Antriebselemente, bei welchen es sich vorzugsweise um manuell betätigte Handhebel handelt. Des Weiteren verfügt die Presszange über zwei Betätigungselemente, die im Bereich eines Zangenkopfes angeordnet sind. Die Betätigungselemente betätigen Gesenke, zwischen welchen das Werkstück verpresst werden kann. Möglich ist, dass die Betätigungselemente unmittelbar als Zangenbacken ausgebildet sind, welche (ein- oder mehrstückig) die Gesenke tragen. Möglich ist aber auch, dass die Be-

tätigungselemente getrieblich mit den Gesenken gekoppelt sind. So können beispielsweise gemäß EP 0 732 779 B1 die Betätigungselemente als Schwenkring und Lagerplatte ausgebildet sein, wobei mehrere Gesenke gegenüber der Lagerplatte verschwenkbar gelagert sind und in ihren Endbereichen in Nuten des Schwenkrings geführt sind, so dass mit relativer Verschwenkung des Schwenkrings gegenüber der Lagerplatte eine gemeinsame Bewegung der Gesenke herbeigeführt werden kann, mittels welcher ein Verpressen des Werkstücks erfolgt.

[0011] Für die erfindungsgemäße Presszange wirkt zwischen den Antriebselementen und den Betätigungselementen ein Kniehebeltrieb. Dieser weist zwei Kniehebel auf. Die Kniehebel bilden einen über den Arbeitshub veränderlichen Kniewinkel. Hierbei können die beiden Kniehebel im Bereich eines echten Kniegelenks miteinander verbunden sein. Möglich ist aber auch, dass ein Kniegelenk im Bereich eines Kontakts zwischen einer Rolle und einer Kurvenbahn ausgebildet ist.

[0012] Durch eine geeignete Wahl der Geometrie der Kurvenbahn kann über den Arbeitshub u. U. jeweils gezielt ein Kniewinkel vorgegeben werden, welcher den Anforderungen genügt. Beispielsweise kann versucht werden, dass unabhängig von dem zu verpressenden Werkstück der Kniewinkel durch die wälzende Bewegung der Rolle gegenüber der Kurvenbahn des Führungsteils immer in einem Winkelbereich, beispielsweise von 130° bis 190°, insbesondere 145° bis 180° bleibt.

[0013] Für die erfindungsgemäße Ausführungsform findet das Prinzip Rolle-Kurve Einsatz. Hierbei ist ein Kniehebel von einer Rolle ausgebildet. Die Rolle ist gegenüber einem Handhebel um eine Rollachse drehbar gelagert. Die Rolle wälzt an einer fest mit dem anderen Handhebel verbundenen Kurvenbahn ab. Möglich ist hierbei, dass

a) die Rolle an dem festen Handhebel drehbar gelagert ist, während die Kurvenbahn fest mit dem beweglichen Handhebel verbunden ist, oder

b) die Rolle an dem beweglichen Handhebel drehbar gelagert ist, während die Kurvenbahn fest mit dem festen Handhebel verbunden ist.

[0014] Erfindungsgemäß ist ein Zwangsgesperre wie folgt gebildet:

Ein Sperrverzahnungshebel ist gegenüber dem Antriebselement, gegenüber welchem die Rolle drehbar gelagert ist, gelagert. Hierbei ist der Sperrverzahnungshebel sowohl relativ zu dem Antriebselement, gegenüber welchem die Rolle drehbar gelagert ist, als auch gegenüber der Rolle selber drehbar. Ein Hebelteil des Sperrverzahnungshebels ist über eine Gleitführung mit dem anderen Antriebselement gekoppelt. Das andere Hebelteil des Sperrverzahnungshebels bildet eine Sperrverzahnung des

Zwangsgesperres aus.

[0015] Erfindungsgemäß sind somit nicht der Sperrverzahnungshebel und die zugeordnete Sperrverzahnung des Zwangsgesperres von einer Zangenbacke oder dem Betätigungselement ausgebildet. Der Sperrverzahnungshebel ist auch nicht einstückig mit einem Kniehebel oder Druckhebel des Kniehebeltriebs ausgebildet. Diese erfindungsgemäß nicht verwirklichten Ausgestaltungen des Sperrverzahnungshebels haben insbesondere den Nachteil, dass die Bewegung des Sperrverzahnungshebels zwingend der Bewegung der Zangenbacke oder des Kniehebels oder des Druckhebels entspricht. Vielmehr kann erfindungsgemäß das Ausmaß der Bewegung der Zangenbacke und der Rolle mit der Bewegung entlang der Kurvenbahn von der Bewegung des Sperrverzahnungshebels abweichen. Je nach Gestaltung der Gleitführung kann gezielt Einfluss auf das Ausmaß der Bewegung des Sperrverzahnungshebels genommen werden, so dass unter der Annahme einer fest vorgegebenen Zahnbreite der Sperrverzahnung über die Gleitführung auch Einfluss genommen werden kann auf die Feinheit der Wirkungsweise des Zwangsgesperres und die Zahl der sicherbaren Teilpressstufen des Zwangsgesperres. Auch für die geometrische Gestaltung der Sperrverzahnung und des Sperrverzahnungshebels löst die Erfindung die Abhängigkeit von den Gegebenheiten für die Zangenbacke und den Kniehebel oder Druckhebel auf. Die Länge des Sperrverzahnungshebels, eine Umfangserstreckung der Sperrverzahnung, eine etwaige Abwinklung des Sperrverzahnungshebels, der Abstand der Rollenachse von der Gleitführung und die Geometrie der Gleitführung können vielmehr frei konstruktiv vorgegeben werden.

[0016] Grundsätzlich kann der Sperrverzahnungshebel an beliebiger Stelle des Antriebselements, gegenüber welchem die Rolle drehbar gelagert ist, drehbar gelagert sein. Eine besonders kompakte Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Presszange ergibt sich, wenn der Sperrverzahnungshebel drehbar um die Rollenachse, um welche die Rolle verdrehbar ist, gegenüber dem Antriebselement gelagert ist.

[0017] Die Ausbildung der Gleitführung kann beliebig sein, beispielsweise mit einseitiger oder beidseitiger Führungsbahn. Für eine besonders einfache Ausgestaltung der Erfindung ist die Gleitführung mit einem Langloch ausgebildet, entlang dessen eine quer zu der Streckung des Langlochs spielfreie oder zumindest in einem Teilbereich spielbehaftete Führung erfolgen kann. Hierbei kann das Langloch geradlinig, kurvenförmig oder auch mit Knicken oder Absätzen ausgebildet sein.

[0018] Eine besonders kompakte Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Presszange ergibt sich, wenn ein Lagerbolzen funktional eingesetzt ist, indem dieser einerseits zur Lagerung der Rolle auf diesem und andererseits zur Lagerung des Sperrverzahnungshebels auf diesem dient.

[0019] Auch möglich ist, dass ein anderer Lagerbolzen

multifunktional eingesetzt ist, indem dieser einerseits den Sperrverzahnungshebel gegenüber der Gleitführung führt und andererseits der Befestigung eines die Kurvenbahn ausbildenden Führungsteils dient.

[0020] Wie eingangs erläutert, kann über den Einsatz des Kniehebeltriebs, die Nutzung des Prinzips Rolle-Kurve und die erläuterte Ausgestaltung des Zwangsgesperres konstruktiv die Charakteristik der Presszange beeinflusst werden und die Wechselwirkung mit dem Zwangsgesperre vorgegeben werden. Darüber hinaus kann das Verhalten der Presszange für eine vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung über ein mit einem Federelement gebildetes Kraft-Weg-Ausgleichselement beeinflusst werden. Dem Einsatz eines Kraft-Weg-Ausgleichselements in der Presszange liegen die folgenden Überlegungen zugrunde:

Von Vorteil ist, wenn eine Presszange nicht nur zum Verpressen von Werkstücken mit einer einzigen Geometrie, einer Materialsteifigkeit und/oder einer Querschnittsfläche (im Folgenden vereinfacht "Querschnittsfläche") eingesetzt werden kann, sondern multifunktional auch für unterschiedliche Werkstücke mit unterschiedlichen Querschnittsflächen. Ist aber bei starrer Ausgestaltung der Komponenten der Presszangen die Presszange ausgelegt für das Verpressen eines Werkstücks mit einer vorgegebenen Querschnittsfläche, hat der Einsatz der Presszange für ein Werkstück mit kleinerer Querschnittsfläche die Folge, dass bei diesem Einsatz die erforderlichen maximalen Presskräfte nicht erreicht werden, während bei Einsatz der Presszange für Werkstücke mit größerer Querschnittsfläche bereits nach einem Teilhub der Handhebel die maximalen Presskräfte erzeugt werden, so dass die vollständige Schließung der Handhebel zu übermäßigen Presskräften führen würde oder die vollständige Schließung der Handhebel durch manuelle Betätigungskräfte nicht möglich ist. Zur Abhilfe findet im Kraftfluss von den Handhebeln zu den Zangenbacken ein Kraft-Weg-Ausgleichselement Einsatz, welches bei einem Verpressen eines Werkstücks mit zu großer Querschnittsfläche infolge der Elastizität nicht (nur) zu einer plastischen Verformung des Werkstücks führt, sondern vielmehr zu einer Nachgiebigkeit führt, so dass im Idealfall ohne weitere plastische Verformung des Werkstücks die Handhebel allein unter elastischer Verformung des Kraft-Weg-Ausgleichselements geschlossen werden können. Beispiele für ein Kraft-Weg-Ausgleichselement, welches auch im Rahmen der vorliegenden Erfindung einsetzbar ist, sind beispielsweise

- der Druckschrift EP 0 732 779 B1, wo ein Abstützort des Kniehebeltriebs (somit im Rahmen der Erfindung die Rollenachse oder die Kurvenbahn) zur Bildung des KraftWeg-Ausgleichselements nachgiebig ausgebildet ist und/oder der

Handhebel über eine Einschnürung elastisch ausgebildet ist,

- den Druckschriften EP 0 158 611 B1 und DE 31 09 289 C2, bei welchen ein Kniehebel elastisch abgestützt ist, oder
- der nicht vorveröffentlichten europäischen Patentanmeldung EP 14 154 206.8, wo ein Kniehebel oder Druckhebel selber nachgiebig ausgebildet ist,

zu entnehmen. Vorzugsweise ist das das Federelement bildende Kraft-Weg-Ausgleichselement aber abweichend zu den vorgenannten, aus dem Stand der Technik bekannten Ausführungsformen im Bereich des Zangenkopfes angeordnet: Möglich ist, dass das das Federelement bildende Kraft-Weg-Ausgleichselement im Kraftfluss zwischen dem Kniehebeltrieb und den Zangenbacken oder Betätigungselementen angeordnet ist, also dem Kniehebeltrieb nachgeordnet ist. Hierbei ist möglich, dass ein Federfußpunkt des das Kraft-Weg-Ausgleichselement bildenden Federelements an einem Betätigungselement, insbesondere einer Zangenbacke oder einem Schwenkring, befestigt oder angelenkt ist.

[0021] Für die Ausgestaltung des das Kraft-Weg-Ausgleichselement bildenden Federelements gibt es vielfältige Möglichkeiten. Für einen besonderen Vorschlag der Erfindung ist das Federelement als Biegebalken ausgebildet. Hierbei kann der Biegebalken eine beliebige Geometrie besitzen, beispielsweise geradlinig oder gekrümmt ausgebildet sein. Durch die Wahl des Verlaufs der neutralen Faser des Biegebalkens, der Materialwahl des Federelements und die Biegesteifigkeit, insbesondere das Flächenträgheitsmoment des Biegebalkens, kann gezielt Einfluss auf die Elastizität des Federelements und das Verformungsverhalten des Federelements genommen werden.

[0022] In besonderer Ausgestaltung dieses Gedankens ist das als Biegebalken ausgebildete Federelement in Plattenbauweise ausgebildet. Dies ermöglicht eine besonders einfache Herstellung des Federelements, wobei je nach Gestaltung der einzelnen Platten des Federelements gezielt und mit hoher Genauigkeit das elastische Verhalten des Federelements vorgegeben werden kann. Es ist sogar möglich, dass Presszangen mit unterschiedlichen Charakteristiken des Kraft-Weg-Ausgleichselements bereitgestellt werden, indem für die unterschiedlichen Federelemente eine unterschiedliche Anzahl von ansonsten gleich ausgebildeten Platten eingesetzt wird. Vorteilhaft ist eine Plattenbauweise u. U. auch, wenn das Federelement einstückig mit einer weiteren Komponente der Presszange, insbesondere einem Betätigungselement oder dem Schwenkring, ausgebildet ist, so dass mittels derselben Platte und der hierfür eingesetzten Fertigungsverfahren sowohl eine Fertigung des Federelements als auch der anderen Komponente erfolgen kann.

[0023] Eine weitere Ausgestaltung der Erfindung widmet sich der Integration des Federelements in den Zangenkopf. Für diese Ausgestaltung wird vorgeschlagen,

dass sich das Federelement (zumindest teilweise) in Umfangsrichtung um eine Gesenkachse erstreckt. Hierbei kann das Federelement mit einer Umfangsrichtung von beispielsweise mehr als 90°, mehr als 180° oder sogar mehr als 270° sich um die Gesenkachse erstrecken. Möglich ist, dass das Federelement mit mehreren geradlinigen, gegeneinander geneigten Teilbereichen in Umfangsrichtung verläuft. Möglich ist aber auch ein beliebiger kurvenförmiger Verlauf des Federelements in Umfangsrichtung.

[0024] In bevorzugter Ausgestaltung der Erfindung ist das Federelement als Kreisbogenfeder oder Spiralfeder ausgebildet. Für eine derartige Kreisbogenfeder oder Spiralfeder ergibt sich eine besonders günstige Charakteristik des Federelements, wobei u. U. auch große Federwege ermöglicht sind. Möglich ist auch, dass über ein derartiges Federelement eine Elastizität herbeigeführt wird, welche sowohl in Umfangsrichtung um die Gesenkachse wirkt als auch in radialer Richtung zur Gesenkachse, was insbesondere vorteilhaft sein kann für die Integration des Federelements in den Kraftfluss zwischen den Antriebselementen, dem Antriebsmechanismus und den Betätigungselementen oder Gesenken.

[0025] Bei Ausgestaltung des Federelements als Biegebalken kann der Verlauf der Biegesteifigkeit über die Längsachse des Biegebalkens beliebig sein. In bevorzugter Ausgestaltung der Erfindung besitzt der Biegebalken eine in Richtung seiner (geradlinigen oder gekrümmten) Längsachse variierende Biegesteifigkeit. Für eine besondere Ausführungsform der Presszange nimmt das Flächenträgheitsmoment des Biegebalkens von dem Federfußpunkt, an welchem die Beaufschlagung durch den Antriebsmechanismus erfolgt, zu einem diesem Federfußpunkt in Umfangsrichtung gegenüberliegenden Querschnitt des Biegebalkens zu, wobei diese Zunahme kontinuierlich oder in Stufen erfolgen kann. In weiterer Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Presszange ist das Flächenträgheitsmoment des Biegebalkens symmetrisch zu einer Symmetrieachse. Die Symmetrieachse verläuft in etwa oder exakt durch den Federfußpunkt, an welchem die Beaufschlagung durch den Antriebsmechanismus erfolgt, und den Querschnitt des Biegebalkens, welcher diesem Federfußpunkt in Umfangsrichtung gegenüberliegt. Hierbei liegt vorzugsweise die Gesenkachse auf der genannten Symmetrieachse. Eine derartige Ausgestaltung hat sich als besonders günstig für die Gestaltung der Spannungen in dem Biegebalken und/oder eine symmetrische Krafterzeugung an dem mit dem Biegebalken gekoppelten Betätigungselement erwiesen.

[0026] Wie zuvor erläutert, können an einem Betätigungselement unmittelbar die Gesenke befestigt sein. Für eine andere Ausgestaltung der Erfindung weist ein Betätigungselement Führungen für die Gesenke auf. Das andere Betätigungselement weist Betätigungsflächen für die Gesenke auf. In diesem Fall hat eine relative Bewegung der Betätigungselemente eine Bewegung der Gesenke relativ zu den Führungen zur Folge, welche durch den Kontakt der Betätigungsflächen mit den Ge-

senken veranlasst wird. Vorzugsweise erfolgt in diesem Zusammenhang sowohl eine Gleitbewegung der Gesenke gegenüber den Führungen des einen Betätigungselements als auch eine Gleit- und/oder Wälzbewegung der Gesenke gegenüber den Betätigungsflächen des anderen Betätigungselements.

[0027] Möglich ist auch, dass die Betätigungselemente relativ zueinander um die Gesenkachse verschwenkt werden, wobei in diesem Fall beispielsweise ein Betätigungselement als Schwenkring ausgebildet ist. In diesem Fall können die Gesenke verschwenkbar gegenüber den Führungen gelagert sein, insbesondere mittels Lagerbolzen, welche am Zangenkopf gehalten sind und die Gesenke mit zangenkopffester Lagerachse lagern. Die relative Verschwenkung der Betätigungselemente hat eine Verschwenkung der Gesenke relativ zu den Führungen zur Folge. Diese Verschwenkung der Gesenke wird veranlasst durch den Kontakt der Betätigungsflächen des einen Betätigungselements mit den Gesenken.

[0028] Grundsätzlich kann die Presszange auch Einsatz finden ausschließlich für einen Typ, eine Geometrie und/oder eine Querschnittsfläche des Werkstücks. In bevorzugter Ausgestaltung der Erfindung sind mit der Presszange unter Nutzung des Kraft-Weg-Ausgleichs infolge des KraftWeg-Ausgleichselements und/oder unter Nutzung der Bewegung der Rolle entlang der Kurvenbahn mit einer Veränderung der Größen- und Winkelverhältnisse des Kniehebeltriebs Werkstücke mit unterschiedlichen zu verpressenden Querschnittsflächen verpressbar. Hierbei können die Querschnittsflächen der unterschiedlichen Werkstücke, die mit derselben Presszange (ohne Austausch eines Wechselkopfes oder Austausch von Gesenken) verpressbar sind, zumindest um den Faktor 30 (insbesondere zumindest um den Faktor 45, 50, 75, 100, 115 oder sogar 200) voneinander abweichen. Um lediglich ein Beispiel zu nennen, können mit derselben Presszange Werkstücke mit einer Querschnittsfläche von 0,08 mm², 0,14 mm², 0,25 mm², 0,35 mm², 0,5 mm², 0,75 mm², 1,0 mm², 1,5 mm², 2,5 mm², 4 mm², 6 mm², 10 mm² und 16 mm² verpresst werden.

[0029] In der Öffnungsstellung der Presszange bilden die Gesenke eine Aufnahme für das Werkstück, welche zumindest so groß sein muss, wie das größte mit der Presszange zu verpressende Werkstück. Je kleiner das Werkstück, welches in die von den Gesenken in der Öffnungsstellung gebildete Aufnahme eingesetzt wird, dann tatsächlich ist, umso größer ist das Spiel und umso schlechter ist damit die Führung und Fixierung des Werkstücks in dem Zangenkopf in der Öffnungsstellung. Um vor Beginn des eigentlichen Pressvorgangs eine Aufnahme und exakte Ausrichtung des kleineren Werkstücks in der Presszange zu gewährleisten, müsste eine teilweise Schließbewegung herbeigeführt werden und eine Fixierung der Antriebselemente derart erfolgen, dass die von den Gesenken gebildete Aufnahme soweit verkleinert ist, dass das kleinere Werkstück passgenau aufgenommen ist. Die Erfindung schlägt alternativ oder kumulativ vor, dass an dem Zangenkopf eine Positioniereinrichtung an-

geordnet werden kann, mittels welcher vor dem Pressvorgang ein Werkstück mit einer vorbestimmten Querschnittsfläche in einer Aufnahme (vorzugsweise auch Werkstücke unterschiedlicher Querschnittsfläche in mehreren Aufnahmen) in einer vorgegebenen Position und Ausrichtung an dem Zangenkopf gehalten werden können. Hierbei ist die Positioniereinrichtung vorzugsweise nur mit geeigneten Aufnahmen für eine Teilmenge der mit der Presszange zu verpressenden Werkstücke und Querschnittsflächen ausgestattet.

[0030] Für einen besonderen Vorschlag der Erfindung wird vorgeschlagen, dass das Federelement über eine Führung geführt ist. Diese Führung ist vorzugsweise als zusätzliche Führung zu sonstigen Kopplungen des Federelements mit den benachbarten Komponenten der Presszange ausgebildet, also insbesondere zusätzlich zu der Antriebsverbindung des Federelements mit dem Betätigungselement und zusätzlich zu der Kopplung des Federelements im Bereich des anderen Federfußpunktes mit dem Antriebselement oder Handhebel. Hierbei kann die zusätzliche Führung im Bereich eines Federfußpunktes oder an beliebigem Ort des Federelements zwischen den Federfußpunkten erfolgen. Die Führung kann permanent oder nur temporär während eines Teils des Arbeitshubs wirksam sein. Mittels der Führung kann eine Führung des Federelements in Umfangsrichtung um die Gesenkachse erfolgen und/oder radial zu der Gesenkachse. Möglich ist auch, dass in der Führung das Federelement unter einer Vorspannung gegen einen Vorsprung oder Absatz oder in eine Endstellung beaufschlagt ist. Erst mit Überwindung der Vorspannung für das Durchlaufen eines Teils des Arbeitshubs der Presszange kann eine Lösung des Federelements und damit eine Bewegung entlang der Führung erfolgen. Für diese Ausgestaltung kann das Federelement mit einer gezielten "Nichtlinearität" ausgestattet werden, da sich mit der Lösung des Federelements von dem Vorsprung oder Absatz die Randbedingungen für die elastische Verformung des Federelements verändern. Hierbei kann die Führung beispielsweise durch ein Gehäuse oder eine Deckplatte des Zangenkopfes erfolgen. Durchaus möglich ist aber auch, dass die Führung des Federelements von einer im Zuge des Arbeitshubs bewegten Komponente der Presszange erfolgt. Über eine besondere Ausgestaltung der Erfindung erfolgt die Führung eines Bereichs des Federelements gegenüber einem anderen Bereich des Federelements.

[0031] 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 Wirkverbindung - 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.

[0032] 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 einem Element die Rede ist, ist dies so zu verstehen, dass genau ein Element, zwei Elemente oder mehr Elemente vorhanden sind. Diese Merkmale können durch andere Merkmale ergänzt werden oder die einzigen Merkmale sein, aus denen das jeweilige Erzeugnis besteht.

[0033] 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

[0034] Im Folgenden wird die Erfindung anhand in den Figuren dargestellter bevorzugter Ausführungsbeispiele weiter erläutert und beschrieben.

Fig. 1 bis 11 zeigen eine erste Ausführungsform der Presszange mit einer Öffnungsstellung (Fig. 1), einer Schließstellung (Fig. 2), Bestandteilen der Presszange in Explosionsdarstellung (Fig. 3 und 4), einem Führungsteil mit Kurvenbahnen in räumlicher Einzelteilzeichnung (Fig. 5), dem Kniewinkel der Presszange in Öffnungsstellung (Fig. 6) und Schließstellung (Fig. 7) sowie den Betätigungskraftverläufen für unterschiedliche Werkstücke (Fig. 8) und den Abmessungen des Federelements (Fig. 9 und 10) sowie den sich ergebenden Spannungsverläufen in dem Federelement (Fig. 11).

Fig. 12 zeigt eine weitere Ausführungsform der Presszange.

Fig. 13 und 14 zeigen eine weitere Ausführungsform der Presszange mit zusätzlicher Führung des Federelements.

FIGURENBESCHREIBUNG

[0035] Fig. 1 zeigt eine Presszange 1 in einer Darstellung, in welcher eine von zwei Deckplatten 2a, 2b, mit welchen ein fester Handhebel 3 und ein Zangenkopf 4, insbesondere eine Art "Gehäuse" des Zangenkopfes 4, gebildet ist, demontiert ist.

[0036] Die Presszange 1 ist mit einem festen Handhebel 3 und einem beweglichen Handhebel 5 gebildet. Eine Verschwenkung der Handhebel 3, 5 aufeinander zu (vgl. Übergang von Fig. 1 nach Fig. 2) erzeugt über einen Antriebsmechanismus 6 und ein Federelement 7, welches ein Kraft-Weg-Ausgleichselement 8 bildet, eine Relativbewegung von Betätigungselementen 9, 10. Hierbei ist das Betätigungselement 9 einstückig von dem Teil der Deckplatte 2, welcher sich im Bereich des Zangenkopfes 4 erstreckt, ausgebildet, sodass es sich hier um ein festes Betätigungselement 9 handelt. Hingegen ist das Betätigungselement 10 als bewegliches Betätigungselement 10 ausgebildet in Form eines Schwenkrings 11, welcher relativ zu dem festen Betätigungselement 9 um die vertikal zur Zeichenebene gemäß Fig. 1 orientierte, von Gesenken 12 vorgegebene Werkstück- und Gesenkachse 13 verschwenkbar ist. Die Gesenke 12 sind verschwenkbar um Achsen, welche parallel zur Gesenkachse 13 orientiert sind, gegenüber Lagerbolzen 14 gelagert, welche an dem Betätigungselement 9 bzw. der Deckplatte 2 gehalten sind. Die Lagerbolzen 14 bilden somit Führungen 15 für die Gesenke 12. Der Schwenkring 11 bildet radial innenliegend im Bereich von Nuten Betätigungsflächen 16 aus, an welchen Gegen-Betätigungsflächen 17 der Gesenke 12 derart anliegen, dass eine Verschwenkung des Schwenkrings 11 um die Gesenkachse 13 eine Verschwenkung der Gesenke 12 um die Lagerbolzen 14 zur Folge hat. Diese Verschwenkung der Gesenke 12 hat wiederum zur Folge, dass sich eine von den Gesenken 12 gebildete Gesenkkontur 18, welche in Umfangsrichtung um die Gesenkachse 13 unter Ausbildung minimaler Spalte zwischen den benachbarten Gesenken 12 geschlossen ist, hinsichtlich der Größe verändert. Für das dargestellte Ausführungsbeispiel ist die Gesenkkontur 18 unabhängig von der Größe derselben in erster Näherung hexagonal ausgebildet.

[0037] Das Federelement 7 ist von einem einstückigen Fortsatz des Schwenkrings 11 ausgebildet, welcher sich kreisbogenförmig oder hier spiralförmig in Umfangsrichtung um die Gesenkachse 13 erstreckt. Für das dargestellte Ausführungsbeispiel beträgt der Umfangswinkel ca. 360°, wobei der im Verbindungsbereich mit dem Schwenkring 11 gebildete Federfußpunkt 19 sowie der außenliegende Federfußpunkt 20 des Federelements 7 ca. in einer 4:00 Uhr Stellung hinsichtlich der Gesenkachse 13 bei Darstellung gemäß Fig. 1 mit horizontal orientiertem festem Handhebel 3 angeordnet sind. Der

Federfußpunkt 20 ist verschwenkbar, hier über einen Lagerbolzen 21, an dem beweglichen Handhebel 5 angelenkt. An dem beweglichen Handhebel 5 ist, hier über einen Lagerbolzen 22, eine Rolle 23 drehbar gelagert. Die Rolle 23 liegt an einer Kurvenbahn 24 eines Führungsteils 25. Im vorliegenden Fall führt das Führungsteil 25 die Rolle 23 nur einseitig über die Kurvenbahn 24, während für eine abweichende Ausführungsform auch eine Aufnahme der Rolle 23 zwischen zwei Kurvenbahnen erfolgen kann, was mit einem Spiel oder ohne Spiel der Fall sein kann. Das Führungsteil 25 ist starr, hier über Lagerbolzen 26, 27, an dem festen Handhebel 3 befestigt. Gegenüber dem Lagerbolzen 22 ist auch verschwenkbar ein Sperrverzahnungshebel 28 gelagert, welcher mit Hebelteilen 29, 30 gebildet ist. Im außenliegenden Endbereich bildet das Hebelteil 29 eine Sperrverzahnung 31 aus. Das Hebelteil 30 verfügt über ein radial zu dem Lagerbolzen 22 orientiertes Langloch 32, durch welches der Lagerbolzen 27 hindurchtritt.

[0038] Der Antriebsmechanismus 6 ist als Kniehebeldrill 33 ausgebildet. Dieser verfügt über einen Kniehebel 34, welcher der Verbindung zwischen dem Kontaktpunkt der Rolle 23 mit der Führungsbahn 24 entspricht, sowie einen zweiten Kniehebel 35, welcher der Verbindung zwischen den von den Lagerbolzen 21, 22 vorgegebenen Lagerachsen entspricht. Zwischen den Kniehebeln 34, 35 ist ein Kniewinkel 36 gebildet.

[0039] Für den Arbeitshub der Presszange 1 von der Öffnungsstellung gemäß Fig. 1 zu der Schließstellung gemäß Fig. 2 führt für verschwindende Presskräfte in einem ersten Teilhub die Bewegung der Handhebel 3, 5 bei Abstützung der Rolle 23 an der Kurvenbahn 24 des Führungsteils 25 dazu, dass sich der Lagerbolzen 21 und somit auch der Federfußpunkt 20 des Federelements 7 in Umfangsrichtung 37 um die Gesenkachse 13 bewegen. In Folge der verschwindenden Presskräfte erfolgt keine elastische Verformung des Federelements 7, so dass auch eine entsprechende Verschwenkung des Schwenkrings 19 erfolgt, womit wiederum die Verschwenkung der Gesenke 12 verbunden ist und eine Verringerung der Querschnittsfläche der Gesenkkontur 18 einhergeht. Da aber der Kontaktpunkt der Rolle 23 mit der Kurvenbahn 24 des Führungsteils 25 nicht fest vorgegeben ist, kann die Rolle 23 während dieses Teilhubs an der Kurvenbahn 24 abwälzen, womit sich je nach Rollbewegung der Rolle 23 und der Geometrie der Kurvenbahn 24 auch ein veränderter Kniewinkel 36 einstellt. Dieser bereits komplexen Kinematik wird überlagert eine zunehmende elastische Verformung des Federelements 7 mit Erhöhung der Presskräfte im Bereich des Gesenks mit zunehmender Schließbewegung. Dies soll anhand eines theoretischen Grenzfalles verdeutlicht werden, für welchen angenommen wird, dass das Werkstück nach einem ersten Teilhub, welcher beispielsweise als Leerhub ausgebildet ist, und einem zweiten Teilhub, mittels dessen ein Verpressen des Werkstücks mit plastischer Verformung desselben erfolgt, während des letzten dritten Teilhubs ideal starr ist. Mit Erreichen dieses ideal

starrten Zustands des Werkstücks ist die Lage der Gesenke 12 und des Schwenkrings 11 und damit auch des Federfußpunkts 19 ebenfalls fixiert. Dennoch kann in dem dritten Teilhub eine weitere Schließbewegung der Handhebel 3, 5 erfolgen, da mit weiterer Beaufschlagung der Handhebel 3, 5 das Federelement 7 elastisch verformt werden kann. Einerseits kann eine Verformung des Federfußpunkts 20 in Umfangsrichtung 37 erfolgen. Ebenfalls möglich ist, dass der Federfußpunkt 20 in radialer Richtung 38 zu der Gesenkachse 13 verformt wird. Somit kann trotz starrem Werkstück und fixierten Gesenken 12, fixiertem Schwenkring 11 und fixiertem Federfußpunkt 19 eine rollende Bewegung der Rolle 23 entlang der Führungsbahn 24 erfolgen mit Überführung der Handhebel 3, 5 in die Schließstellung. Für realistische Steifigkeiten des Werkstücks ergibt sich eine Überlagerung einer plastischen Verformung des Werkstücks, welche aber mit zunehmender Presskraft immer kleiner wird, mit einer elastischen Verformung des Federelements 7, deren Anteil gegenüber der plastischen Verformung des Werkstücks mit zunehmender Presskraft immer größer wird. Somit ergibt sich in der Praxis u. U. eine Überlagerung des zweiten Teilhubs mit dem dritten Teilhub.

[0040] Je nach Querschnittsfläche des zu verpressenden Werkstücks verändert sich die Lage der unterschiedlichen Teilhübe über den Arbeitshub der Presszange 1:

- Für ein großes Werkstück ist ein Leerhub als erster Teilhub (bspw. zwischen 0% und 15% des Arbeitshubs) sehr kurz ausgebildet und es erfolgt eine plastische Verformung des Werkstücks in einem zweiten Teilhub bspw. bereits am Anfang des Arbeitshubs (bspw. zwischen 15% und 60% des Arbeitshubs), während sich ein großer dritter Teilhub (bspw. zwischen 60% und 100% des Arbeitshubs) anschließt, in welchem vorrangig die Verformung des Federelements 7 erfolgt.
- Für ein kleineres Werkstück ist ein Leerhub als erster Teilhub (bspw. zwischen 0% und 30% des Arbeitshubs) länger ausgebildet und es erfolgt eine plastische Verformung des Werkstücks in einem zweiten Teilhub in einem späteren Bereich des Arbeitshubs (bspw. zwischen 30% und 80% des Arbeitshubs), während sich ein kleiner dritter Teilhub (bspw. zwischen 80% und 100% des Arbeitshubs) oder sogar kein dritter Teilhub anschließt, in welchem vorrangig die Verformung des Federelements 7 erfolgt.

[0041] Mit der Verschwenkung der Handhebel 3, 5 aufeinander zu geht eine Verschwenkung des Sperrverzahnungshebels 28 einher, während welcher eine Sperrnase 39 einer Sperrklinke 40, die unter Beaufschlagung durch eine Feder 93 ebenfalls verschwenkbar an dem Handhebel 5 gelagert ist, ratschenartig entlang der Sperrverzahnung 31 gleitet. Werden temporär die auf die Handhebel 3, 5 applizierten Handkräfte verringert oder beseitigt, sperrt der Eingriff der Sperrnase 39 in die Sperr-

verzahnung 31 die Öffnungsbewegung der Handhebel 3, 5 und damit auch die Öffnungsbewegung der Gesenke 12. Erst wenn die Handhebel 3, 5 vollständig die Schließstellung erreicht haben, hat die Sperrnase 39 die Sperrverzahnung 31 vollständig durchlaufen, womit die Sperrklinke 40 umklappen kann und ratschenartig während einer dann erst möglichen Öffnungsbewegung der Handhebel 3, 5 über die Sperrverzahnung 31 zurück in Ihre Ausgangsstellung gleiten kann. Mit dem Sperrverzahnungshebel 28 und der durch die Feder 93 beaufschlagten Sperrklinke 40 ist ein Zwangsgesperre 48 gebildet.

[0042] Hinsichtlich der grundsätzlichen Ausgestaltung einer Presszange 1 mit einem Schwenkring 11 und der Ermöglichung der gemeinsamen Verschwenkung von hier sechs Gesenken 12 durch relative Verdrehung der Betätigungselemente 9, 10 wird auf den entsprechenden Stand der Technik, insbesondere EP 0 732 779 B1 und DE 10 140 270 B4 und DE 10 2005 003 615 B3 verwiesen. Im vorliegenden Fall bilden die Handhebel 3, 5 Antriebselemente 41, 42, auf welchem die manuellen Betätigungskräfte ausgeübt werden. Es versteht sich, dass die Antriebselemente 41, 42 auch durch Kräfte eines Aktuators wie eines elektrischen Antriebs beaufschlagt sein können.

[0043] Das Federelement 7 ist hier als eine Art Biegebalken 43 ausgebildet. Im Bereich des Federfußpunkts 20 werden in diesem Biegebalken 43 Kraftkomponenten in Umfangsrichtung 37 und/oder in radialer Richtung 38 eingeleitet, welche die Beanspruchung des Biegebalkens 43 um eine Biegeachse, welche vertikal zur Zeichenebene gemäß Fig. 1 orientiert ist, zur Folge haben. Möglich ist hierbei grundsätzlich auch die Nutzung einer Beanspruchung des Biegebalkens 43 mit einer Druckkraft auf Knickung. Vorzugsweise wird aber der Biegebalken 43 mit einer Zugkraft in Umfangsrichtung 37 beaufschlagt. Für das dargestellte Ausführungsbeispiel ist der Biegebalken 43 als eine sich in der Zeichenebene gemäß Fig. 1 erstreckende Spiralfeder oder Kreisbogenfeder 44 ausgebildet. Hierbei erstreckt sich die Spiral- oder Kreisbogenfeder in Umfangsrichtung 37 um die Gesenkachse 13.

[0044] Der Biegebalken 43 besitzt hierbei eine kreisbogenförmige oder spiralförmige neutrale Faser oder Längsachse 45, entlang welcher die Biegesteifigkeit sich verändert, insbesondere durch eine Veränderung des Flächenträgheitsmoments. Für das dargestellte Ausführungsbeispiel ist die Gestaltung der Höhe des Querschnitts des Biegebalkens 43, welche das Flächenträgheitsmoment bestimmt, symmetrisch zu einer Symmetrieachse, welche durch die Gesenkachse 13 und den Federfußpunkt 20 verläuft. Dementsprechend ist die Höhe und die Querschnittsfläche des Federelements 7 maximal in einem Querschnitt 47, welcher in Umfangsrichtung mittig zwischen den Federfußpunkten 19, 20 angeordnet ist.

[0045] In der Explosionsdarstellung gemäß Fig. 3 ist zu erkennen, dass die Presszange mit zwei Deckplatten

2a, 2b gebildet ist. Die beiden Deckplatten 2a, 2b bilden einerseits den festen Handhebel 3 aus. Andererseits bilden die Deckplatten 2a, 2b eine Art Gehäuse des Zangenkopfes 4, wobei zwischen diesen die beweglichen Teile, nämlich das Federelement 7, der Schwenkring 11 und die Gesenke 12 aufgenommen sind. Andererseits sind in Bohrungen 49 der Deckplatten 2a, 2b die Lagerbolzen 14 der Gesenke 12 aufgenommen.

[0046] Zu erkennen ist des Weiteren in Fig. 3, dass das Federelement 7 und der Schwenkring 11 in Plattenbauweise, hier mit vier Platten, gebildet sind, wobei die einzelnen Platten für den Schwenkring 11 und das Federelement 7 einstückig ausgebildet sind.

[0047] Abweichend zu der in Fig. 1 und 2 dargestellten Ausführungsform besitzt gemäß Fig. 3 optional das Federelement auf seiner Außenseite einen Vorsprung 50, in welchem ein Federfußpunkt 51 oder ein mit einem dergleichen Federfußpunkt gekoppelter Stößel einer weiteren Feder 52 abgestützt ist, deren anderer Federfußpunkt 53 an den Deckplatten 2a, 2b oder dem beweglichen Handhebel 5 abgestützt ist. Über die weitere Feder 52 können die Kraftverhältnisse an der Presszange 1 zusätzlich zu dem Federelement 7 beeinflusst werden. So kann die weitere Feder 52 dazu dienen, dass die Abhängigkeit der erzeugten Presskraft von dem Schwenkwinkel der Handhebel und der auf die Handhebel applizierten Betätigungskraft beeinflusst wird. Ebenfalls möglich ist, dass über die weitere Feder 52 die Anpresskraft der Rolle 23 an der Führungsbahn 24 des Führungsteils 25 erhöht oder gewährleistet wird.

[0048] Fig. 4 zeigt die montierten Grundkomponenten der Presszange 1 gemäß Fig. 3 vor deren Montage mit den den beiden Handhebeln 3, 5 zugeordneten Handgriffen 54, 55.

[0049] Gemäß Fig. 3 und 4 kann die Presszange 1 über eine Positioniereinrichtung 56 verfügen. Die Positioniereinrichtung 56 verfügt für das dargestellte Ausführungsbeispiel über drei alternative Aufnahmen 57a, 57b, 57c für Werkstücke mit unterschiedlichen Querschnittsflächen. Die Positioniereinrichtung 56 kann in unterschiedliche Betriebsstellungen gebracht werden, in welchen jeweils eine Aufnahme 57a (57b, 57c) koaxial zur Gesenkachse 13 angeordnet ist. Für das dargestellte Ausführungsbeispiel ist die Positioniereinrichtung 56 mit einer Positionierstrebe oder Positionierscheibe 58 ausgebildet, welche verschwenkbar an den Deckplatten 2 gelagert ist, hier mittels eines Lagerbolzens 59. Die Positionierstrebe oder Positionierscheibe 58 liegt dabei unmittelbar gleitend an der Außenseite der Deckplatte 2b an.

[0050] Wie in Fig. 5 dargestellt ist, kann das Führungsteil 25 gabelförmig mit der Ausbildung eines Schlitzes 60 zwischen zwei Schenkel 61 a, 61 b ausgebildet sein. Durch den Schlitz 60 des Führungsteils 25 erstreckt sich unter Ermöglichung einer relativen Schwenkbewegung der Sperrverzahnungshebel 28 (vgl. auch Fig. 3). In dem außenliegenden Endbereich besitzen die Schenkel 61a, 61 b jeweils eine Bohrung 62a, 62b, durch welche sich

der Lagerbolzen 27 in eingebauten Zustand erstreckt. Aus Gewichtsgründen können die Schenkel 61 a, 61 b über Aussparungen 63 verfügen.

[0051] In Fig. 5 ist zu erkennen, dass für das dargestellte Ausführungsbeispiel zwei parallele Kurvenbahnen 24a, 24b von den beiden Schenkel 61 a, 61 b ausgebildet werden, an welchen dann zwei Rollen 23a, 23b beidseits des Sperrverzahnungshebels 28 abwälzen. Des Weiteren ist zu erkennen, dass die Kurvenbahnen 24a, 24b für das dargestellte Ausführungsbeispiel über zwei konkave Teilbereiche 64, 65 verfügen, zwischen welchen ein konvexer Teilbereich 66 angeordnet ist. Hierbei ist die Kurvenbahn 24 im konkaven Teilbereich 65, welcher am Anfang des Arbeitshubs durchlaufen wird, stärker geneigt als andere Teilbereiche der Kurvenbahn 24.

[0052] Durch geeignete Formgebung der Kurvenbahn 24 kann erreicht werden, dass der Kniewinkel 36 des Kniehebels 33 während des gesamten Arbeitshubs verhältnismäßig groß ist. Gemäß Fig. 6 beträgt der Kniewinkel 36 bereits am Beginn des Arbeitshubs ca. 135°, während dieser gemäß Fig. 7 am Ende des Arbeitshubs im Bereich von 160 bis 185° liegt. Vorzugsweise liegt durch

- geeignete Formgebung der Kurvenbahn 24,
- Wahl der Kennlinie und Geometrie des Federelements sowie
- Auslegung des Antriebsmechanismus 6

der Kniewinkel 36 während des gesamten Arbeitshubs immer zwischen 130° und dem Streckwinkel von 180°.

[0053] In Fig. 8 sind die aufzubringenden Handkräfte 67 als Funktion des Betätigungswegs 68 des beweglichen Handhebels 5 dargestellt. Hierbei zeigen die Kurven 69 bis 81 die Handkraftverläufe für unterschiedliche Querschnitte der Werkstücke, nämlich 0,08 mm² (69), 0,14 mm² (70), 0,25 mm² (71), 0,35 mm² (72), 0,5 mm² (73), 0,75 mm² (74), 1,0 mm² (75), 1,5 mm² (76), 2,5 mm² (77), 4 mm² (78), 6 mm² (79), 10 mm² (80) und 16 mm² (81). Zu erkennen ist hierbei, dass für kleinere Werkstücke zunächst der anfängliche erste Teilhub mit verschwindenden Presskräften durchlaufen wird, während die eigentlichen Handkräfte erst gegen Ende des Arbeitshubs aufgebracht werden müssen. Mit zunehmender Größe des Werkstücks wird der Anstieg der Kurven 69 bis 81 weiter hin zu kleineren Betätigungswegen verlagert. Zu erkennen ist in Fig. 8, dass ein Verpressen sämtlicher der genannten Werkstücke mit derselben Presszange 1 unter beherrschbaren Handkräften möglich ist, welche vorzugsweise kleiner sind als 300 N.

[0054] In Fig. 9 ist für das Federelement 7 eine beispielhafte Wahl der Abmessungen dargestellt. Zu erkennen ist hier, dass sich das Federelement spiralförmig mit einem Umfangswinkel von ca. 360° um die Gesenkachse 13 erstreckt. Die wirksame Höhe 82 des Federelements 7 zwecks Beeinflussung des Flächenträgheitsmoments ist symmetrisch zur Symmetrieachse 46 bzw. steigt von

beiden Federfußpunkten 19, 20 in gleichem Ausmaß an bis zur Mitte des Federelements 7 in Umfangsrichtung zwischen den beiden Federfußpunkten 19, 20. Während in Fig. 9 nur diskrete Werte der Höhe 82 des Federelements 7 angegeben sind, zeigt Fig. 10 die Abhängigkeit der Höhe 82 von dem Umfangswinkel 83 ausgehend von der Stelle mittig zwischen den beiden Federfußpunkten 19, 20.

[0055] Fig. 11 zeigt die Spannungsverteilung in dem Federelement 7, wobei hier für gleiche Spannungen dieselben Graustufen verwendet sind. Mittels der symmetrischen Gestaltung des Federelements 7 und der Wahl der Höhen 82 gemäß Fig. 10 kann erreicht werden, dass die maximalen Spannungen in dem Federelement 7 entlang des Umfangs oder der Längsachse 45 konstant sind.

[0056] Fig. 12 zeigt eine weitere Ausführungsform der Presszange 1, welche grundsätzlich den in den Fig. 1 bis 11 dargestellten Ausführungsbeispiel entspricht. Allerdings ist hier die Kontur der Führungsbahn 24 derart gewählt, dass diese ausschließlich konkave Teilbereiche 64, 65 besitzt, welche über einen geradlinigen Teilbereich 89 miteinander verbunden sind.

[0057] Fig. 13 und 14 zeigen eine weitere Ausführungsform einer Presszange, wobei Fig. 13 die Presszange in der Öffnungsstellung mit montierter Deckplatte zeigt und Fig. 14 die Presszange ebenfalls in der Öffnungsstellung, aber ohne montierte Deckplatte zeigt. Diese Ausführungsform entspricht grundsätzlich der Ausführungsform der Presszange 1 gemäß Fig. 1 bis 11 oder Fig. 12. Allerdings ist das Federelement 7 mit einer zusätzlichen Führung 90 geführt. Für das dargestellte Ausführungsbeispiel erfolgt die Führung in dem Bereich des Federfußpunkts 20. Die Führung 90 ist von einem durch das Federelement 7 getragenen Führungsstift 91 gebildet, der in einer Führungsnut oder einem Langloch 92 der Deckplatten 2 geführt ist. Vorzugsweise erstreckt sich das Langloch 92 in Umfangsrichtung um die Gesenkachse 13.

[0058] Für die dargestellten Ausführungsformen ist das Führungsteil 25 an dem festen Handhebel 3 befestigt, während die Rolle 23 gegenüber dem beweglichen Handhebel 5 drehbar gelagert ist. Möglich ist aber durchaus auch, dass das Führungsteil 25 an dem beweglichen Handhebel 5 befestigt ist, während die Rolle 23 gegenüber dem festen Handhebel 3 drehbar gelagert ist.

[0059] Möglich ist, dass für eine handbetätigte Presszange und eine fremdkraftbetätigte Presszange im Rahmen der Erfindung derselbe Grundaufbau verwendet wird, wobei dann bei der manuell betätigten Presszange als Antriebselemente Handhebel verwendet werden, während für die fremdkraftbetätigte Presszange anstelle der Handhebel an einen Aktuator abgelenkte Antriebselemente verwendet werden. Um lediglich ein einfaches nicht beschränkendes Beispiel zu nennen kann für eine fremdkraftbetätigte Presszange auch der feste (Hand-)Hebel gekürzt ausgebildet sein und an einem festen Widerlager abgestützt sein, während an dem beweg-

lichen (u. U. ebenfalls kürzer ausgebildeten) (Hand-)Hebel eine Pleuelstange, ein Stößel o. ä. des Aktuators angelenkt ist. U. U. ist eine fremdkraftbetätigte Presszange dabei ohne Zwangsgesperre ausgebildet.

BEZUGSZEICHENLISTE

[0060]

1 Presszange
2 Deckplatte
3 fester Handhebel
4 Zangenkopf
5 beweglicher Handhebel
6 Antriebsmechanismus
7 Federelement
8 Kraft-Weg-Ausgleichselement
9 festes Betätigungselement
10 bewegliches Betätigungselement
11 Schwenkring
12 Gesenk
13 Gesenkachse
14 Lagerbolzen
15 Führung
16 Betätigungsfläche
17 Gegen-Betätigungsflächen
18 Gesenkkontur
19 Federfußpunkt
20 Federfußpunkt
21 Lagerbolzen
22 Lagerbolzen
23 Rolle
24 Kurvenbahn
25 Führungsteil
26 Lagerbolzen
27 Lagerbolzen
28 Sperrverzahnungshebel
29 Hebelteil
30 Hebelteil
31 Sperrverzahnung
32 Langloch
33 Kniehebeltrieb
34 Kniehebel
35 Kniehebel
36 Kniewinkel
37 Umfangsrichtung
38 radiale Richtung
39 Sperrnase
40 Sperrklinge
41 Antriebselement
42 Antriebselement
43 Biegebalken
44 Spiral- oder Kreisbogenfeder
45 Längsachse
46 Symmetrieachse
47 Querschnitt
48 Zwangsgesperre
49 Bohrung

50 Vorsprung
51 Federfußpunkt
52 weitere Feder
53 Federfußpunkt
5 Handgriff
54 Handgriff
55 Handgriff
56 Positioniereinrichtung
57 Aufnahme
58 Positionierstrebe
10 59 Lagerbolzen
60 Schlitz
61 Schenkel
62 Bohrung
63 Aussparung
15 64 konkaver Teilbereich Kurvenbahn
65 konkaver Teilbereich Kurvenbahn
66 konvexer Teilbereich Kurvenbahn
67 Handkraft
68 Betätigungsweg
20 69 Kurve
70 Kurve
71 Kurve
72 Kurve
73 Kurve
25 74 Kurve
75 Kurve
76 Kurve
77 Kurve
78 Kurve
30 79 Kurve
80 Kurve
81 Kurve
82 Höhe
83 Druckhebel
35 84 Kniegelenk
89 geradliniger Teilbereich
90 Führung
91 Führungsstift
92 Langloch
40 93 Feder

Patentansprüche

- 45 1. Presszange (1) zum Verpressen eines Werkstücks mit
- a) zwei Antriebselementen (41, 42),
b) zwei im Bereich eines Zangenkopfes (4) angeordneten Betätigungselementen (9, 10), welche Gesenke (12) betätigen, zwischen welchen das Werkstück verpresst werden kann, und
c) einem zwischen den Antriebselementen (41, 42) und den Betätigungselementen (9, 10) wirkenden Kniehebeltrieb (33),
- 50
- 55 ca) welcher zwei Kniehebel (34, 35) aufweist,

- cb) wobei die Kniehebel (34, 35) einen über den Arbeitshub veränderlichen Kniewinkel (36) bilden,
- d) wobei ein Kniehebel (34) von einer Rolle (23) ausgebildet ist, welche
- da) gegenüber einem Antriebselement (42) um eine Rollachse drehbar gelagert ist und
- db) an einer fest mit dem anderen Antriebselement (41) verbundenen Kurvenbahn (24) abwälzt,
- dadurch gekennzeichnet, dass**
- e) ein Sperrverzahnungshebel (28) eines Zwangsgesperres (48) relativ verdrehbar gegenüber
- ea) dem Antriebselement (42), gegenüber welchem die Rolle (23) drehbar gelagert ist, und
- eb) der Rolle (23)
- an dem Antriebselement (42), gegenüber welchem die Rolle (23) drehbar gelagert ist, gelagert ist,
- f) wobei ein Hebelteil (30) des Sperrverzahnungshebels (28) über eine Gleitführung mit dem anderen Antriebselement (41) gekoppelt ist und
- g) ein anderes Hebelteil (29) des Sperrverzahnungshebels (28) eine Sperrverzahnung (31) des Zwangsgesperres (48) ausbildet.
2. Presszange (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Sperrverzahnungshebel (28) drehbar um die Rollachse gegenüber dem Antriebselement (42), gegenüber welchem die Rolle (23) drehbar gelagert ist, gelagert ist.
3. Presszange (1) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Gleitführung mit einem Langloch (32) ausgebildet ist.
4. Presszange (1) nach Anspruch 2 oder nach Anspruch 3 in Rückbeziehung auf Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Rolle (23) und der Sperrverzahnungshebel (28) auf einem gemeinsamen Lagerbolzen (22) gelagert sind.
5. Presszange (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Lagerbolzen (27)
- a) den Sperrverzahnungshebel (28) gegenüber der Gleitführung führt und
- b) der Befestigung eines die Kurvenbahn (24)
- ausbildenden Führungsteils (25) dient.
6. Presszange (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein mit einem Federelement (7) gebildetes Kraft-Weg-Ausgleichselement (8) vorgesehen ist.
7. Presszange (1) nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Federelement (7) als Biegebalen (43) ausgebildet ist.
8. Presszange (1) nach Anspruch 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Federelement (7) in Plattenbauweise ausgebildet ist.
9. Presszange (1) nach Anspruch 7 oder 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Federelement (7) als Kreisbogenfeder oder Spiralfeder (44) ausgebildet ist.
10. Presszange (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass**
- a) ein Betätigungselement (9) Führungen (15) für Gesenke (12) aufweist und
- b) ein Betätigungselement (10) Betätigungsflächen (16) für die Gesenke (12) aufweist,
- c) wobei eine relative Bewegung der Betätigungselemente (9, 10) eine Bewegung der Gesenke (12) relativ zu den Führungen (15) zur Folge hat, welche durch den Kontakt der Betätigungsflächen (16) mit den Gesenken (12) veranlasst wird.
11. Presszange (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass**
- a) die Betätigungselemente (9, 10) relativ zueinander um die Gesenkachse (13) verschwenkt werden,
- b) die Gesenke (12) verschwenkbar gegenüber den Führungen (15) gelagert sind und
- c) die relative Verschwenkung der Betätigungselemente (9, 10) eine Verschwenkung der Gesenke (12) relativ zu den Führungen (15) zur Folge hat, welche durch den Kontakt der Betätigungsflächen (16) mit den Gesenken (12) veranlasst wird.
12. Presszange (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** mit der Presszange (1) unter Nutzung
- a) des Kraft-Weg-Ausgleichs infolge des Kraft-Weg-Ausgleichselements (8) und/oder
- b) der Bewegung der Rolle (23) entlang der Kurvenbahn (24) des Führungsteils (25) mit einer Veränderung der Größen- und Winkelverhält-

nisse des Kniehebeltriebs (33)

Werkstücke mit unterschiedlichen zu verpressenden Querschnittsflächen verpressbar sind, wobei für zwei unterschiedliche mit der Presszange verpressbare Werkstücke die Querschnittsflächen zumindest um den Faktor 30 voneinander abweichen. 5

13. Presszange (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** an dem Zangenkopf (4) eine Positioniereinrichtung (56) für mindestens ein Werkstück angeordnet ist. 10

14. Presszange nach einem der Ansprüche 6 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Federelement (7) über eine Führung (90) geführt ist. 15

20

25

30

35

40

45

50

55

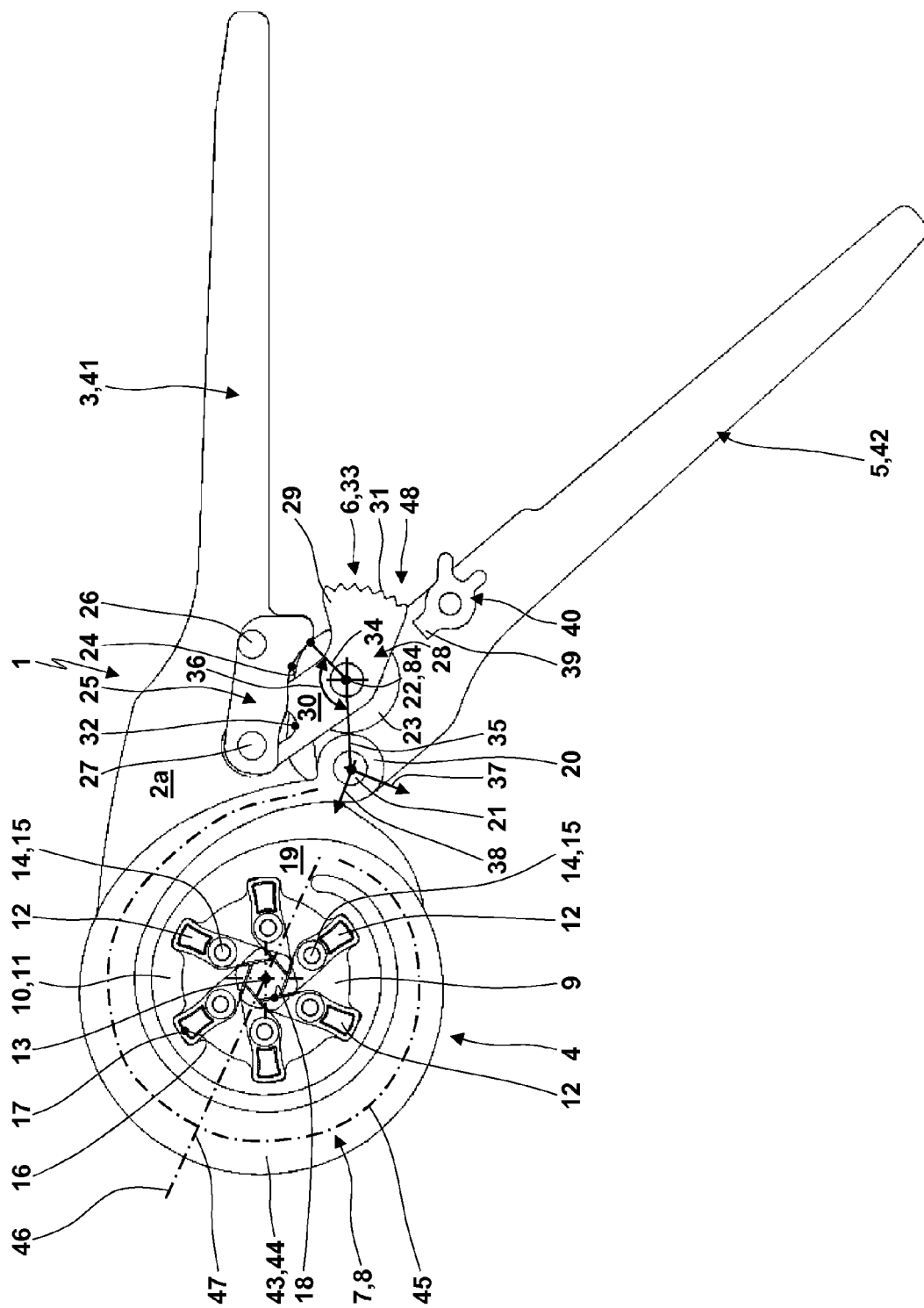


Fig. 1

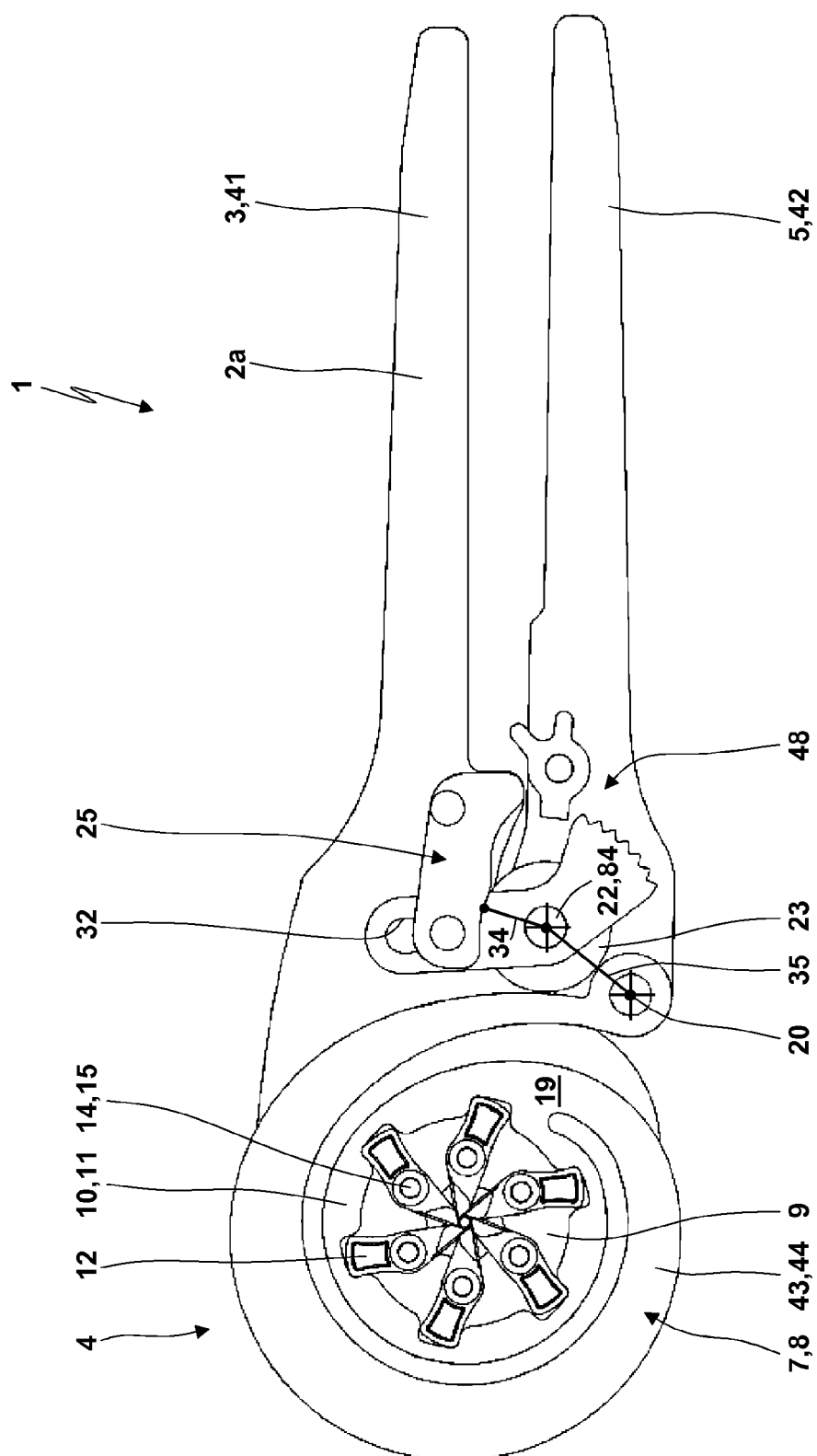


Fig. 2

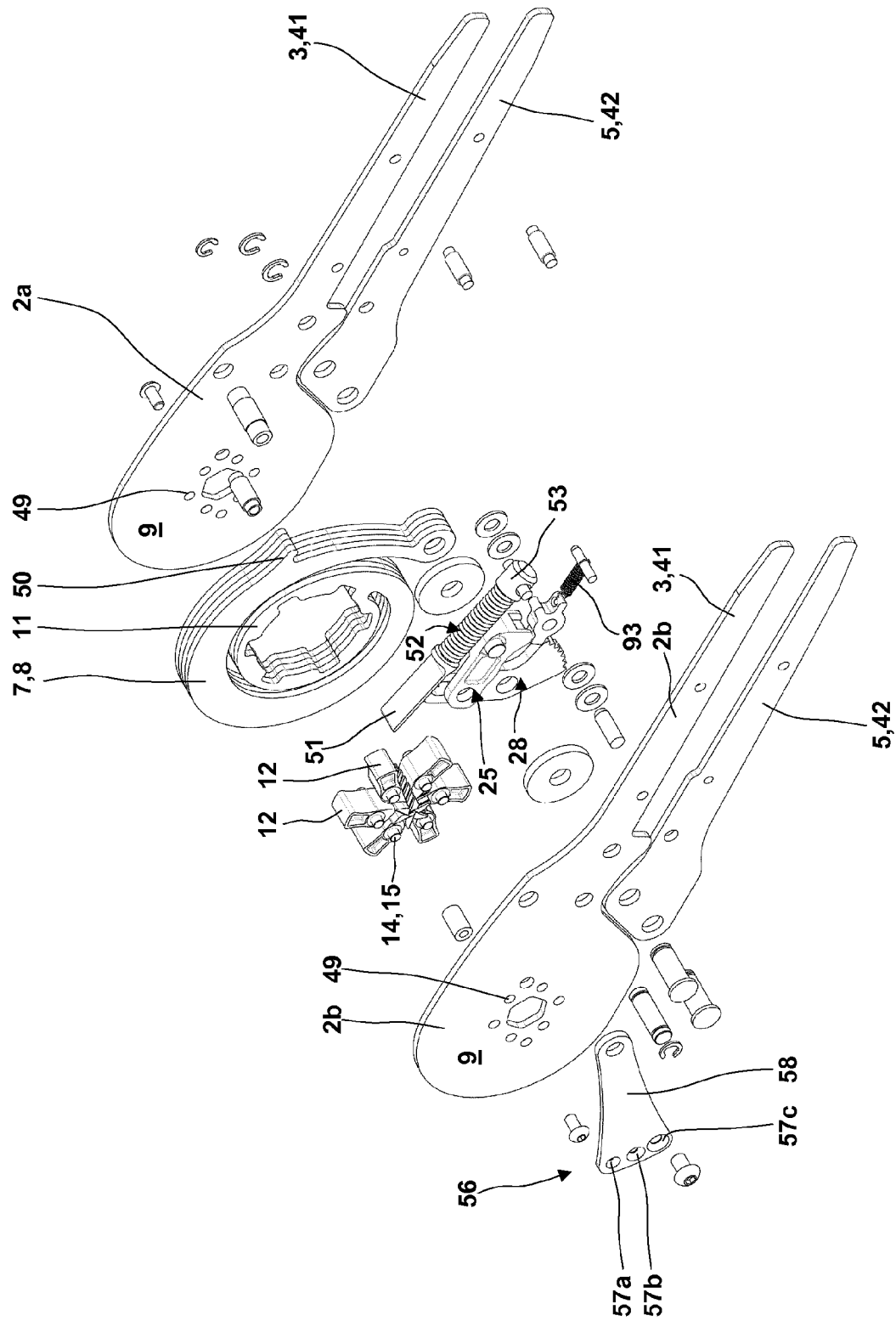


Fig. 3

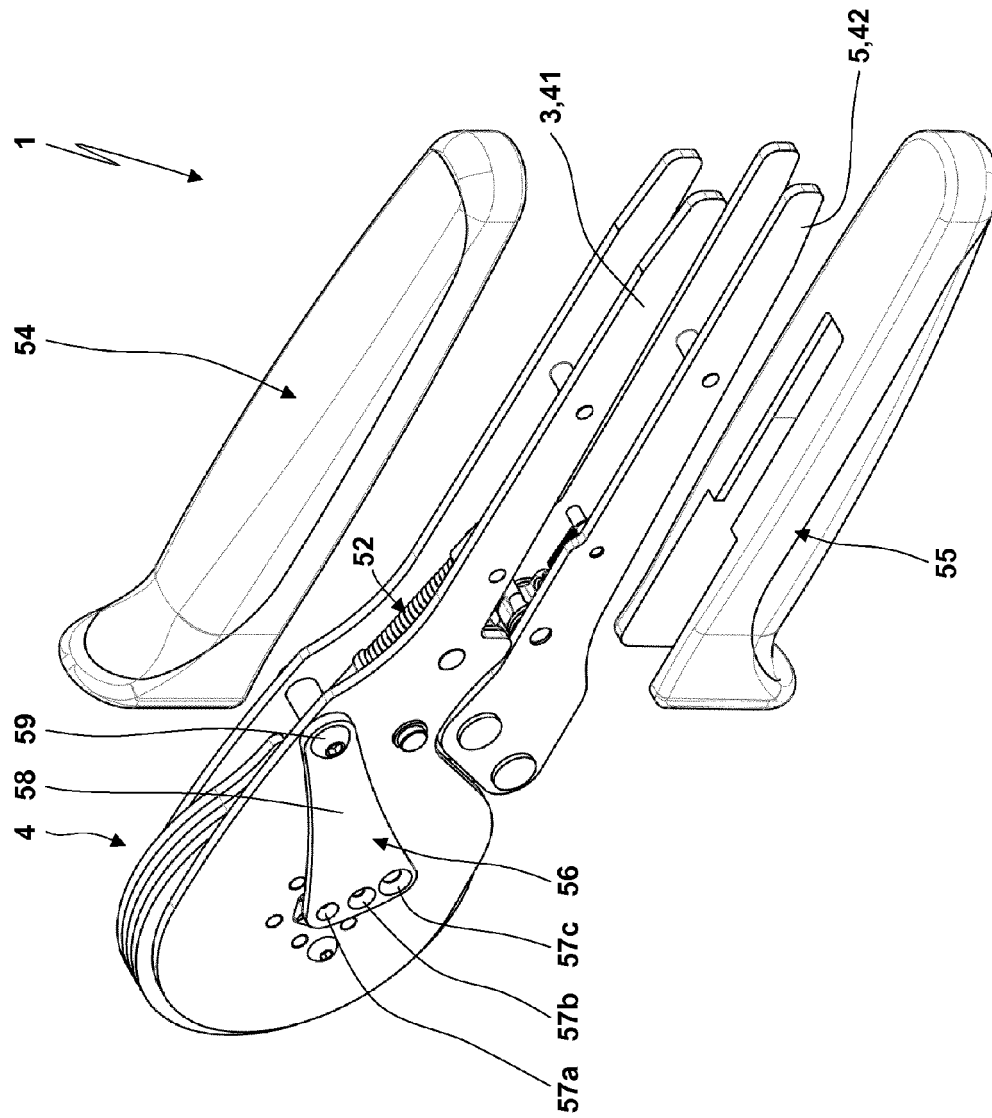


Fig. 4

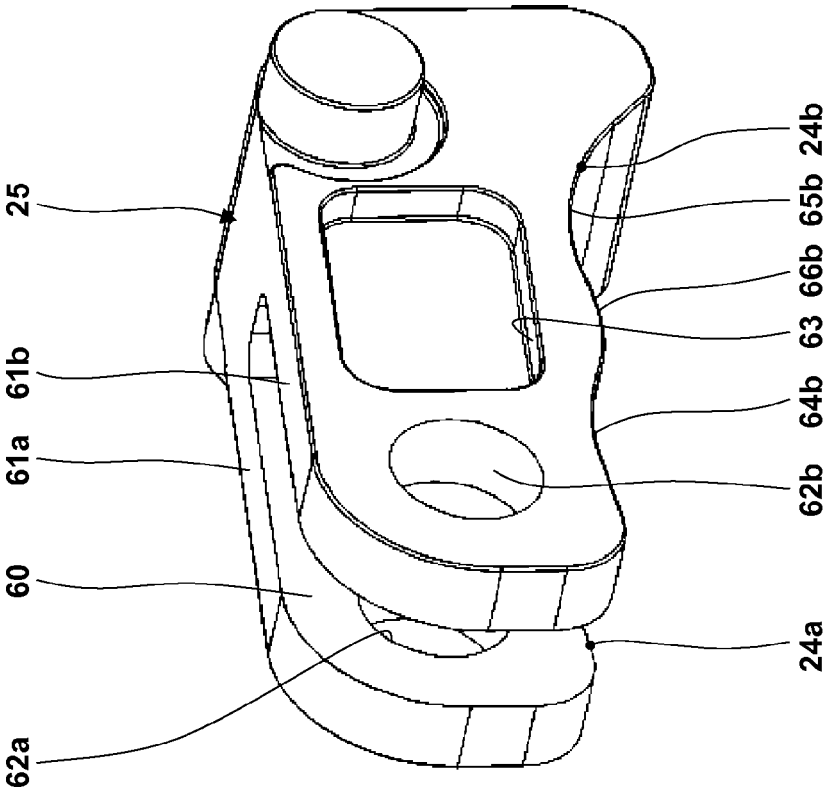


Fig. 5

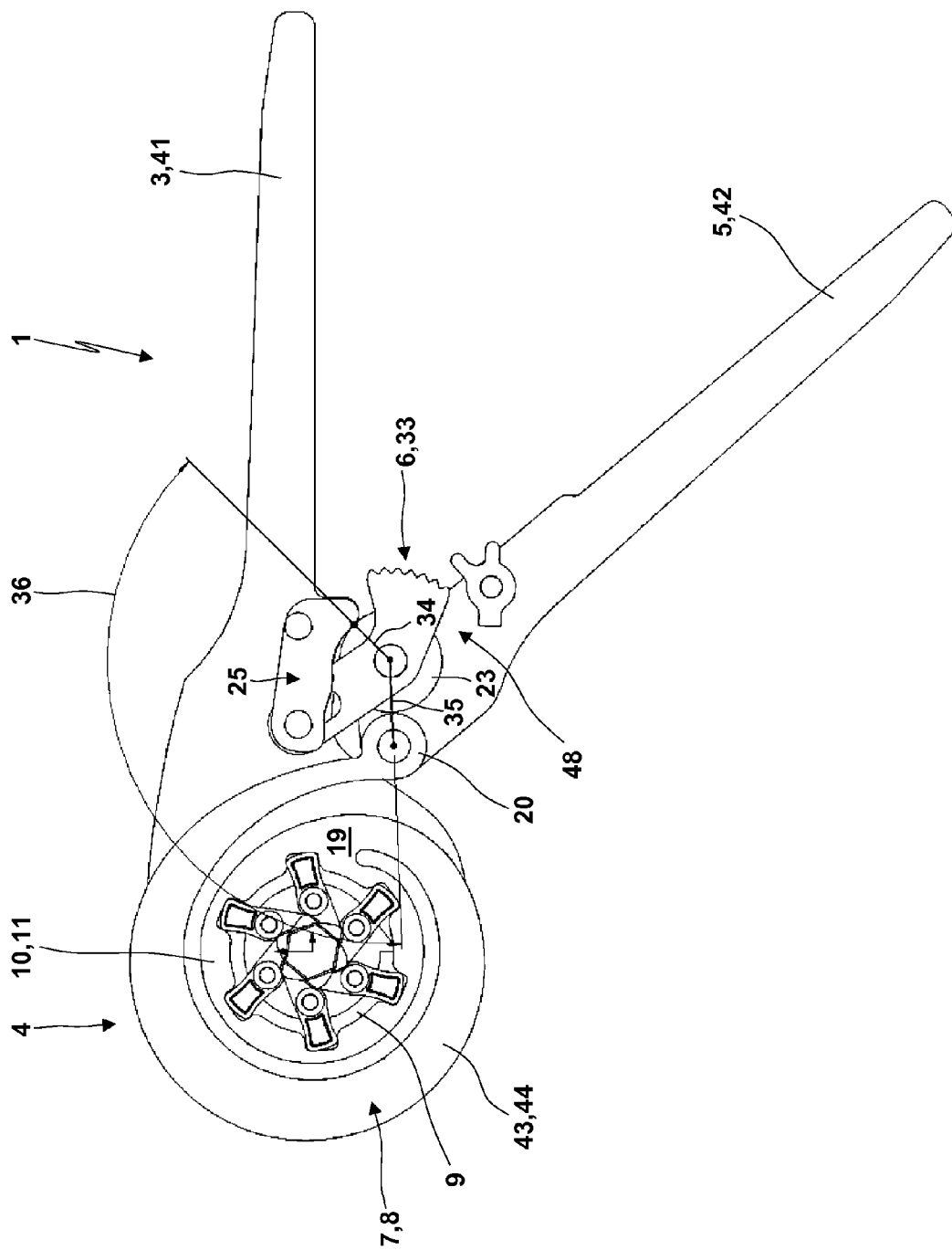


Fig. 6

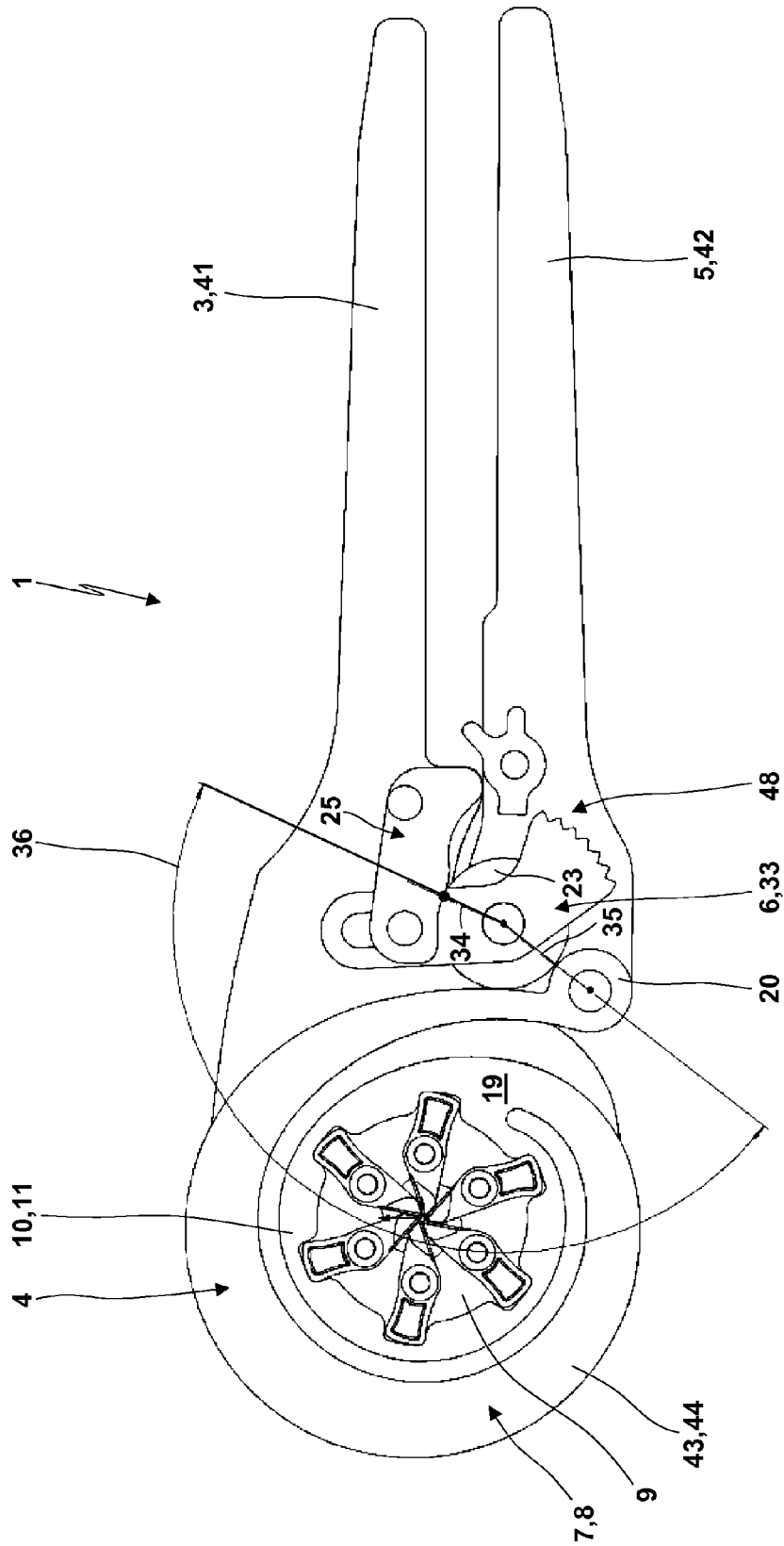


Fig. 7

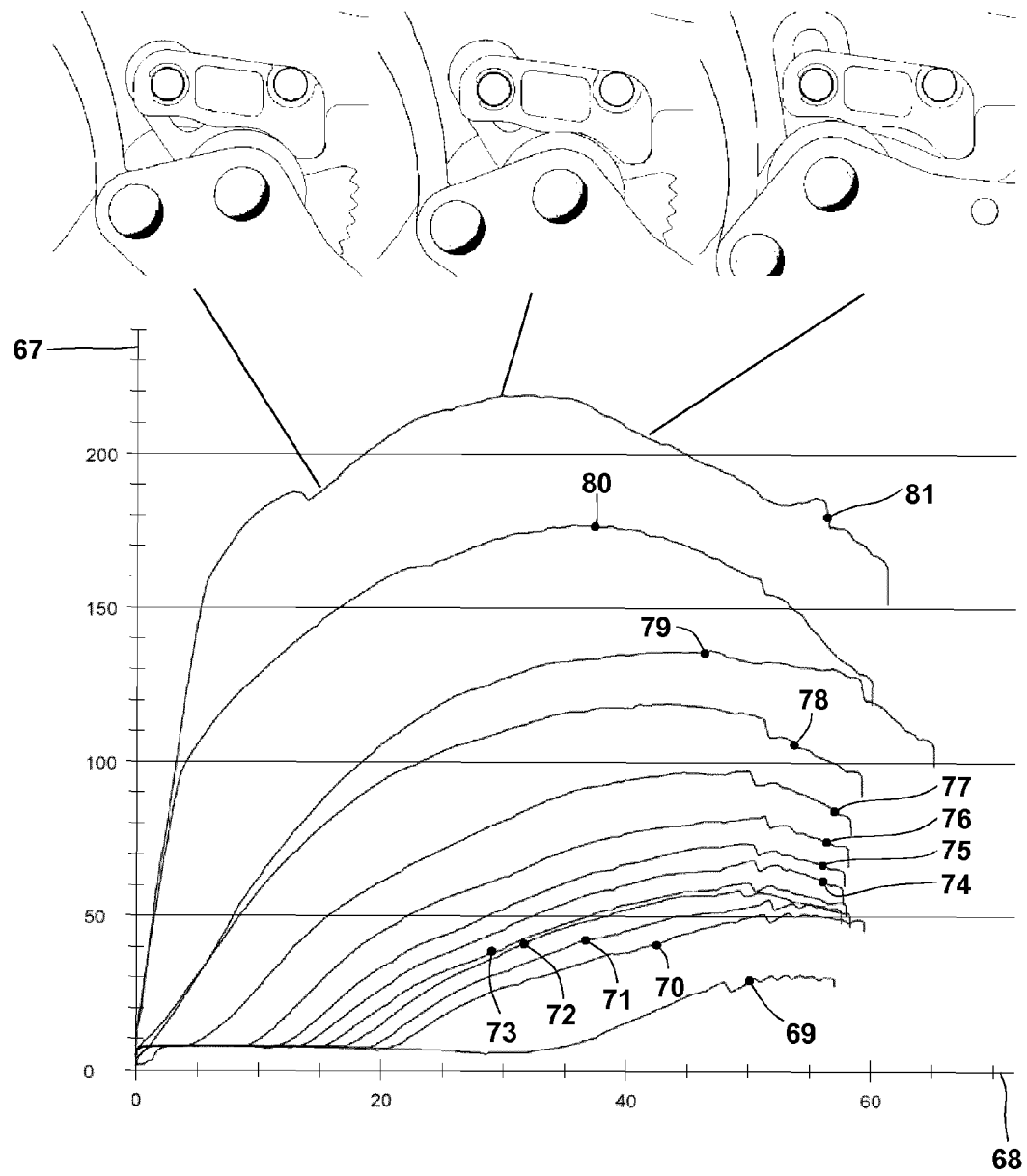


Fig. 8

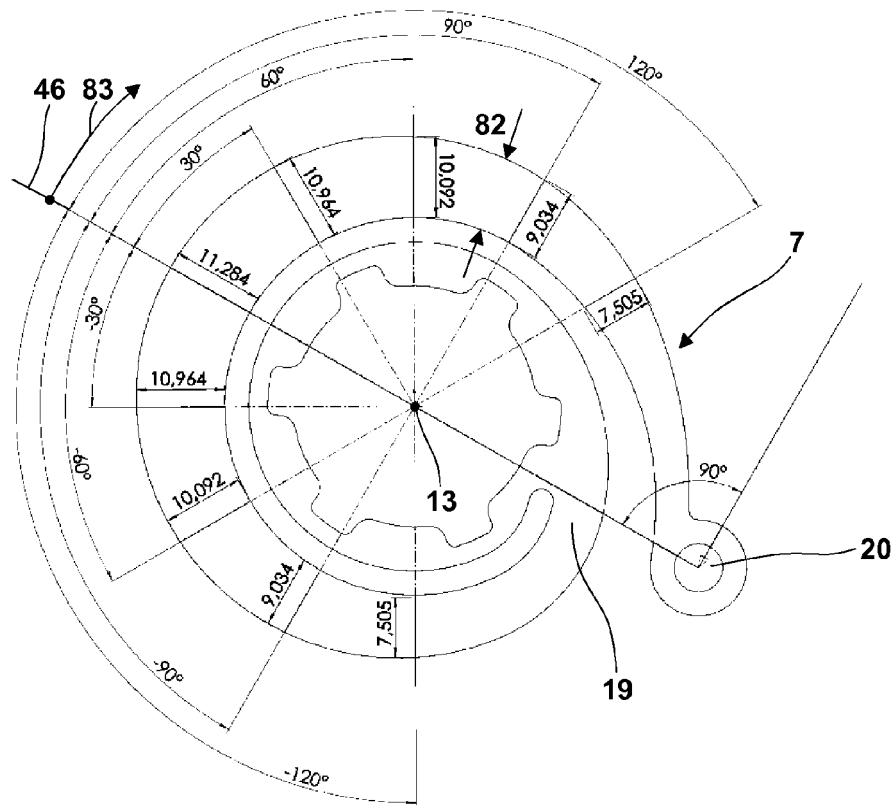


Fig. 9

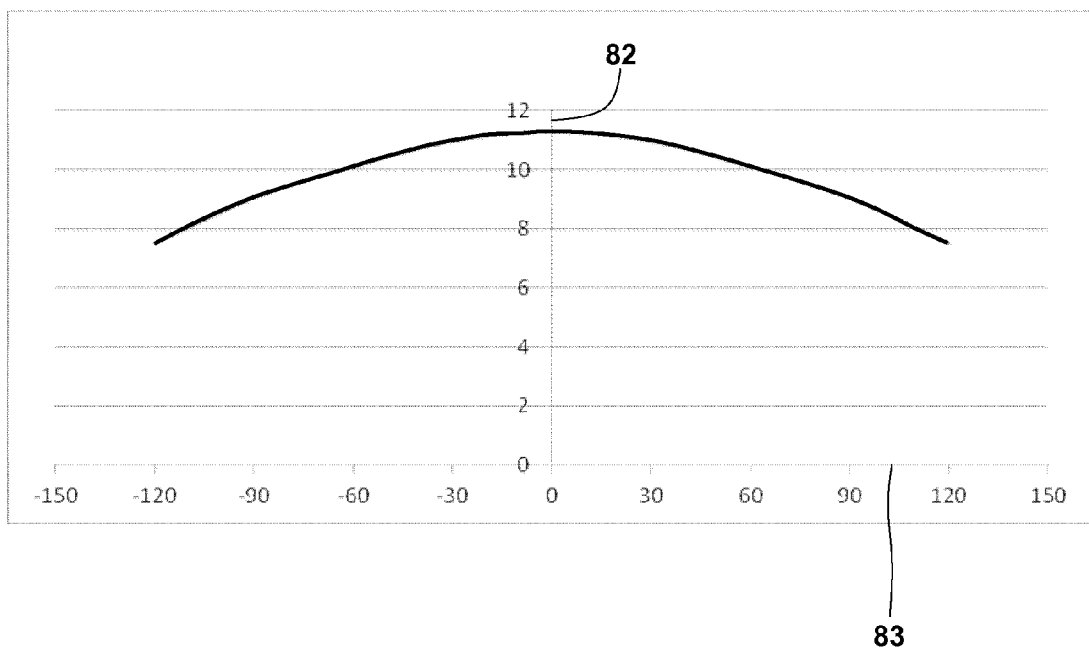


Fig. 10

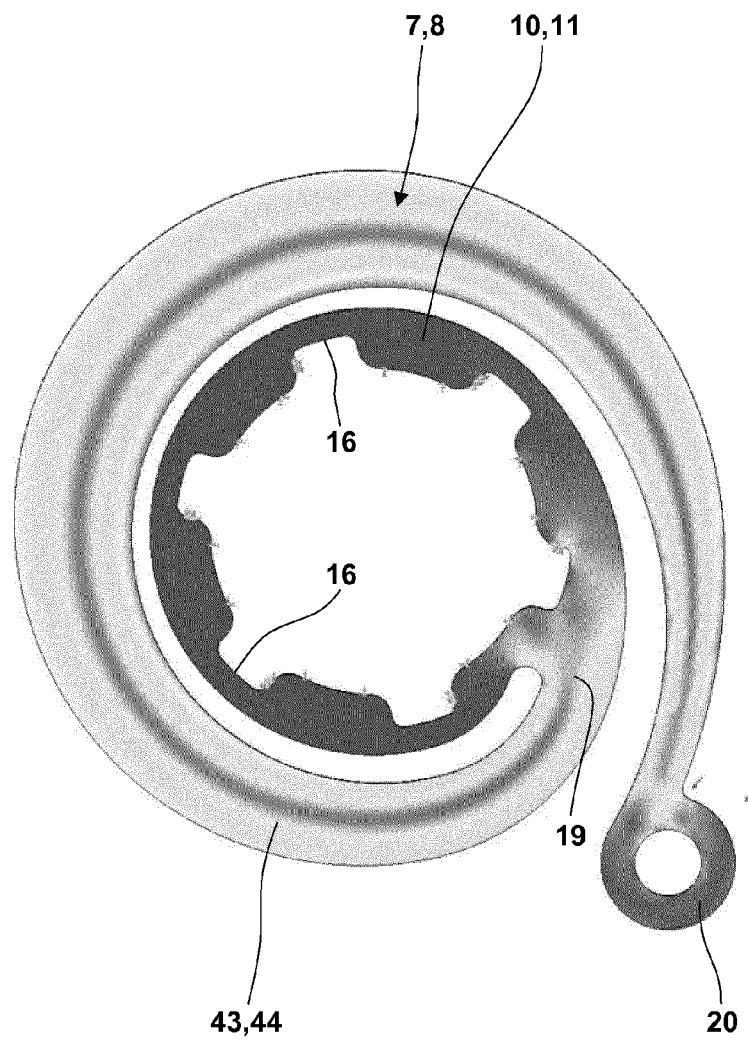


Fig. 11

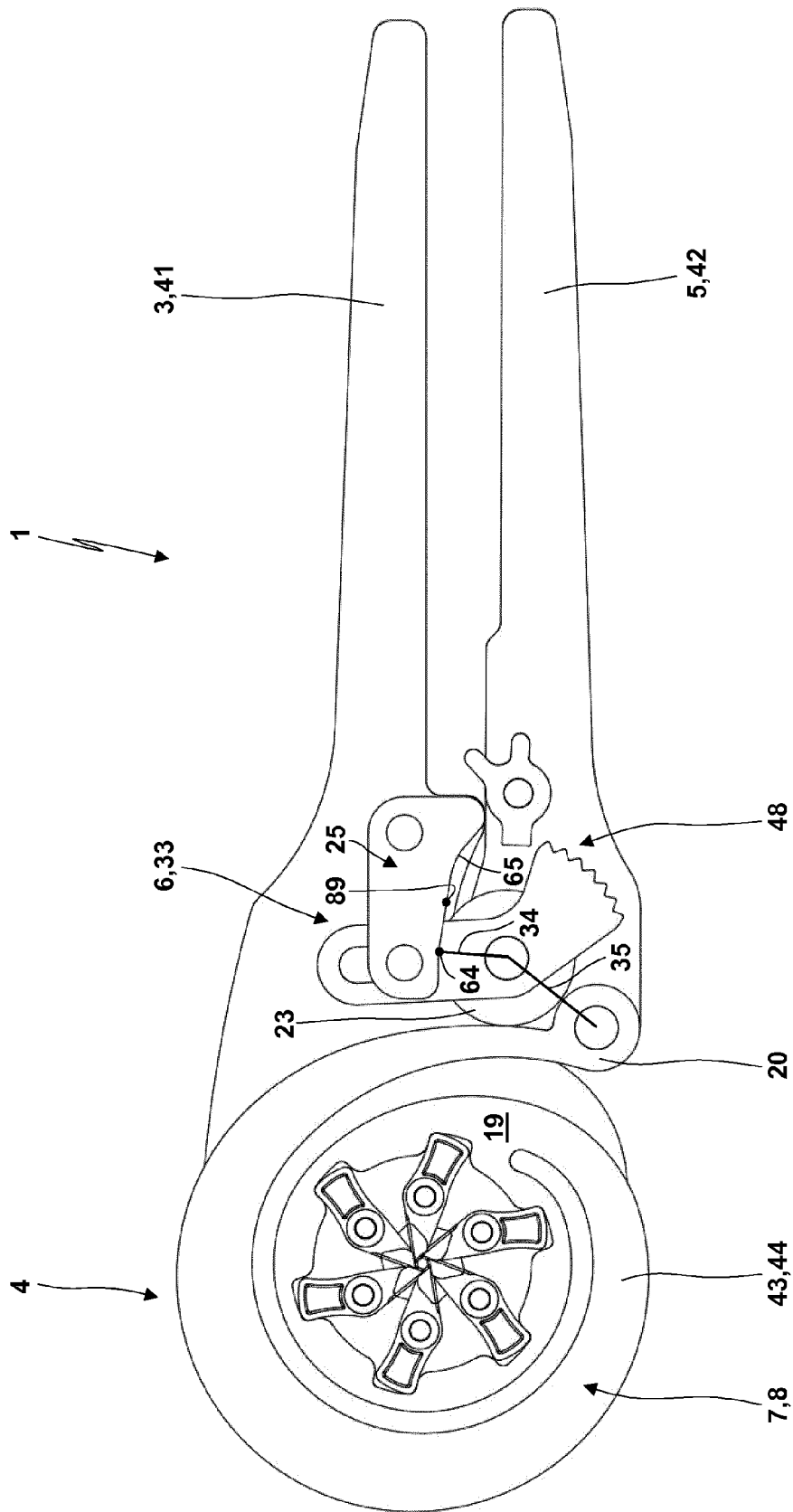


Fig. 12

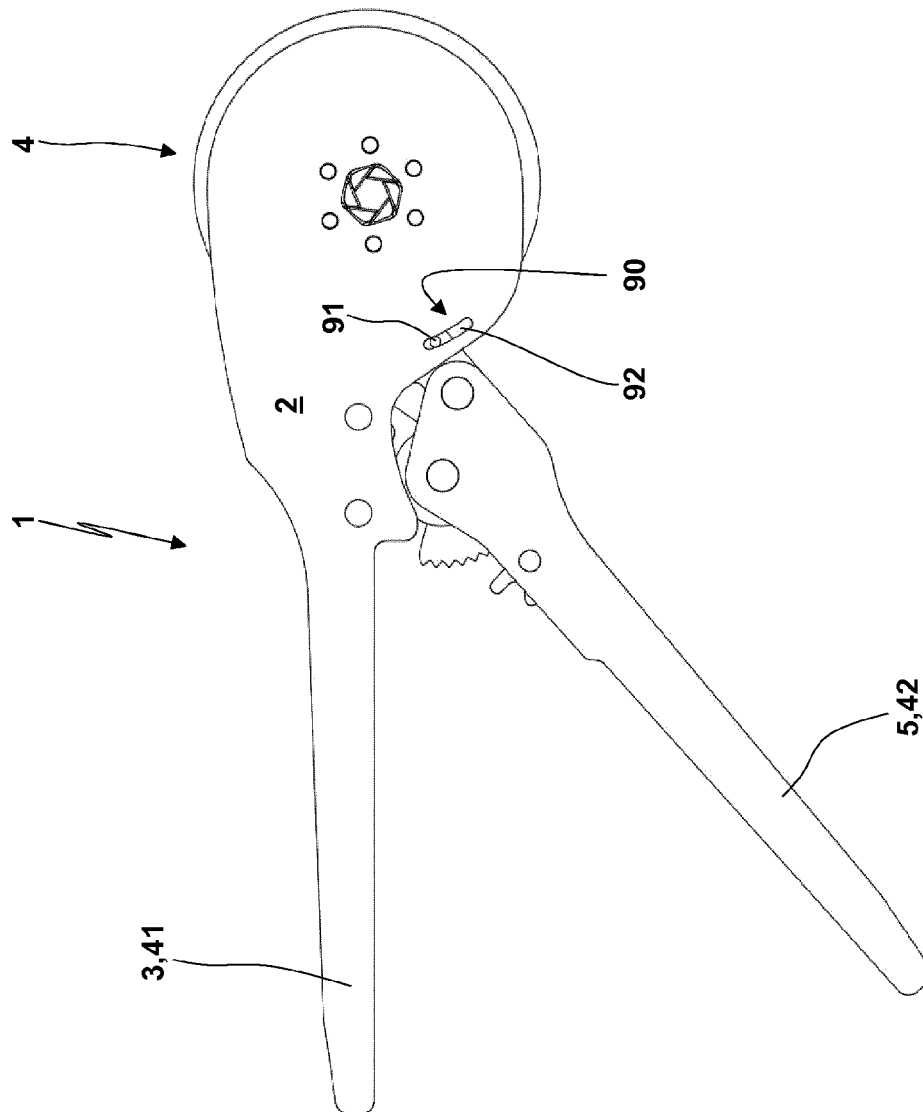


Fig. 13

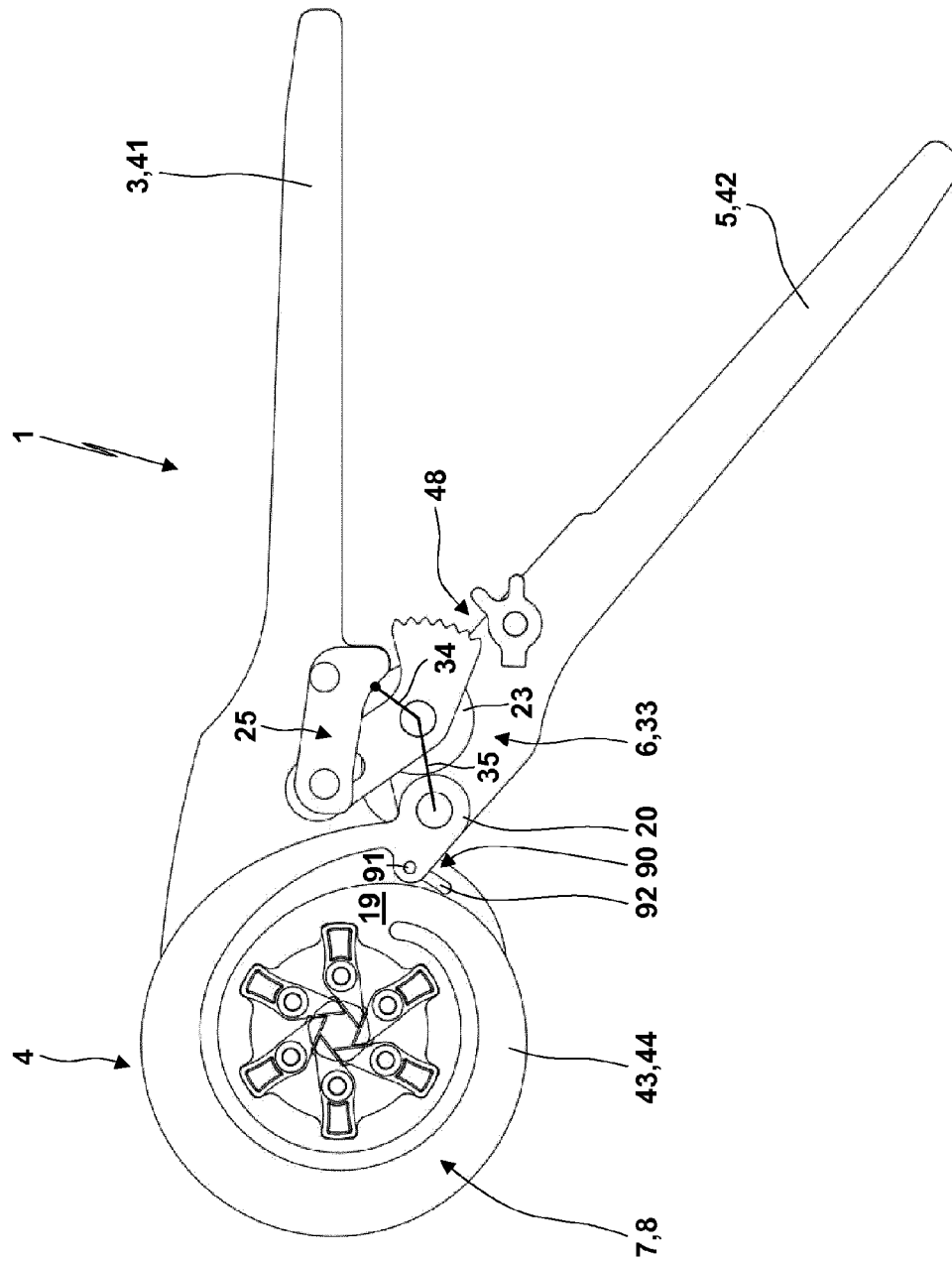


Fig. 14



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 14 18 9552

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	US D 341 303 S (DAVIS) 16. November 1993 (1993-11-16) * Abbildungen 1,4 *	1-14	INV. H01R43/042
Y,D	DE 199 63 097 C1 (WEZAG GMBH [DE]) 12. April 2001 (2001-04-12) * Spalte 7, Zeile 53 - Spalte 7, Zeile 64 * Abbildung 1 *	1-14	
Y	DE 10 2013 100801 A1 (RENNSTEIG WERKZEUGE GMBH [DE]) 31. Juli 2014 (2014-07-31) * Abbildung 2 *	1-14	
Y	EP 1 820 607 A2 (PRESSMASTER AB [SE]) 22. August 2007 (2007-08-22) * Abbildung 1 *	1-14	
Y	DE 299 14 764 U1 (CONNECTOOL GMBH & CO [DE]) 4. Januar 2001 (2001-01-04) * Abbildungen 2,5 *	1-14	
Y	DE 20 2012 102561 U1 (WEIDMUELLER INTERFACE [DE]) 14. Oktober 2013 (2013-10-14) * Abbildung 1 *	1-14	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) H01R
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 25. März 2015	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 03.92 (P04C03)

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

EP 14 18 9552

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.

25-03-2015

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
	US D341303	S	16-11-1993	KEINE	
15	DE 19963097	C1	12-04-2001	DE 19963097 C1 US 2001006001 A1	12-04-2001 05-07-2001
	DE 102013100801	A1	31-07-2014	DE 102013100801 A1 WO 2014114609 A1	31-07-2014 31-07-2014
20	EP 1820607	A2	22-08-2007	EP 1820607 A2 JP 2007223028 A US 2007199364 A1	22-08-2007 06-09-2007 30-08-2007
25	DE 29914764	U1	04-01-2001	AT 377483 T DE 29914764 U1 EP 1080844 A2 ES 2294987 T3 PT 1080844 E US 6612206 B1	15-11-2007 04-01-2001 07-03-2001 16-04-2008 26-11-2007 02-09-2003
30	DE 202012102561	U1	14-10-2013	CN 104396099 A DE 202012102561 U1 WO 2014009083 A1	04-03-2015 14-10-2013 16-01-2014
35					
40					
45					
50					
55					

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

- DE 19713580 C2 [0003]
- DE 19709639 A1 [0003]
- DE 19924086 C2 [0003]
- DE 19924087 C2 [0003]
- DE 19963097 C1 [0003]
- DE 10346241 B3 [0003]
- DE 102007001235 B4 [0003]
- DE 102008007303 B4 [0003]
- US 341303 A [0004]
- DE 102007056262 A1 [0006]
- EP 0732779 B1 [0007] [0010] [0020] [0042]
- EP 0158611 B1 [0020]
- DE 3109289 C2 [0020]
- EP 14154206 A [0020]
- DE 10140270 B4 [0042]
- DE 102005003615 B3 [0042]