



(11)

EP 2 096 725 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
02.09.2009 Patentblatt 2009/36

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

(21) Anmeldenummer: **09153836.3**

(22) Anmeldetag: **27.02.2009**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
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 SE SI SK TR
 Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA RS

(72) Erfinder:

- **Battenfeld, Kurt**
35085, Ebsdorfergrund/Wittelsberg (DE)
- **Glockseisen, Thomas**
40217, Düsseldorf (DE)

(30) Priorität: 01.03.2008 DE 102008012011

(71) Anmelder: **Wezag GmbH Werkzeugfabrik**
D-35260 Stadtlendorf (DE)

(74) Vertreter: **Rehberg Hüppe + Partner**
Patentanwälte
Nikolausberger Weg 62
37073 Göttingen (DE)

(54) **Zangenkopf**

(57) Die Erfindung betrifft einen Zangenkopf (2) für eine Presszange (1) zum Verpressen eines Presslings, beispielsweise einer elektrischen Leitungsverbindung, einer Rohrverbindung, eines Fittings, eines Kabelschuhs o. ä.

Erfindungsgemäß sind Pressgesenkhälften (29, 30) des Zangenkopfes (2) in Führungsnuten (53, 54) verschieblich, so dass diese in unterschiedliche Betriebsstellungen gebracht werden können, in denen eine genutzte Aufnahmehälfte (33A, 33B, 33C, 33D, 33E), in der der Pressling verpresst werden soll, mittig in dem Zangenkopf (2) angeordnet ist. Hierdurch kann eine symmetrische Beanspruchung des Zangenkopfes (2) und der Pressgesenkhälften (29, 39) erzielt werden bei Nutzung einer Vielzahl unterschiedlicher Aufnahmehälften (33), wodurch die Präzision der erstellten Presskontur erhöht werden kann.

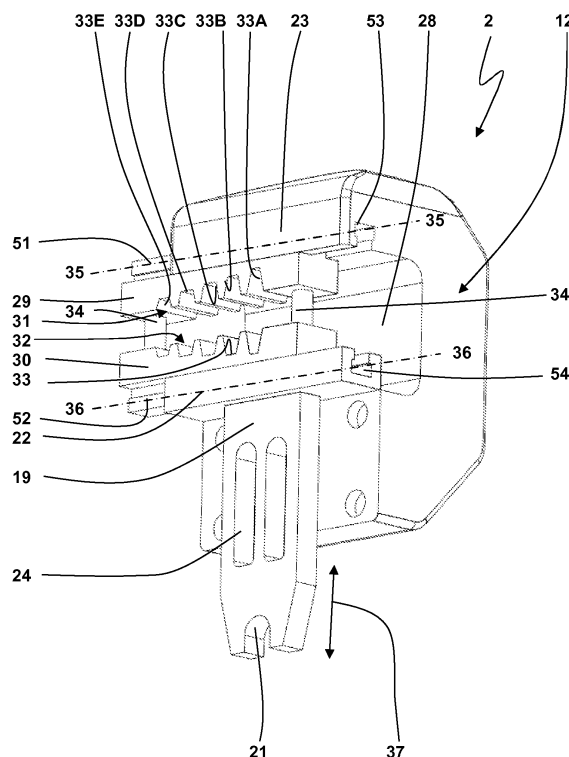


Fig. 5

Beschreibung

TECHNISCHES GEBIET DER ERFINDUNG

[0001] Die Erfindung betrifft einen Zangenkopf, der bestimmt ist für ein Presswerkzeug, welches zum Verpressen eines Presslings, beispielsweise einer elektrischen Leitungsverbindung, einer Rohrverbindung, eines Fittings, eines Kabelschuhs oder Ähnliches, Einsatz findet.

STAND DER TECHNIK

[0002] Aus dem Hause der Anmelderin sind Presswerkzeuge mit unterschiedlichen Kinematiken und Betätigungsmechaniken bekannt:

[0003] Für eine erste Ausführungsform der Anmelderin, vgl. DE 37 08 727 C2, DE 197 53 436 C2 und DE 198 02 287 C1, bewegen sich relativ zueinander verschwenkte Handhebel und mit diesen gekoppelte Pressbacken in einer gemeinsamen Bewegungsebene. Die Pressbacken sind verschwenkbar zueinander abgestützt mit einer Schwenkachse, die quer zu der vorgenannten Bewegungsebene orientiert ist. Für geöffnete Presszange bilden die Pressbacken einen Öffnungswinkel, so dass ein Pressling in den mit den Pressbacken gebildeten Zangenkopf eingelegt werden kann. Jeder Pressbacke sind mehrere Aufnahmehälften für den Pressling zugeordnet, welche in radialer Richtung von der Schwenkachse hintereinander liegend angeordnet sind. Den jeweiligen Pressbacken zugeordnete Aufnahmehälften bilden paarweise gemeinsam eine Aufnahme, die die Kontur des Presslings in dem verpressten Zustand vorgeben soll. Mit der schwenkenden Schließbewegung der Schwenkbacken nähern sich die Aufnahmehälften an und erreichen gleichzeitig ihre Schließstellung. Während gemäß DE 37 08 727 C2 die Aufnahmehälften unmittelbar in die Pressbacken eingeformt sind, offenbaren die Druckschriften DE 197 53 436 C2 und DE 198 02 287 C1 Pressgesenkhälften, die jeweils mehrere Aufnahmehälften beinhalten, separat von den Schwenkbacken ausgebildet sind und auswechselbar an den Pressbacken befestigt sind.

[0004] Auch für weitere Ausführungsformen der Anmelderin, vgl. DE 40 23 337 C1, DE 44 27 553 C2, DE 198 32 884 C1, DE 100 56 900 C1, DE 101 32 413 C2, DE 101 40 270 B4, bewegen sich Handhebel der Presszange und Pressbacken in einer gemeinsamen Bewegungsebene. Allerdings wird für derartige Ausführungsformen eine relative Verschwenkung der Handhebel umgewandelt über einen Übertragungsmechanismus in eine translatorische Bewegung der Pressbacken, hier mit einer gegenüber dem Zangenkopf ruhenden Pressbacke und einer in Längsrichtung der Presszange auf die ruhende Pressbacke translatorisch zu bewegten Pressbacke. Auch für diese Ausführungsformen sind den Pressbacken jeweils mehrere Aufnahmehälften zugeordnet, so dass mit der Presszange ohne Umbaumaßnahmen Presslinge mit unterschiedlichen

Querschnitten oder Konturen verpresst werden können. Hier sind die Aufnahmehälften quer zu der Pressachse, also der Bewegungsachse für die translatorische Bewegung einer Pressbacke, nebeneinander liegend angeordnet. Für die genannten Druckschriften ist der Zangenkopf mit einem O-förmigen Rahmen gebildet, dessen oberer Querschenkel mit der feststehenden Pressbacke gebildet ist. Im Inneren des O ist die translatorisch bewegbare Pressbacke entlang der Seitenschenkel des O verschieblich geführt.

[0005] Eine alternative Ausgestaltung, bei welcher ebenfalls eine Pressbacke mit mehreren Aufnahmehälften translatorisch relativ zu einer ruhenden Pressbacke angeordnet ist, ist beispielsweise aus den Druckschriften DE 197 13 580 C2, DE 198 07 737 C2, DE 298 03 336 U1, DE 102 42 345 B3 und DE 197 53 436 C2 bekannt. Die in diesen Druckschriften beschriebenen Zangenköpfe besitzen einen C-förmigen Rahmen, bei dem der obere Querschenkel des C fest mit der feststehenden Pressbacke oder der feststehenden Gesenkhälfte verbunden ist.

[0006] Für weitere Ausführungsformen der Anmelderin, vgl. beispielsweise DE 197 09 639 A1, DE 198 34 859 C2, DE 199 24 086 C2, DE 199 24 087 C2, DE 199 63 097 C1, DE 103 46 241 B3 und die nicht vorveröffentlichte Anmeldung DE 10 2007 001 235.9-34, findet der Zangenkopf Einsatz zum Verpressen eines Fittings für Rohre und Ähnliches, wobei auch hier eine Verschwenkung von Pressbacken um eine gemeinsame Schwenkachse erfolgt. Die Presszangen für Fittinge besitzen hier allerdings lediglich eine Aufnahmehälfte für einen Fitting für eine selektierte Geometrie.

[0007] Weiterhin offenbaren die Druckschriften DE 40 26 332 C2 und DE 40 39 435 C1 der Anmelderin eine Presszange mit einer Aufnahme, die stirnseitig in dem Zangenkopf gebildet ist, wobei in diesem Fall der Pressling in Längsrichtung der Presszange, ungefähr in Richtung der Winkelhalbierenden der Handhebel, stirnseitig in die Presszange einzuführen ist.

[0008] Schließlich sind Presswerkzeuge bekannt, bei denen ein Zangenkopf nicht manuell durch Betätigung von Handhebeln betätigt wird, sondern aus einer externen Kraftquelle, beispielsweise einem Elektromotor oder einem hydraulischen Antrieb.

[0009] Aus DE 201 00 031 U1 ist eine Presszange des erstgenannten Typs mit um eine Schwenkachse zueinander verschwenkten Pressbacken bekannt. Die Pressbacken tragen auswechselbare Pressprofileinsätze, die jeweils mehrere Aufnahmehälften unterschiedlicher Konturen und Querschnitte aufweisen. Die Pressbacken besitzen Führungsnasen, auf welche die Pressprofileinsätze aufgeschoben werden können. Ist die Betriebsstellung der Pressprofileinsätze erreicht, wird diese Betriebsstellung über eine durch eine Feder vorgespannte Rastkugel gesichert, die in eine Rastmulde der Pressprofileinsätze eingreift. Ein Werkzeugsatz ist mit einer Presszange und einer Vielzahl von Pressprofileinsätzen mit unterschiedlichen Aufnahmehälften ge-

bildet. Während als Stand der Technik in der genannten Druckschrift beschrieben wird, dass die Vielzahl der Pressprofileinsätze in einem Koffer von dem Handwerker mitgeführt werden müssen, schlägt DE 201 00 031 U1 vor, nicht benötigte Pressprofileinsätze in die Innenseite der Handhebel der Presszange einzuschieben und dort zwischenzulagern, bis ein Austausch der Pressprofileinsätze für einen anderen Pressling erforderlich ist.

[0010] EP 1 231 027 A2 offenbart einen Pressenkopf für das Verbinden von Rohrleitungen, bei welchem die im Zuge der Pressbewegung beaufschlagten Druckstücke selber die mit dem Werkstück interagierenden Arbeitsflächen aufweisen. Allerdings schlägt die Druckschrift auch vor, an den Druckstücken Schwalbenschwanz-Verbindungen vorzusehen, in die formschlüssig Pressstücke einsetzbar sind, die in ihrer einzigen Betriebsstellung über einen federbelasteten Rastkörper arretiert werden. Hierbei ist es möglich, wahlweise Arbeitsfläche einzusetzen, mittels welchen ein axiales Verpressen eines Fittings erfolgt, sowie solche, mit welchen ein radiales Verpressen erfolgt. Darüber hinaus ist es aus der Druckschrift bekannt, Arbeitsflächen derart auszugestalten, dass diese in zwei um 180° gedrehten Ausrichtungen in die Schwalbenschwanz-Führungen einsetzbar sind.

[0011] Die Druckschrift DE 196 28 752 B4 erwähnt in der Beschreibungseinleitung zunächst Stand der Technik gemäß DE 28 41 588 C3 und DE 19 58 830 sowie DE 86 04 624 U1, für den ein Paar drehbar gelagerter Pressmatrizen in Form von Profilträdern nicht demontierbar mit einer Zange verbunden sind, wobei die Profilträder über den Umfang verteilt Aussparungen mit unterschiedlichen Pressgeometrien besitzen. Die maximale Anzahl der Aussparungen mit verschiedenen Größen wird durch den zulässigen Durchmesser der Profilscheibe begrenzt. Eine Verriegelung der Profilträder erfolgt in der einzigen Arbeitsstellung durch einen federbelasteten, außen am Umfang der Pressmatrize anliegenden und parallel zur Matrizendrehachse verschiebbaren Riegel, wobei der Riegel an der der jeweils in Arbeitsstellung befindlichen Pressmulde diametral gegenüberliegenden Seite der Pressmatrize anliegt. In Weiterbildung dieses Stands der Technik schlägt DE 196 28 752 B4 vor, dass an den Klemmbacken jeweils zwei unabhängig zueinander verdrehbare Pressmatrizen angeordnet sind. Hierdurch soll die Anzahl der mit dem Presswerkzeug herbeiführbaren Pressgeometrien erhöht werden.

[0012] DE 41 17 305 C2 offenbart eine Zange, bei welcher ein Unterstempel sowie ein Oberstempel drehbar gegenüber den Pressbacken um eine parallel zur Pressachse orientierte Achse gelagert sind.

AUFGABE DER ERFINDUNG

[0013] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen für Presslinge unterschiedlicher Typen einsetzbaren Zangenkopf vorzuschlagen, mit welchem eine Sollkontur des verpressten Presslings herbeiführbar oder approximierbar ist.

LÖSUNG

[0014] Die Aufgabe der Erfindung wird erfindungsgemäß mit den Merkmalen des unabhängigen Patentanspruchs 1 gelöst. Weitere Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich entsprechend den Merkmalen der abhängigen Patentansprüche 2 bis 18.

BESCHREIBUNG DER ERFINDUNG

[0015] Die vorliegende Erfindung beruht auf zwei Beobachtungen:

- Einerseits ist für den erläuterten Stand der Technik die Zahl der einer Pressgesenkhälfte zugeordneten Aufnahmehälften begrenzt durch die Längserstreckung der Pressgesenkhälften, welche üblicherweise der Erstreckung der Pressbacke entspricht.
- Andererseits ändern sich die Kraftübertragungsverhältnisse je nach Wahl der Aufnahme, in der der Pressling angeordnet ist. Für den Fall, dass die Pressbacken verschwenkbar um eine Schwenkachse angeordnet sind, ändert sich je nach gewählter Aufnahmehälfte der Hebelarm der von der Pressbacke erzeugten Presskraft. Dies hat zur Folge, dass für eine Wahl einer Aufnahmehälfte, deren Abstand von der Schwenkachse ein Mehrfaches von dem Abstand einer anderen Aufnahmehälfte von der Schwenkachse beträgt, von der Hand des Benutzers oder einem etwaigen Antrieb eine mehrfache Kraft zur Erzeugung derselben gewünschten Presswirkung erzeugt werden muss. Andererseits können die vergrößerten genannten Hebelarme zu unerwünschten Verformungen der Pressgesenkhälften und/oder der Pressbacken führen, die die Präzision des Pressvorgangs beeinträchtigen. Für den Fall des Einsatzes einer translatorisch bewegten Pressbacke gibt es einen optimalen Ort für die Anordnung einer Aufnahmehälfte und des Presslings in der Aufnahmehälfte. Dieser korreliert üblicherweise mit einem "Kraftmittelpunkt" für die Aufbringung der Presskraft auf die Pressbacke. Im Idealfall liegen die in der Aufnahmehälfte erzeugten Presskräfte und die auf die Pressbacke wirkenden Betätigungskräfte auf einer gemeinsamen Achse, so dass die Pressbacke keinem Moment ausgesetzt ist. Eine Nutzung einer Aufnahmehälfte, welche abseits eines "Kraftmittelpunkts" angeordnet ist, führt zu einem auf Pressbacke und/oder Pressgesenkhälfte wirkenden Moment, welches eine unerwünschte Schrägstellung der Pressgesenkhälfte und/oder Pressbacke und zusätzliche Beanspruchungen zur Folge haben kann. Für eine derartige Schrägstellung kommen weiterhin die beiden Enden einer Begrenzungskontur einer Aufnahmehälfte nicht gleichzeitig zur Anlage an die Enden der anderen Aufnahmehälfte, so dass u. U. die Gesamtkontur der Aufnahme

nicht geschlossen ist, sondern einseitig eine Lücke verbleiben kann. In diese Lücke kann während des Pressvorgangs Material des Presslings eintreten, was zu einem unerwünschten Pressresultat führen kann. Andererseits ist für ein präzises Verpressen erforderlich, dass eine exakte Ausrichtung der Konturen der beiden Aufnahmehälften gegeben ist, was durch das zuvor erläuterte Moment und hierdurch verbundene Verformungen beeinträchtigt werden kann.

[0016] Vor diesem Hintergrund schlägt die Erfindung vor, dass die beiden Pressgesenkhälften relativ zu den Pressbacken nicht lediglich eine einzige Betriebsstellung besitzen. Vielmehr ist neben einer ersten Betriebsstellung der Pressgesenkhälften relativ zu den Pressbacken zumindest eine von der ersten Betriebsstellung abweichende zweite Betriebsstellung möglich. In den unterschiedlichen genannten Betriebsstellungen sind unterschiedliche Aufnahmen betreibbar. Für eine derartige erfindungsgemäße Ausgestaltung ist es beispielsweise ermöglicht, dass die Zahl der Aufnahmehälften, die an einer Pressgesenkhälfte vorgesehen werden können, nicht durch die Längserstreckung der Abstützfläche der Pressgesenkhälfte an der Pressbacke begrenzt ist. Für die erfindungsgemäße Ausgestaltung kann sich die Pressgesenkhälfte über eine Abstützfläche an der Pressbacke hinaus erstrecken, so dass die Pressgesenkhälfte über die Pressbacken hinaus "auskragen" kann. Aufnahmehälften, die in einem in der ersten Betriebsstellung auskragenden Teilbereich der Pressgesenkhälfte angeordnet sind, können mangels hinreichender Abstützung in der ersten Betriebsstellung nicht verwendet werden. Durch Überführung der Pressgesenkhälften relativ zu den Pressbacken in die zweite Betriebsstellung können diese Aufnahmehälften aber in den Bereich der Abstützfläche an den Pressbacken gebracht werden, so dass diese Aufnahme bei guter Abstützung betreibbar ist.

[0017] Eine Überführung von der ersten Betriebsstellung in die zweite Betriebsstellung (und umgekehrt) erfolgt durch eine translatorische Verschiebung. Hierbei erfolgt eine Bewegung der Pressgesenkhälfte in einer Ebene, welche quer zu einer Pressachse während des Pressvorgangs orientiert ist. Erfindungsgemäß sind die Pressgesenkhälften quer zur Pressachse jeweils entlang einer Führungsschse verschieblich geführt, so dass auch außerhalb der Betriebsstellungen und ohne Sicherung durch die Fixiereinrichtung der Verschiebefreiheitsgrad vorgegeben ist, was die Handhabung und den Wechsel der Betriebsstellungen vereinfacht.

[0018] Erfindungsgemäß wird unter einer "Aufnahme für den Pressling" beispielsweise ein "Profil" oder "Nest" verstanden. Die Aufnahme wird mit jeweils einer Aufnahmehälfte einer ersten Pressgesenkhälfte sowie einer Aufnahmehälfte einer zweiten Pressgesenkhälfte gebildet, wobei diese Aufnahmehälften vom Fachmann auch als "Profiloberteil" oder "Profilunterteil" bezeichnet werden.

Für den Fall, dass unsymmetrischer Aufnahmehälften können die Aufnahmehälften auch als "Amboss" und "Stempel" ausgebildet sein.

[0019] Für den Fall, dass die erste und zweite Betriebsstellung derart gewählt werden können, dass sich die erste und zweite Aufnahme ungefähr an derselben Position auf einer quer zu der Pressachse orientierten Führungsachsen befinden, kann erreicht werden, dass sich die Kraftverhältnisse an dem Zangenkopf nicht maßgeblich oder überhaupt nicht ändern, wenn anstelle der ersten Aufnahme die zweite Aufnahme (oder umgekehrt) genutzt wird. Beispielsweise kann diese Position auf einer durch den "Kraftmittelpunkt" verlaufenden Achse liegen.

[0020] Es ist darauf hinzuweisen, dass die zuvor genannten Vorteile, nämlich einerseits eine Nutzung von Pressgesenkhälften mit einer vergrößerten Zahl von Aufnahmehälften und einer Verschiebung einer zu nutzenden Aufnahmehälfte in den Abstützbereich der Pressbacke und andererseits die Beschränkung der Veränderung der Kraftverhältnisse in dem Zangenkopf durch Nutzung unterschiedlicher Aufnahmen an ungefähr derselben Position je nach den Anforderungen und der Auslegung alternativ oder kumulativ genutzt werden können.

[0021] Für einen weiteren erfindungsgemäßen Zangenkopf werden die Pressbacken jeweils symmetrisch zu einer Symmetrieachse mit Pressbackenkräften beaufschlagt. Die Symmetrieachse kennzeichnet somit eine Achse, bezüglich welcher die Pressbackenkräfte zu keinem Moment führen, auf der also der zuvor erläuterte "Kraftmittelpunkt" liegt. Erfindungsgemäß liegt die Position, in der sich die erste Aufnahme für die erste Betriebsstellung und die zweite Aufnahme für die zweite Betriebsstellung befindet, ungefähr auf der Symmetrieachse. Auf diese Weise kann ein Verpressen erfolgen, ohne dass ein Moment zu einem unerwünschten "Verkippen" der Pressbacken oder der Pressgesenkhälften führt. Beispielsweise finden für DE 40 23 337 C1, DE 44 27 553 C2, DE 198 32 884 C1, DE 100 56 900 C1, DE 101 32 413 C2 und DE 101 40 270 B4 zwei Zuglaschen Einsatz, die jeweils in einem Endbereich an einem Handhebel und in dem gegenüberliegenden Endbereich unmittelbar oder mittelbar an der feststehenden Pressbacke angelehnt sind. Eine Winkelhalbierende oder Symmetrieachse der Zuglaschen stellt also eine Achse dar, im Bereich welcher die Nutzung einer Aufnahmehälfte zu einer symmetrischen Beanspruchung der Pressbacke oder Pressgesenkhälfte führt. Andererseits ist für diese Ausführungsformen auch ein Druckbolzen, der auf die bewegliche Pressbacke wirkt, ungefähr im Bereich der Symmetrieachse oder Winkelhalbierenden der Zuglaschen angeordnet. Hier wird eine Aufnahmehälfte insbesondere dann zum Verpressen genutzt, wenn diese Aufnahmehälfte im Bereich der Symmetrieachse liegt, so dass letztlich sowohl der Druckbolzen als auch die Aufnahmehälfte der beweglichen Pressbacke als auch die Aufnahmehälfte der feststehenden Pressbacke ungefähr auf der Win-

kelhalbierenden der Zuglaschen oder der Symmetrieachse der auf die Pressbacken aufgebrachten Betätigungskräfte liegt. Insbesondere bedeutet die erfindungsgemäße Ausgestaltung eine zentrische Anordnung der jeweils eingesetzten Aufnahme.

[0022] Im Sinne der vorliegenden Erfindung wird unter "ungefähr an derselben Position" auch eine gewisse Abweichung von der zuvor erläuterten "Idealposition" verstanden. Diese Abweichung kann zunächst begrenzt sein durch die in dem Zangenkopf vorhandenen Spiele. Für den Fall, dass eine unsymmetrische Kontur einer Aufnahmekälfte zum Einsatz kommt, kann der geometrische Mittelpunkt dieser Kontur gegenüber der "Idealposition" derart verlagert sein, so dass sich der "Kraftmittelpunkt" der sich tatsächlich durch die Aufnahmekälfte erzeugten Kräfte ungefähr im Bereich der "Idealposition" befindet. Schließlich kann der Ort der genutzten Aufnahmekälfte um ein Ausmaß von der beschriebenen "Idealposition" abweichen, der durch die tolerierbaren erzeugten Momente infolge dieser Abweichung vorgegeben ist, was beispielsweise von der Exaktheit der Führung der Pressbacken, der Steifigkeit der Bauelemente des Zangenkopfes und/oder den Anforderungen an die Präzision der zu erzielenden Presskontur abhängen kann.

[0023] Entsprechend einer Weiterbildung der Erfindung verbleibt in der ersten und zweiten Betriebsstellung ein Verschiebe-Freiheitsgrad der Pressgesenkhälfte zu der Pressbacke, der quer zu der Pressachse orientiert ist. Dieser Verschiebe-Freiheitsgrad kann "im Großen" bestehen, so dass die Pressgesenkhälften mehr oder weniger leicht relativ zu den Pressbacken verschiebbar sind. Andererseits kann der Verschiebe-Freiheitsgrad lediglich "im Kleinen" bestehen, so dass dieser lediglich kleine Anpassungen bewerkstelligen kann, über die beispielsweise eine Selbstzentrierung der beiden Aufnahmekhälften zueinander ermöglicht wird. Hierbei kann der Verschiebe-Freiheitsgrad "im Kleinen" durch ein Spiel in die genannte Richtung bereitgestellt werden. Ebenfalls möglich ist die Abstützung in Richtung des Verschiebe-Freiheitsgrads über ein Federelement, so dass die Verschiebung entsprechend dem Verschiebe-Freiheitsgrad mit einer Beaufschlagung des Federelementes in Richtung des Verschiebe-Freiheitsgrads verbunden sein kann.

[0024] Ebenfalls möglich ist, dass in dem erfindungsgemäßen Zangenkopf die erste und zweite Betriebsstellung (und ggf. auch weitere mögliche Betriebsstellungen) über eine Fixiereinrichtung gesichert sind. Damit kann der Handwerker bei Nutzung des Zangenkopfes für einen ausgewählten Pressling gezielt die erste und zweite Betriebsstellung auswählen und sichern, in der dann gezielt die erste Aufnahme oder zweite Aufnahme genutzt wird.

[0025] Eine derartige Fixiereinrichtung kann für eine Ausgestaltungsform in einer Befestigungseinrichtung bestehen, beispielsweise ein mit dem Zangenkopf verschraubter Sicherungsbolzen.

[0026] Ebenfalls möglich ist der Einsatz einer Fixier-

oder Justierschraube, die in Richtung des Bewegungsfreiheitsgrads der Pressgesenkhälfte relativ zu der Pressbacke orientiert ist, wobei mit einer Veränderung des Schraubwinkels der Fixier- oder Justierschraube die Position der Aufnahme veränderbar ist.

[0027] Weiterhin kann der Zangenkopf mit einer Fixiereinrichtung in Form einer Rasteinrichtung ausgebildet sein. Unter einer Rasteinrichtung wird hier insbesondere eine Einrichtung verstanden, welche eine stabile Gleichgewichtslage in einer Betriebsstellung gewährleistet, aus welcher die relative Lage zwischen Pressgesenkhälfte und Pressbacke nur durch Aufbringung von Kräften oberhalb eines Kraftschwellwerts veränderbar ist. In erster Ausgestaltung kann die Rasteinrichtung mit einem elastisch abgestützten Rastelement ausgebildet sein, welches in den Betriebsstellungen in den Betriebsstellungen zugeordnete Rastnuten oder Rastvertiefungen eingreift. Beispielsweise kann eine Rastkugel gemäß DE 201 00 031 U1 Einsatz finden, welche dann aber nicht in einer einzigen Rastmulde zur Vorgabe einer einzigen Betriebsstellung eingreift, sondern für die unterschiedlichen Betriebsstellungen in unterschiedliche Rastmulden eingreift. Über eine Vorgabe der Geometrie des Rastelements einerseits und der Rastvertiefung andererseits sowie über die Steifigkeit des Federelementes kann das Einrastverhalten und der Schwellwert der Kraft, über die die Pressgesenkhälfte aus einer über die Rasteinrichtung gesicherten Betriebsstellung herausgebracht werden kann, vorgegeben werden. Eine weitere beispielhafte Ausführungsform für eine eine Fixiereinrichtung bildende Rasteinrichtung kann eine magnetische Sicherung in den Betriebsstellungen sein.

[0028] Ebenfalls möglich ist, dass die Fixiereinrichtung eine Sperreinrichtung ist. Eine über die Sperreinrichtung gesicherte Betriebsstellung kann hier nicht durch eine Aufbringung einer Kraft auf die Pressgesenkhälfte verlassen werden, sondern die Sperreinrichtung ist durch zusätzliche Maßnahmen zu entsperren. Beispielsweise kann es sich bei der Sperreinrichtung um eine Art Sperrklinke handeln, die formschlüssig in eine Sperrvertiefung eingreift und für ein Verlassen einer derart gesicherten Betriebsstellung manuell durch Einwirken auf die Sperrklinke aus der Sperrvertiefung herausbewegt werden muss, bevor eine Relativbewegung zwischen Pressgesenkhälfte und Pressbacke überhaupt möglich ist. Ohne derartige zusätzliche Manipulation der Sperreinrichtung kann die durch die Sperreinrichtung gesicherte Betriebsstellung nur durch Zerstörung der Sperreinrichtung verlassen werden.

[0029] Für eine besonders einfache Ausgestaltung der Erfindung ist eine Führung damit gebildet, dass zumindest eine Pressgesenkhälfte einen Fortsatz besitzt, der in einer Nut einer Pressbacke verschieblich in Richtung der Führungssachse geführt ist. Bei der Dimensionierung einer derartigen Führung kann ausgenutzt werden, dass entsprechend den der Erfindung zugrunde liegenden Beobachtungen die Führung in Richtung der Pressachse verhältnismäßig große Kräfte bereitstellen muss, wäh-

rend in Richtung der Führungssachse keine Kräfte aufzunehmen sind oder nur Kräfte durch die Fixiereinrichtung aufzunehmen sind. Die durch die Fixiereinrichtung aufgenommenen Kräfte sind aber üblicherweise um eine Größenordnung kleiner als die in Richtung der Pressachse wirkenden Kräfte, da quer zur Pressachse orientierte Kräfte, die in den Aufnahmekhälften entstehen, üblicherweise teilweise ausgeglichen werden durch entgegengesetzte Kräfte in anderen Teilbereichen der Kontur der Aufnahmekhälfte. Durch Führung eines Fortsatzes in einer Nut kann diesen Gegebenheiten auf einfache Weise Rechnung getragen werden. Auch eine etwaige Rast- oder Sperreinrichtung ist u. U. gut in eine Führung mit einer Nut oder einem Fortsatz integrierbar.

[0030] Selbstverständlich ist es ebenfalls möglich, dass die Führung mit einem Fortsatz der Pressbacke und einer korrespondierenden Nut einer Pressgesenkhälfte gebildet ist.

[0031] Hierbei kann für einen weiteren Vorschlag der Fortsatz einen T-förmigen Querschnitt besitzen, der Aufnahme findet in einer Nut, die einen ebenfalls T-förmigen Querschnitt aufweist. Durch die T-förmige Gestaltung kann eine Entnahme der Pressgesenkhälfte aus der Pressbacke in Richtung der Pressachse vermieden werden. Hierbei kann eine Übertragung zwischen Pressgesenkhälfte und Pressbacke über eine Kontaktfläche zwischen Fortsatz und Nut erfolgen. Besonders vorteilhaft ist allerdings, wenn die T-förmige Gestaltung lediglich der Sicherung von Pressgesenkhälfte gegenüber Pressbacke außerhalb des eigentlichen Pressvorgangs dient, während für den Pressvorgang eine anderweitige verhältnismäßig große Kontaktfläche zwischen Pressgesenkhälfte und Pressbacke zur Wirkung kommt.

[0032] Möglich ist auch der Einsatz unterschiedlicher Sätze von Pressgesenkhälften mit Aufnahme unterschiedlicher Konturen und/oder Querschnitte. Hierbei kann der Zangenkopf mit weiteren Bestandteilen der Presszange wie Handhebeln und den unterschiedlichen Sätzen von Pressgesenkhälften ein Werkzeugset bilden, welches gemäß der eingangs genannten Druckschrift DE 201 00 031 U1 in einem Werkzeugkoffer angeordnet werden kann. Alternativ ist es entsprechend der vorgenannten Druckschrift auch möglich, dass die unterschiedlichen Sätze von Pressgesenkhälften Aufnahme finden mit dem Fortsatz (bzw. einer Nut) der Pressgesenkhälfte in einer Nut (bzw. einem Fortsatz) der Handhebel auf der innen liegenden Seite der Handhebel.

[0033] Die erfindungsgemäßen Gestaltungsmerkmale können Einsatz finden in einem Zangenkopf beliebiger Gestaltung, beispielsweise entsprechend einer beliebigen Ausführungsform des eingangs genannten Stands der Technik. Beispielsweise kann die Erfindung auch genutzt werden in Verbindung mit dem erläuterten O-förmigen Rahmen, wobei der O-förmige Rahmen mit zwei beabstandeten O-förmigen Rahmenplatten gebildet sein kann und die Pressgesenkhälften seitlich zwischen die beiden Rahmenplatten eingeschoben werden können. Für einen besonderen Vorschlag der Erfindung weist der

Zangenkopf allerdings ein seitlich offenes Zangenmaul auf, so dass die Pressgesenkhälften seitlich in das Zangenmaul einbringbar sind. Ein Entfernen der Pressgesenkhälften kann durch Umkehrung der Relativbewegung zwischen Pressgesenkhälften und Pressbacken erfolgen oder die Pressgesenkhälften werden auf der anderen, geschlossenen Seite wieder aus dem Zangenmaul ausgeschoben.

[0034] In weiterer Ausgestaltung der Erfindung ist der Zangenkopf in erster Näherung C-förmig ausgebildet, wobei sich das C in einer Ebene erstreckt, die der durch die Bewegung der Handhebel des Presswerkzeugs vorgegebenen Ebene entspricht. In diesem Fall sind die Pressgesenkhälften quer zu einer Längsachse des Zangenkopfes oder der Presszange, welche ungefähr der Winkelhalbierenden zwischen den Handhebeln entsprechen kann, und in Richtung der Bewegungsebene oder parallel zu dieser in den Zangenkopf einbringbar und gegenüber diesem in diese Richtung verschieblich.

[0035] Kommt es während des Verpressens, beispielsweise infolge einer ungenauen Fertigung des Rohlings für den Pressling und/oder einer nicht exakten Ausrichtung der Aufnahmekhälften zueinander, zu Teilpresskräften, die quer zur Pressachse orientiert sind oder zumindest eine derartige Komponente aufweisen, führen diese Teilpresskräfte zu einer zusätzlichen Beanspruchung der Bauelemente des Zangenkopfes, welche zwischen die beiden Pressbacken zwischengeschaltet sind. Für das Beispiel eines C-förmigen Zangenkopfes kann dies bedeuten, dass die Teilpresskräfte entlang des gesamten "C" geführt werden mit entsprechenden Beanspruchungen und Verformungen, die unerwünscht sind. Derartige zusätzliche Beanspruchungen und/oder Verformungen können (zumindest teilweise) beseitigt werden, wenn die Pressgesenkhälften und/oder Pressbacken zwar in Richtung der Pressachse zueinander bewegbar sind, aber quer zu dieser Pressachse gegeneinander durch zusätzliche Maßnahmen abgestützt sind. Damit kann eine Abstützung der zuvor erläuterten Teilpresskräfte nicht über den gesamten Zangenkopf erfolgen, sondern unmittelbar im Bereich der Pressgesenkhälften oder Pressbacken durch unmittelbare Abstützung aneinander.

[0036] Eine einfache Ausgestaltung dieses Gedankens besteht darin, dass die Pressgesenkhälften in Richtung der Pressachse orientierte fluchtende Bohrungen besitzen, in denen ein Führungsbolzen der anderen Pressgesenkhälfte oder der anderen Pressbacke angeordnet ist. Eine derartige Verbindung zwischen einer Bohrung und einem Führungsbolzen stellt eine besonders einfache Gewährleistung einer verschieblichen Führung in Richtung der Pressachse, aber einer Abstützung quer zur Pressachse bereit.

[0037] Ein weiterer Vorteil einer Führung der zuvor erläuterten Art ist, dass die Pressgesenkhälften bei einem Wechsel von einer ersten Betriebsstellung zu einer zweiten Betriebsstellung über die Führung miteinander gekoppelt sind, so dass diese gemeinsam bewegt werden

können und eine Nachjustierung der relativen Lage der Pressgesenkhälften zueinander nicht erforderlich ist.

[0038] Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den Patentansprüchen, der Beschreibung und den Zeichnungen. Die in der Beschreibungseinleitung 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. 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.

KURZBESCHREIBUNG DER FIGUREN

[0039] Im Folgenden wird die Erfindung anhand in den Figuren dargestellter bevorzugter Ausführungsbeispiele weiter erläutert und beschrieben.

- Fig. 1** zeigt eine Presszange mit einem erfindungsgemäßen Zangenkopf in teilmontiertem Zustand in einer Draufsicht in einer Öffnungsstellung.
- Fig. 2** zeigt die Presszange gemäß Fig. 1 in einer Seitenansicht in einer Öffnungsstellung.
- Fig. 3** zeigt die Presszange gemäß Fig. 1 und 2 in einem weiter demontierten Zustand in einer räumlichen Darstellung in einer Öffnungsstellung.
- Fig. 4** zeigt die Presszange gemäß Fig. 1 bis 3 in einer Draufsicht und einer Schließstellung.
- Fig. 5** zeigt einen erfindungsgemäßen Zangenkopf in teilmontiertem Zustand in vergrößerter räumlicher Darstellung.
- Fig. 6** zeigt eine weitere Presszange mit einem weiteren erfindungsgemäßen Zangenkopf in einer Draufsicht und in einer Öffnungsstellung.
- Fig. 7** zeigt die Presszange gemäß Fig. 6 in einer

Öffnungsstellung und in Draufsicht, wobei eine Deckplatte der Presszange demontiert ist.

Fig. 8 zeigt die Presszange gemäß Fig. 6 und 7 in einer Draufsicht und Schließstellung in teildemontiertem Zustand.

Fig. 9 zeigt eine weitere Presszange mit einem weiteren erfindungsgemäßen Zangenkopf in einer Draufsicht und in Öffnungsstellung.

Fig. 10 zeigt die Presszange gemäß Fig. 9 in einem teildemontierten Zustand in einer Draufsicht und Öffnungsstellung.

Fig. 11 zeigt eine beispielhafte Ausführung einer Rasteinrichtung zur Vorgabe von Betriebsstellungen für eine Pressgesenkhälften relativ zu einer Pressbacke.

FIGURENBESCHREIBUNG

[0040] **Fig. 1 bis 4** zeigen eine Presszange 1 mit einem Zangenkopf 2 und einem Betätigungsteil 3. Das Betätigungsteil ist mit zwei Handhebeln 4, 5 gebildet, welche in starr mit den Handhebeln 4, 5 verbundenen Anlenkbereichen 6, 7 verschwenkbar um eine vertikal zur Zeichenebene gemäß Fig. 1 orientierte Schwenkachse 8-8 zueinander gelagert sind, wozu ein Bohrungen der Endbereiche 6, 7 durchsetzender Gelenkbolzen 9 Einsatz findet. Im Übergangsbereich von den Handhebeln 4, 5 zu den Anlenkbereichen 6, 7 ist jeweils ein Endbereich einer Zuglasche 10, 11 angelenkt. Der gegenüberliegende Endbereich der Zuglaschen 10, 11 ist jeweils an einem Rahmen 12 des Zangenkopfes 2 angelenkt. Der Rahmen 12 verfügt über einen Grundkörper 13 mit einem in erster Näherung C-förmigen Querschnitt. Der C-förmige Querschnitt erstreckt sich in einer Ebene vertikal zur Zeichenebene gemäß Fig. 1, nämlich einer Ebene parallel zur Zeichenebene gemäß **Fig. 2**. Im Endbereich des unten liegenden Querschenkels des C sind mit dem Grundkörper 13 über Schrauben 14 zwei Tragplatten 15, 16 verschraubt, die sich parallel zueinander erstrecken und einen Zwischenraum bilden zwischen Führungsflächen bildenden innen liegenden Seitenflächen 17, 18 der Tragplatten 15, 16. In der in Fig. 2 dargestellten Seitenansicht bildet der Rahmen 12 mit dem Grundkörper 13 und den Tragplatten 15, 16 in großer Näherung die Form eines Fragezeichens, wobei die Tragplatten 15, 16 im unten liegenden Endbereich des Fragezeichens an den Zuglaschen 10, 11 angelenkt sind. Zwischen den Seitenflächen 17, 18 ist ein Schieber 19 geführt für eine translatorische Bewegung in Richtung einer Längsachse 20-20 der Presszange 1.

[0041] Die Anlenkbereiche 6, 7 sind gegenüber den Handhebeln 4, 5 abgewinkelt oder aufeinander zu gekröpft. In dem den Handhebeln 4, 5 zugewandten Endbereich besitzt der Schieber 19 eine Ausbuchtung 21, im

Bereich welcher der Schieber 19 von oben auf dem Gelenkbolzen 9 anliegt. In dem der Ausbuchtung 21 gegenüberliegenden Endbereich trägt der Schieber 19 eine translatorisch bewegte Pressbacke 22 oder bildet diese unmittelbar aus. Die feststehende Pressbacke 23 wird von dem oberen Querschenkel des C des Rahmens 12 ausgebildet. Der Schieber 19 kann mindestens eine Führungsnut 24 aufweisen, in der ein Pin 25 angeordnet ist, der starr mit dem Rahmen 12 verbunden ist und über den die maximale Verschiebung des Schiebers 19 in Richtung der Längsachse 20-20 vorgegeben werden kann und/oder eine Führung des Schiebers quer zur Längsachse 20-20 erfolgen kann.

[0042] Mit einer Schließung der Handhebel aus der Stellung gemäß Fig. 1 und 3 bewegt sich infolge der Anlenkung der Handhebel 4, 5 über die Zuglaschen 10, 11 an den Rahmen 12 der Gelenkbolzen 9 relativ zu dem Rahmen 12 entlang der Längsachse 20-20 nach oben, wobei der Gelenkbolzen 9 Betätigungskräfte auf die Ausbuchtung 21 des Schiebers 19 aufbringt, die die Schließbewegung des Schiebers und damit eine Bewegung der Pressbacken 22, 23 aufeinander zu verursachen. Zur exakten Führung der Bewegung des Gelenkbolzens 9 kann gemäß Fig. 1 eine Führungsplatte 26 Einsatz finden.

[0043] Weiterhin kann die Presszange 1 - wie in den Figuren dargestellt - über ein Zwangsgesperre 27 in an sich bekannter Ausgestaltungsweise verfügen, über welches

- mehrere einmal erreichte Pressstufen mittels eines Sperrmechanismus gesichert werden können und
- welches mit dem Erreichen der Schließstellung automatisch eine Öffnung ermöglicht, wobei eine derartige Öffnung erst mit vollständigem Durchlaufen des Presshubes möglich ist.

[0044] In dem C-förmigen Rahmen 12 ist eine in Fig. 1 nach vorne und zu beiden Seiten offene Ausnehmung 28 gebildet, in welcher sich Pressgesenkhälften 29, 30 quer zur Längsachse 20-20 und in Fig. 1 in horizontaler Richtung erstrecken. Die Pressgesenkhälften 29, 30 besitzen einander zugewandte Pressflächen 31, 32, in welche Aufnahmehälften 33, hier fünf Aufnahmehälften 33A, 33B, 33C, 33D, 33E, eingeformt sind. Befindet sich die Presszange 1 in der Schließstellung und liegen die Pressflächen 31, 32 aneinander an, so ergänzen sich Aufnahmehälften 33 der Pressgesenkhälften 29, 30 paarweise zu Aufnahmen 50A, 50B, 50C, 50D und 50 E mit unterschiedlichen Sollkonturen für den darin angeordneten Pressling, beispielsweise mit einem sechseckigen Querschnitt.

[0045] In Fig. 4 befinden sich die Aufnahmehälften 33A der beiden Pressgesenkhälften 29, 30 und die durch diese gebildete Aufnahme 50A in einer bevorzugten ersten Betriebsstellung, da diese im Bereich des "Kraftmittelpunktes" angeordnet sind oder durch diese ungefähr

die Längsachse verläuft. Eine Nutzung einer anderen Aufnahmehälfte 33B (oder 33C - 33E) und einer durch diese gebildeten Aufnahme 50B (oder 50C - 50E) in dieser dargestellten ersten Betriebsstellung würde zu der eingangs erläuterten unerwünschten unsymmetrischen Belastung führen. Für die Nutzung einer anderen Aufnahmehälfte 33B (oder 33C - 33E) und einer durch diese gebildeten Aufnahme 50B (oder 50C - 50E) sind daher die Pressgesenkhälften 29, 30 quer zur Längsachse 20-20 zu verschieben, bis sich in einer zweiten Betriebsstellung die Aufnahmehälften 33B (oder 33C - 33E) und die Aufnahme 50B (oder 50C - 50E) im Bereich der Längsachse 20-20 befinden.

[0046] Eine der Pressgesenkhälften 29 (oder 30) besitzt zwei parallel zur Längsachse 20-20 orientierte Bohrungen, in welchen passgenau zwei Führungsbolzen 34 geführt sind, die von der anderen Pressgesenkhälfte 30 (oder 29) getragen sind. Ebenfalls möglich ist, dass jede Pressgesenkhälfte 29, 30 eine Bohrung und einen Führungsbolzen 34 besitzt. Die mit den Führungsbolzen 34 gebildete Führung der Pressgesenkhälften 29, 30 ist derart, dass eine translatorische Relativverschiebung der Pressgesenkhälften 29, 30 entlang der Längsachse 20-20 möglich ist, aber eine Relativverschiebung derselben quer zu der Längsachse 20-20 nicht möglich ist. Auf den den Pressflächen 31, 32 abgewandten Seiten besitzen die Pressgesenkhälften 29, 30 jeweils einen sich über die gesamte Länge der Pressgesenkhälften 29, 30 erstreckenden Fortsatz 51, 52, die in korrespondierenden Führungsnuten 53, 54 der Pressbacken 22, 23 geführt sind, so dass die Pressgesenkhälften 29, 30 in Richtung der Pressachse 37 starr abgestützt sind, aber quer zur Richtung der Pressachse 37 und horizontal in der Zeichenebene gemäß Fig. 1 verschieblich sind. Für das in den Fig. 1 bis 5 dargestellte Ausführungsbeispiel besitzen die Fortsätze 51, 52 einen T-förmigen Querschnitt und finden Aufnahme in einer korrespondierenden T-förmigen Führungsnut 53, 54. Abweichend zu der beschriebenen Ausführungsform kann jede beliebige andere Form einer Längsführung für die Führung zwischen Pressgesenkhälfte 29, 30 und Pressbacke 22, 23 eingesetzt werden. Ebenfalls möglich ist, dass die Fortsätze 51, 52 nicht über die gesamte Länge verlaufen, sondern dass nur zwei oder mehr diskrete Fortsätze vorgesehen sind, welche Aufnahme finden in den Führungsnuten 53, 54. Weiterhin ist möglich, dass die Führungsbolzen 34 fest mit einer Pressgesenkhälfte 29, 30 verbunden sind, aber beidseitig aus dieser herausragen, wobei das der anderen Pressgesenkhälfte 29, 30 zugewandte Bolzenende zur Führung der Pressgesenkhälften 29, 30 in einer geeigneten Bohrung dient, während das auf der der Pressfläche 31, 32 angewandten Seite angeordnete Bolzenende des Führungsbolzens 34 Aufnahme finden kann in einer geeigneten Führungsnut 53, 54. Fortsatz 51, 52 und Führungsnut 53, 54 können eine beliebige Querschnittsform besitzen. Eine Abstützung der Presskräfte während des Verpressens des Presslings erfolgt insbesondere vorrangig über die Anlage der Pressge-

senkhälfte 29, 30 mit einer Anlagefläche, die auf der der Pressfläche 31, 32 abgewandten Seite der Pressgesenkhälfte 29, 30 angeordnet ist und sich neben den Fortsätzen erstreckt. Diese Anlagefläche(n) kommt/kommen zur Anlage an geeignete Gegenflächen der Pressbacken 22, 23. Die Führungsnuten 53, 54 geben Führungsachsen 35-35 und 36-36 vor, entlang welcher die Pressgesenkhälften 29, 30 translatorisch relativ zu den Pressbacken 22, 23 verschiebbar sind. Der Presshub 37, der mit der Verschwenkung der Handhebel 4, 5 aufeinander zu einhergeht, ist quer zu den Führungsachsen 35-35, 36-36 orientiert. Der Presshub 37, die Führungsachsen 35-35, 36-36 und die Längserstreckung der nutartigen Aufnahmhälften 33 bilden ein Orthogonalsystem. Die Erstreckung des C des Grundkörpers 13 ist in Richtung der Längserstreckung der nutartigen Aufnahmhälften 33 orientiert.

[0047] Für das Ausführungsbeispiel gemäß **Fig. 5** finden vorzugsweise die Aufnahmhälften 33, welche in den Fig. 1, 3, 4 und 5 am weitesten rechts angeordnet sind, Einsatz, da diese im Bereich der Längsachse oder Symmetrieachse 20-20 angeordnet sind. Soll eine benachbarte Aufnahmhälfte 33 für einen anderen Pressling Einsatz finden, muss die mit den Pressgesenkhälften 29, 30 gebildete Einheit in Fig. 1, 3, 4 und 5 nach rechts verschoben werden. Das erforderliche Maß der Verschiebung entspricht ungefähr dem Abstand der Mitten der benachbarten Aufnahmhälften 33. Es versteht sich, dass die vorgenannte Einheit auch um 180° um die Hochachse gedreht in den Zangenkopf 2 eingeschoben werden kann, was aber nicht zwingend erforderlich ist, um sämtliche Aufnahmhälften 33 der Einheit zu nutzen. Möglich ist, dass ein Endanschlag vorgesehen ist, welcher verhindert, dass die Einheit mit den Pressgesenkhälften 29, 30 vollständig auf einer Seite aus dem Zangenkopf 2 austreten kann.

[0048] Für im Folgenden beschriebene andere beispielhafte Ausführungsformen der Erfindung sind gleiche Bezugszeichen gewählt für Bauelemente, welche grundsätzlich hinsichtlich Ihrer Funktion und/oder Geometrie den mit dem Bezugszeichen gekennzeichneten Bauelementen für das Ausführungsbeispiel gemäß Figuren 1 bis 5 entsprechen. Dieses Bezugszeichen ist zur Kennzeichnung der unterschiedlichen Ausführungsformen mit dem Buchstaben a (Ausführungsbeispiel Fig. 6 bis 8) und b (Ausführungsbeispiel Fig. 9 bis 10) ergänzt.

[0049] **Fig. 6 bis 8** zeigen eine Presszange 1a, bei der der Zangenkopf 2a mit einem in erster Näherung O-förmigen Rahmen 12a gebildet mit zwei O-förmigen Rahmendeckplatten 38, 39.

[0050] Die obere Rahmendeckplatte 38 ist in dem teil-demontierten Zustand gemäß Fig. 7 entfernt. Hier ist zu erkennen, dass der Handhebel 5a starr mit dem Rahmen 12a verbunden ist, während der Handhebel 4a mit einem gekröpften Anlenkbereich 6a unter Zwischenschaltung einer Druckstange 40 verschwenkbar gegenüber dem Rahmen 12a abgestützt ist. Hierzu ist die Druckstange 40 in einem Endbereich über einen Gelenkbolzen 41 ver-

schwenkbar gegenüber dem Rahmen 12a gelagert, während der andere Endbereich der Druckstange 40 über einen Gelenkbolzen 42 verschwenkbar an dem Anlenkbereich 6a angelenkt ist. In einem über den Gelenkbolzen 42 hinausragenden Endbereich des Anlenkbereichs 6a ist der Anlenkbereich 6a mit einem Gelenkbolzen 43 verschwenkbar gegenüber dem Schieber 19a gelagert, der entsprechend dem in Fig. 1 bis 5 dargestellten Ausführungsbeispiel in Richtung der Längsachse 20-20 gegenüber dem Rahmen 12a geführt ist und starr mit der zugeordneten Pressbacke 22a gekoppelt ist. Ebenfalls entsprechend dem in Fig. 1 bis 5 dargestellten Ausführungsbeispiel ist die andere Pressbacke 23a fest an dem Rahmen 12a gehalten. Eine Verschwenkung des Handhebels 4a führt zu einer Art Kniehebelbewegung, welche mit zunehmender Verschwenkung zur Folge hat, dass sich der Winkel der Druckstange zu der Längsachse 20-20 verringert, während der Gelenkbolzen 43 zunehmend nach oben verlagert wird, was mit einer Schließbewegung der Pressbacken 22a, 23a einhergeht. In den Pressbacken 22a, 23a sind ähnlich dem in Fig. 1 bis Fig. 5 dargestellten Ausführungsbeispiel Pressgesenkhälften 29, 30 verschieblich entlang Führungsachsen 35a-35a, 36a-36a gehalten. Für die Presszange 1a gemäß Fig. 6 bis 8 sind die Aufnahmhälften 33A von vorne durch eine Ausnehmung 44 der O-förmigen Rahmendeckplatte 38 zugänglich, so dass von vorne der Pressling in den Zangenkopf eingeführt werden kann. Seitlich der Ausnehmung 44 ist allerdings der Zangenkopf 2a, abweichend zu dem Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 2 bis 5, geschlossen. In Richtung der Führungsachsen 35a-35a sowie 36a-36a ist von dem Zangenkopf 2a eine zwischen den Rahmendeckplatten 38, 39 durchgehende Ausnehmung gebildet, so dass die mit den Pressgesenkhälften 29a, 30a gebildete Einheit von links nach rechts vollständig durch den Zangenkopf 2a hindurchgeführt werden kann und Aufnahmhälften 33A bis 33E unterschiedlicher Konturen und Querschnitte genutzt werden können. Andererseits ist für die Presszange 1a die Erstreckung nach hinten gemäß der Ansicht in Fig. 6 kleiner als die Erstreckung nach hinten für die Presszange 1 gemäß Fig. 1, da der C-förmiger Rahmen 12, welcher bügelartig "hintenrum" nach oben geführt ist, entfallen ist.

[0051] In den **Fig. 9 und 10** ist ein drittes Ausführungsbeispiel für eine Presszange 1 b dargestellt mit im Wesentlichen den Fig. 6 bis 8 entsprechender Ausgestaltung des Kraftübertragungsmechanismus. In diesem Fall sind allerdings die Rahmendeckplatten 38b, 39b nicht O-förmig ausgebildet, sondern ungefähr C-förmig, wobei allerdings - abweichend zu dem Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 1 bis 5 - das C in der Bewegungsebene 55 liegt, in welcher die Bewegung der Handhebel 4b, 5b erfolgt. In diesem Fall werden die Pressgesenkhälften 29b, 30b gegenüber den Pressbacken 22b, 23b im Bereich der beiden Querschenkel des C verschieblich geführt.

[0052] **Fig. 11** zeigt in einer Prinzipskizze eine Aufnahme einer Pressgesenkhälfte 30 in einer Führungsnut 54.

In einer quer zur Führungssachse 36-36 angeordneten Bohrung ist ein Rastelement 45 angeordnet und über eine Federelement 46 in Richtung der Pressgesenkhälfte 30 beaufschlagt. Die Pressgesenkhälfte 30 besitzt im Fall von zwei zu bildenden Aufnahmen 50 zwei Rastvertiefungen 47, 48, deren Abstand mit dem Abstand von benachbarten Aufnahmehälften 33A und 33B der Pressgesenkhälfte 30 übereinstimmt. Die Rastvertiefungen 47, 48 sind derart positioniert, dass für das Einrasten des Rastelements 45 in der Rastvertiefung 47 die Aufnahmehälfte 33 ungefähr im Bereich der Längsachse 20-20 angeordnet ist. Es versteht sich, dass das Rastelement nicht zwingend mittig angeordnet sein muss, sondern vielmehr an beliebiger Stelle der Führungsnut 36-36 angeordnet sein kann.

[0053] In den Fig. 1, 4, 6, 7, 8, 9, 10 bildet die Zeichenebene jeweils eine Bewegungsebene 55, in welcher Handhebel 4, 5, verschwenkt werden.

[0054] Für den Fall, dass eine weitere Erhöhung der Zahl der an einem Zangenkopf 2 einsetzbaren Aufnahmehälften 33 gewünscht ist, ist es durchaus möglich, dass in den Pressbacken 22, 23 nicht nur jeweils eine Führungsnut 53, 54 für eine Pressgesenkhälfte 29, 30 vorgesehen ist. Vielmehr können mehrere, parallel zueinander angeordnete Führungsnuten 53, 54 in den Pressbacken 22, 23 vorgesehen sein. In diesem Fall kann es möglich sein, dass eine Verschiebung der Pressgesenkhälften 29, 30 in den jeweiligen Führungsnuten 53, 54 unabhängig voneinander möglich ist. Ebenfalls möglich ist allerdings auch, dass einer Pressbacke 22, 23 zugeordnete Pressgesenkhälften 29, 30 miteinander gekoppelt sind. Ebenfalls möglich ist, dass einer Pressbacke 22, 23 jeweils nur eine Führungsnut 53, 54 zugeordnet ist. In dieser Führungsnut 53, 54 kann dann aber ein Pressgesenkkörper gehalten sein, welcher mehrere Reihen von Pressgesenkhälften entsprechend den dargestellten Pressgesenkhälften 29, 30 besitzt. Es versteht sich, dass vorgenannte Ausführungsformen nicht auf den Einsatz von Führungsnuten 53, 54 für die Verbindung zwischen den Pressgesenkhälften 29, 30 und den Pressbacken 22, 23 beschränkt ist.

BEZUGSZEICHENLISTE

[0055]

- 1 Presszange
- 2 Zangenkopf
- 3 Betätigungsteil
- 4 Handhebel
- 5 Handhebel
- 6 Anlenkbereich
- 7 Anlenkbereich
- 8 Schwenkachse
- 9 Gelenkbolzen
- 10 Zuglasche
- 11 Zuglasche
- 12 Rahmen

- 13 Grundkörper
- 14 Schraube
- 15 Tragplatte
- 16 Tragplatte
- 5 17 Seitenfläche
- 18 Seitenfläche
- 19 Schieber
- 20 Längsachse
- 21 Ausbuchtung
- 10 22 bewegte Pressbacke
- 23 feste Pressbacke
- 24 Führungsnut
- 25 Pin
- 26 Führungsplatte
- 15 27 Zwangsgesperre
- 28 Ausnehmung
- 29 Pressgesenkhälfte
- 30 Pressgesenkhälfte
- 31 Pressfläche
- 20 32 Pressfläche
- 33 Aufnahmehälfte
- 34 Führungsbolzen
- 35 Führungssachse
- 36 Führungssachse
- 25 37 Pressachse
- 38 Rahmendeckplatte
- 39 Rahmendeckplatte
- 40 Druckstange
- 41 Gelenkbolzen
- 30 42 Gelenkbolzen
- 43 Gelenkbolzen
- 44 Ausnehmung
- 45 Rastelement
- 46 Federelement
- 35 47 Rastvertiefungen
- 48 Rastvertiefungen
- 49 Rasteinrichtung
- 50 Aufnahme
- 51 Fortsatz
- 40 52 Fortsatz
- 53 Führungsnut
- 54 Führungsnut
- 55 Bewegungsebene

45

Patentansprüche

1. Zangenkopf (2) für ein Presswerkzeug zum Verpressen eines Presslings, beispielsweise einer elektrischen Leitungsverbindung oder einer Rohrverbindung, eines Fittings, eines Kabelschuhs o. ä., mit
 - a) zwei Pressgesenkhälften (29, 30), welche jeweils mit zwei oder mehr Aufnahmehälften (33) zwei oder mehr Aufnahmen (50) für den Pressling bilden und zwischen denen der in einer der Aufnahmen (50) angeordnete Pressling verpresst wird,

- b) zwei Pressbacken (22, 23), die die Pressgesenkhälften (29, 30) zumindest in Pressrichtung abstützen und die während des Verpressens des Presslings relativ zueinander aufeinander zu bewegt werden, wobei
- ca) in einer ersten Betriebsstellung der Pressgesenkhälften (29, 30) relativ zu den Pressbacken (22, 23) eine erste Aufnahme (50A) betreibbar ist und
- cb) in einer von der ersten Betriebsstellung abweichenden zweiten Betriebsstellung der Pressgesenkhälften (29, 30) relativ zu den Pressbacken (22, 23) eine zweite Aufnahme (50B, 50C, 50D, 50E) betreibbar ist.
- dadurch gekennzeichnet, dass**
- d) die Pressgesenkhälften (29, 30) quer zur Pressachse (37) jeweils entlang einer Führungssachse (35, 36) verschieblich geführt sind.
2. Zangenkopf (2) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich die erste Aufnahme (50A) und die zweite Aufnahme (50B, 50C, 50D, 50E) für die erste und zweite Betriebsstellung ungefähr an derselben Position auf einer quer zur Pressachse (37) orientierten Führungssachse (35-35; 36-36) befinden.
3. Zangenkopf (2) nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass**
- a) die Pressbacken (22, 23) jeweils symmetrisch zu einer Symmetrieachse (Längsachse 20-20) mit Pressbackenkräften beaufschlagt werden und
- b) die Position, in der sich die erste Aufnahme (50A) für die erste Betriebsstellung und die zweite Aufnahme (50B, 50C, 50D, 50E) für die zweite Betriebsstellung befindet, ungefähr auf der Symmetrieachse (Längsachse 20-20) liegt.
4. Zangenkopf (2) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** in der ersten und zweiten Betriebsstellung ein Verschiebe-Freiheitsgrad quer zu der Pressachse (37) verbleibt.
5. Zangenkopf (2) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste und zweite Betriebsstellung über eine Fixiereinrichtung gesichert sind.
6. Zangenkopf (2) nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Fixiereinrichtung eine Befestigungseinrichtung ist.
7. Zangenkopf (2) nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Fixiereinrichtung eine Rasteinrichtung (49) ist.
8. Zangenkopf (2) nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Fixiereinrichtung eine Sperreinrichtung ist.
9. Zangenkopf (2) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Führungsachsen (35, 36) parallel zu der Bewegungsebene (55) von Handhebeln (4, 5) des Presswerkzeugs orientiert sind.
10. Zangenkopf (2) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest eine Pressgesenkhälfte (29, 30) einen Fortsatz (51, 52) besitzt, der in einer Nut (53, 54) einer Pressbacke (22; 23) verschieblich in Richtung der Führungssachse (35, 36) geführt ist.
11. Zangenkopf (2) nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest eine Pressbacke (22; 23) einen Fortsatz besitzt, der in einer Nut einer Pressgesenkhälfte (29; 30) verschieblich in Richtung einer Führungssachse (35; 36) geführt ist.
12. Zangenkopf (2) nach Anspruch 10 oder 11, **dadurch gekennzeichnet, dass**
- a) der Fortsatz (51, 52) einen ungefähr T-förmigen Querschnitt besitzt und
- b) die Nut (53, 54) einen mit dem T-förmigen Querschnitt korrespondierenden T-förmigen Nutenquerschnitt besitzt.
13. Zangenkopf (2) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** unterschiedliche Sätze von Pressgesenkhälften (29, 30) mit Aufnahmen (50) mit unterschiedlichen Konturen und/oder Querschnitten vorgesehen sind.
14. Zangenkopf (2) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass**
- a) der Zangenkopf (2) ein seitlich offenes Zangenmaul aufweist und
- b) die Pressgesenkhälften (29, 30) seitlich in das Zangenmaul einbringbar sind.
15. Zangenkopf (2) nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet, dass**
- a) der Zangenkopf (2) in erster Näherung C-förmig ausgebildet ist mit einer Erstreckungsrichtung des C in einer Bewegungsebene (55) von Handhebeln (4, 5) des Presswerkzeugs und
- b) die Pressgesenkhälften (29, 30) quer zu Längsachse (20-20) des Zangenkopfes (2) und in Richtung der Bewegungsebene (55) oder parallel zu dieser in den Zangenkopf (2) einbringbar

sind.

16. Zangenkopf (2) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Pressgesenkhälften (29, 30) quer zur Pressachse (37) gegeneinander abgestützt sind. 5
17. Zangenkopf (2) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Pressgesenkhälften (29, 30) in Richtung der Pressachse (37) orientierte fluchtende Bohrungen besitzen, in denen ein Führungsbolzen (34) angeordnet ist. 10
18. Zangenkopf (2) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Pressbacken (22, 23) translatorisch zueinander bewegt werden. 15

20

25

30

35

40

45

50

55

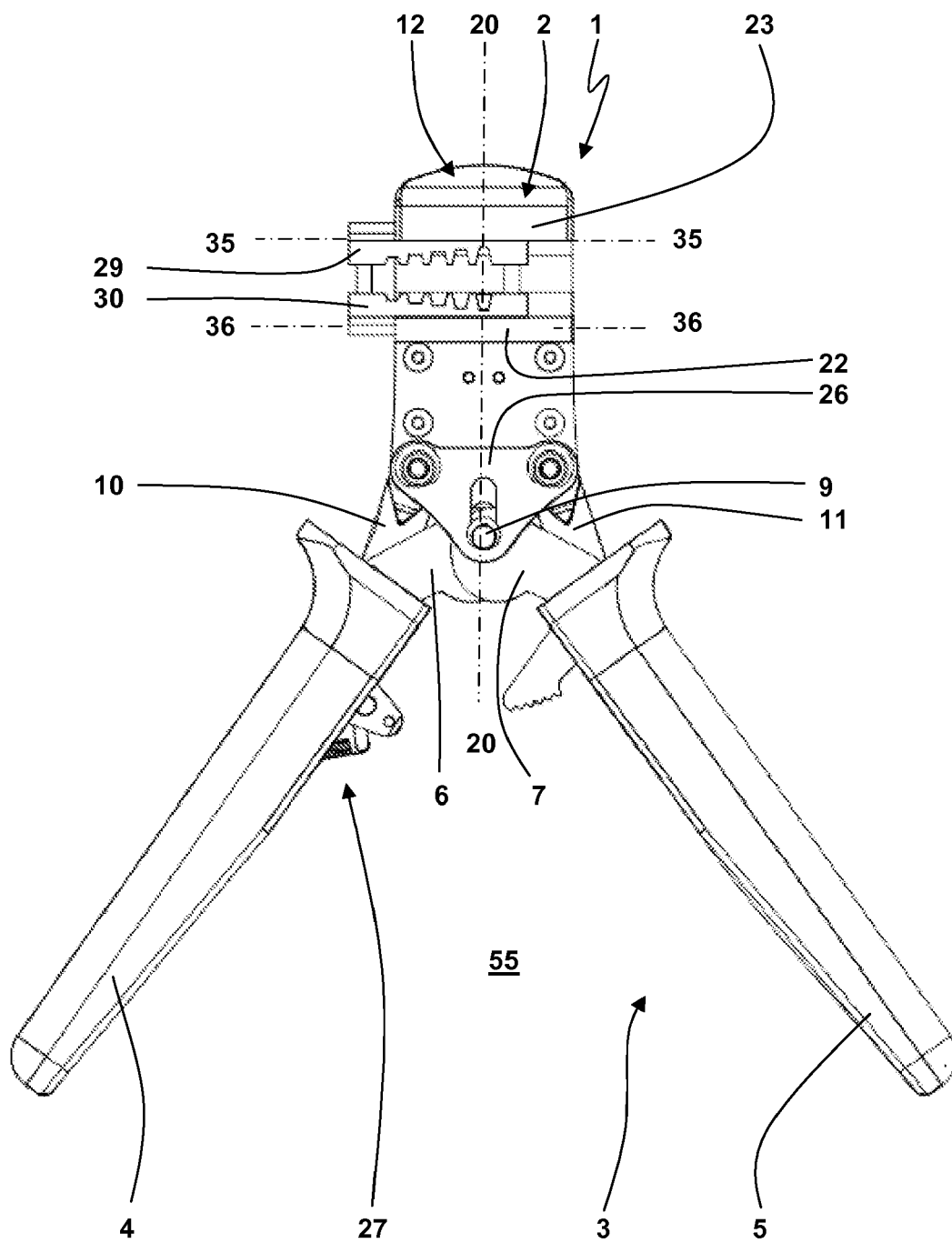


Fig. 1

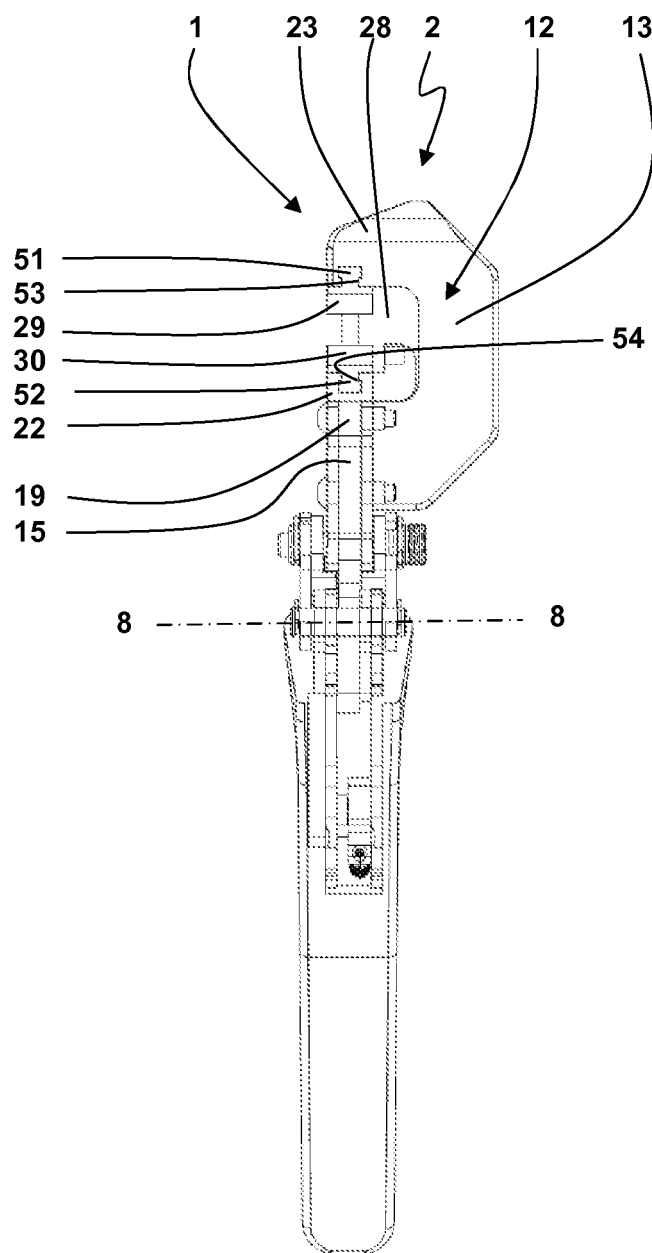


Fig. 2

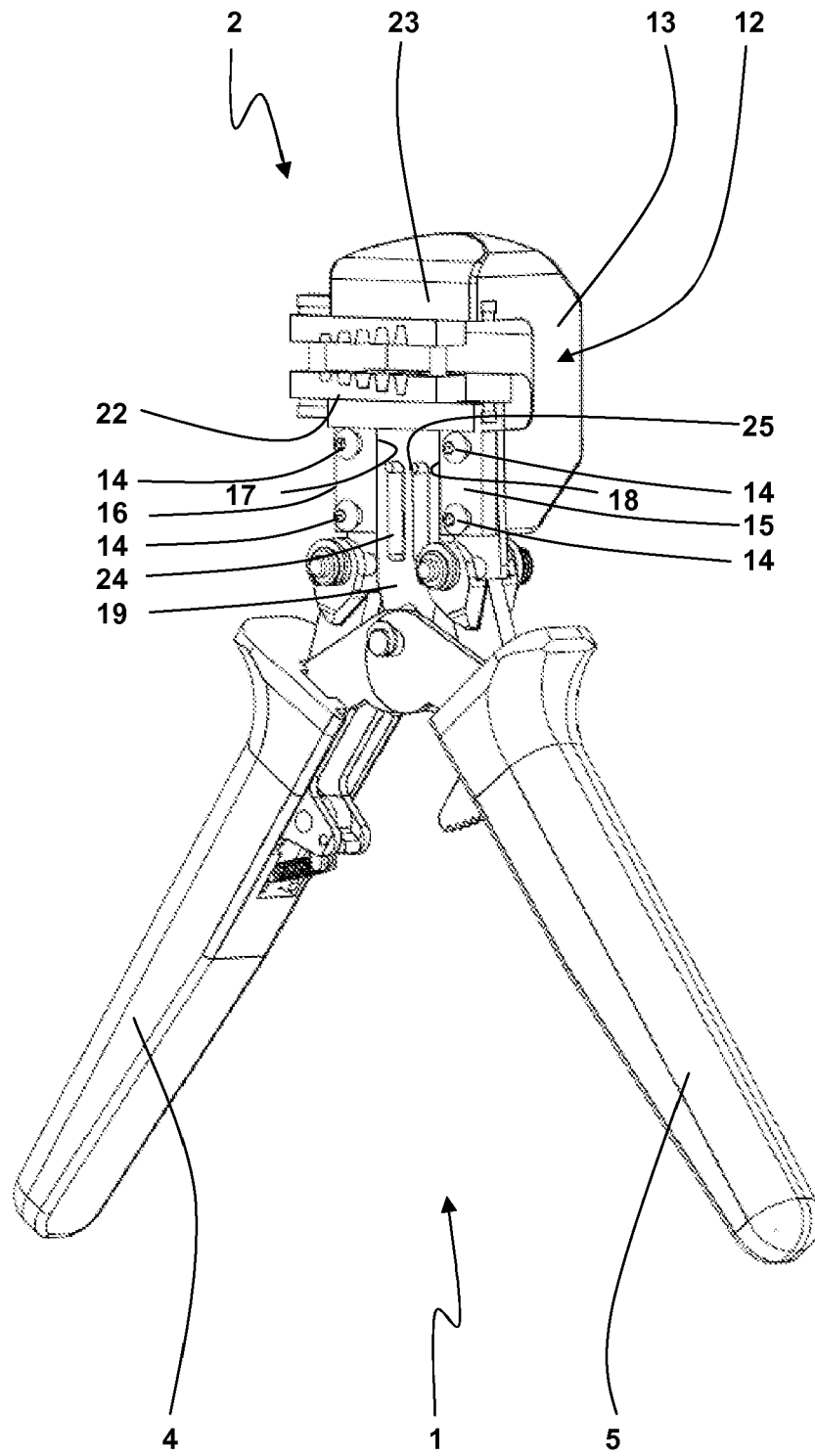


Fig. 3

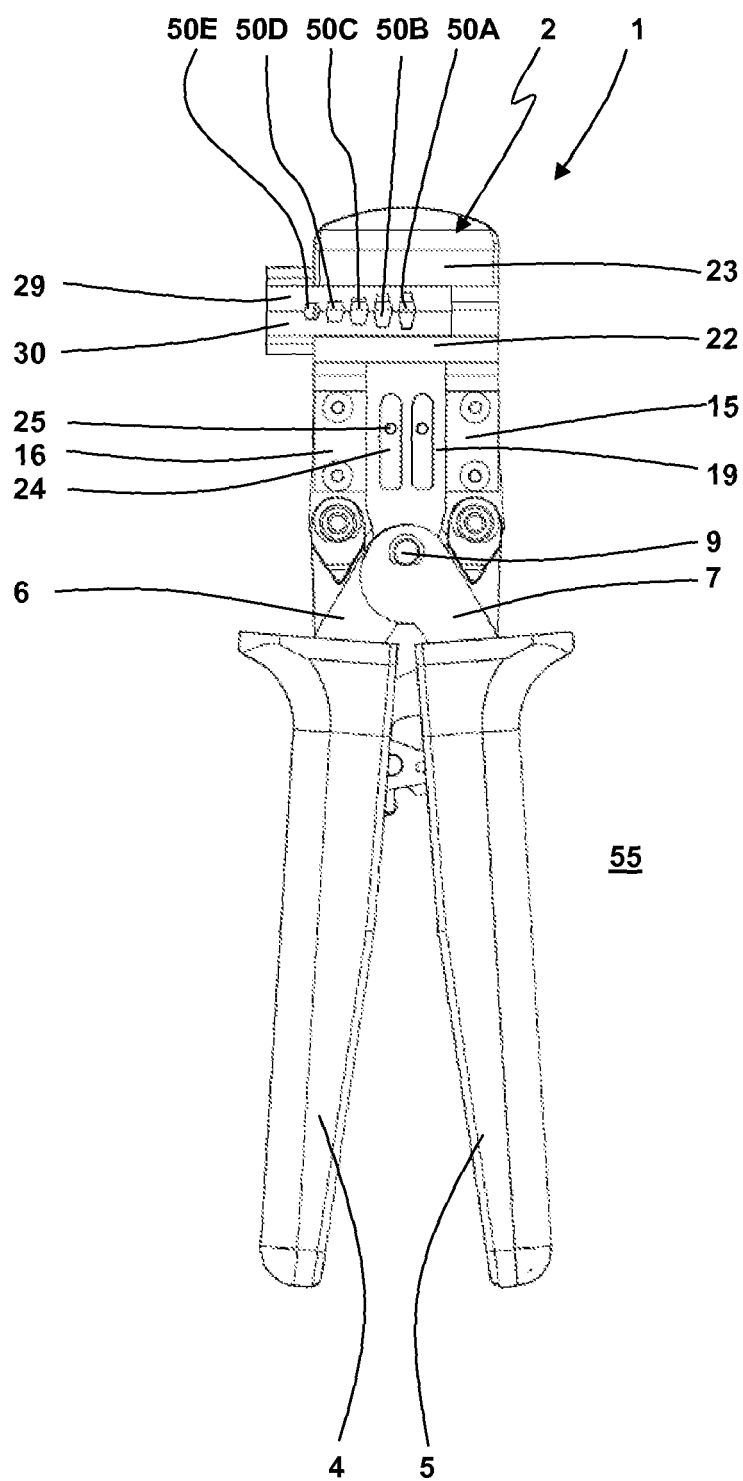


Fig. 4

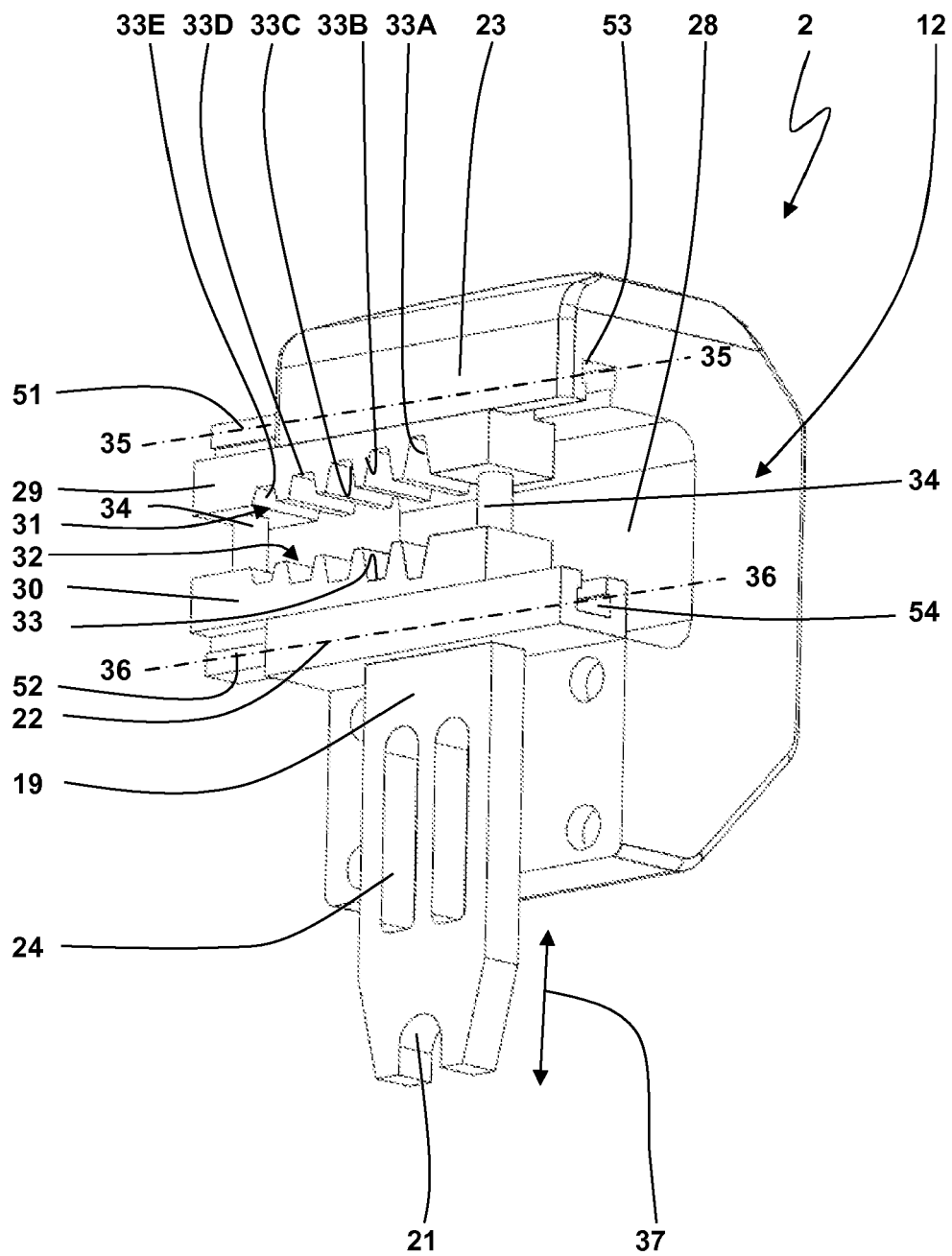


Fig. 5

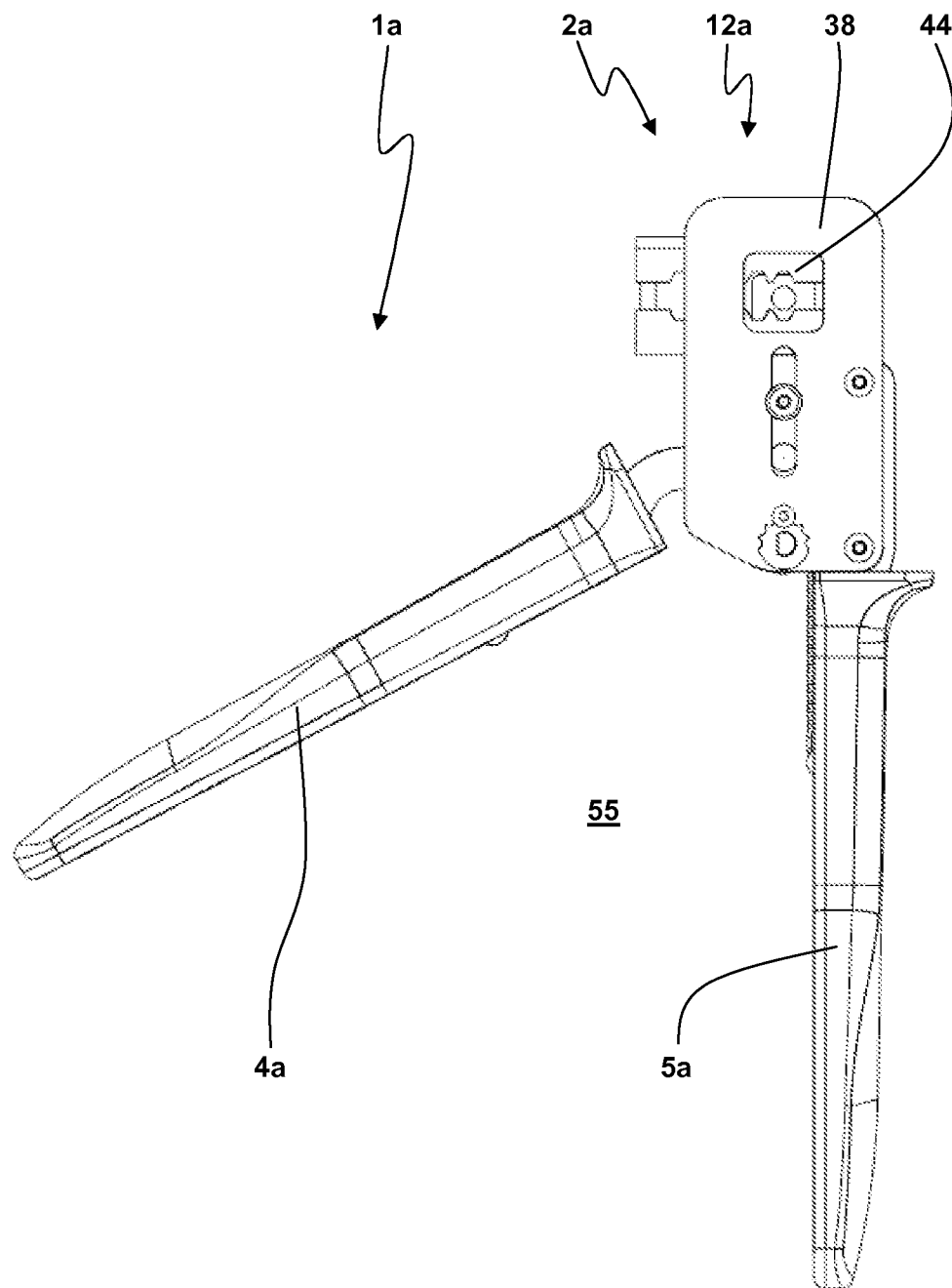


Fig. 6

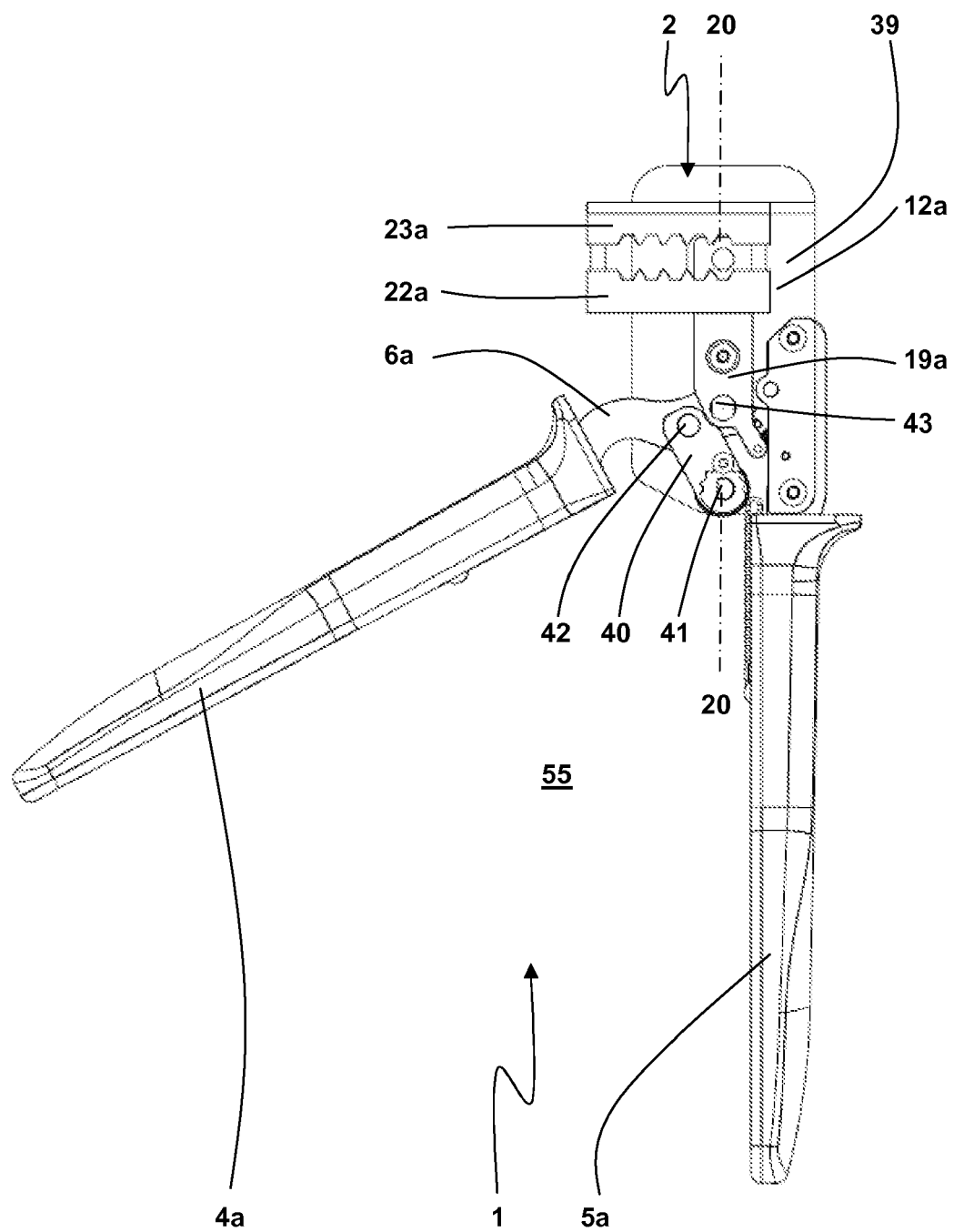


Fig. 7

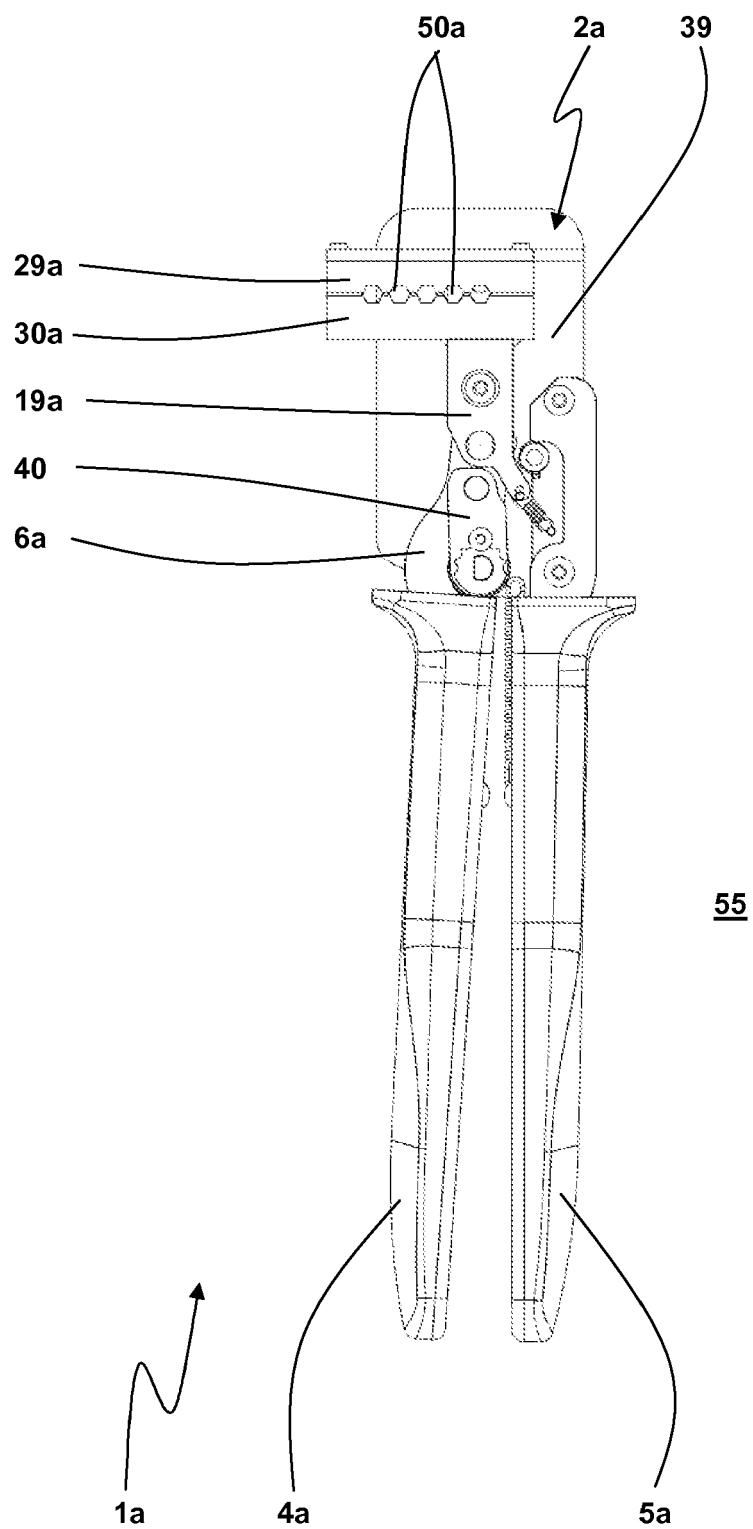


Fig. 8

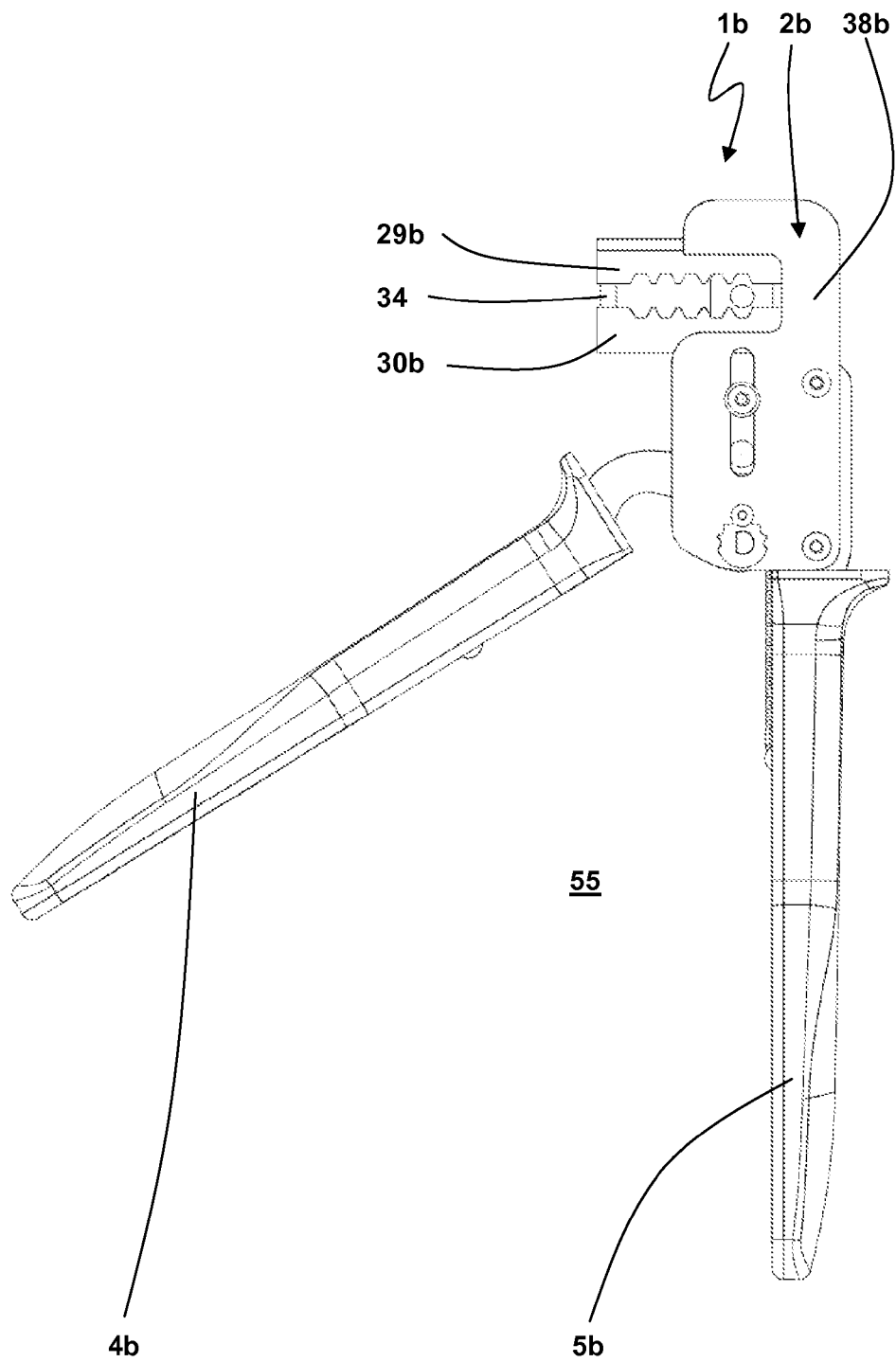


Fig. 9

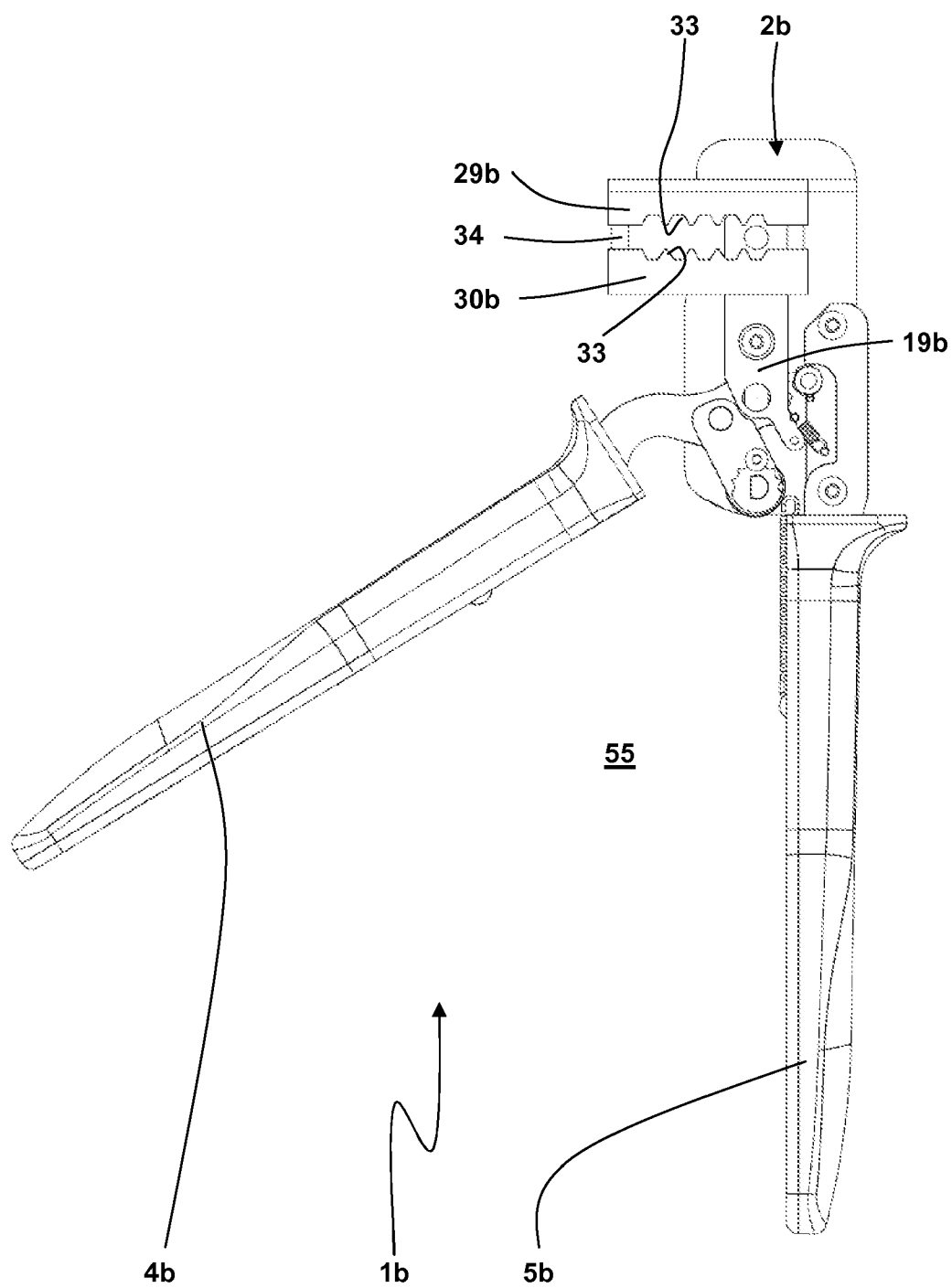


Fig. 10

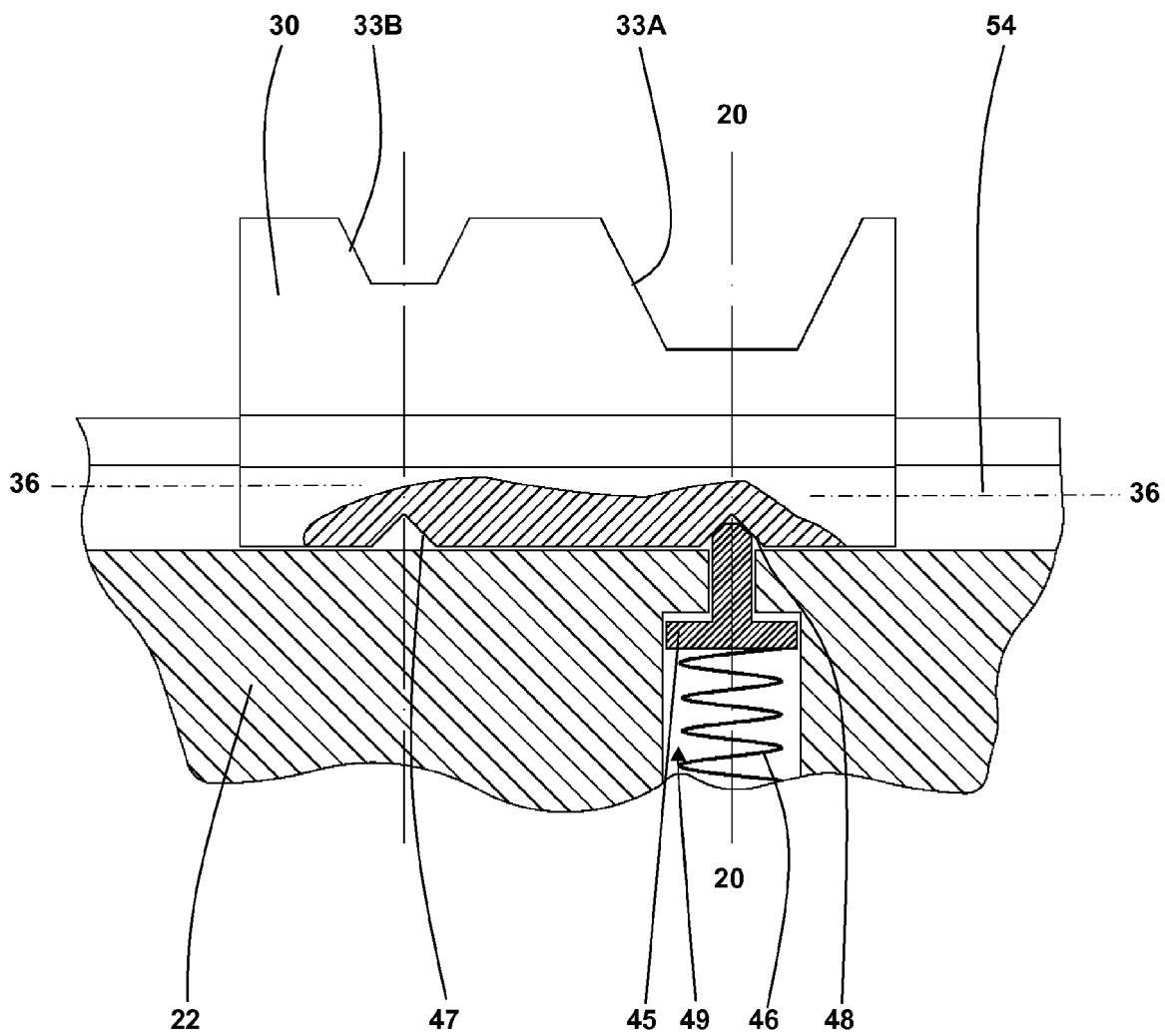


Fig. 11



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 09 15 3836

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
D,A	DE 40 23 337 C1 (WEZAG GMBH WERKZEUGFABRIK, 3570 STADTALLENDORF, DE) 24. Oktober 1991 (1991-10-24) * Zusammenfassung; Anspruch 1; Abbildungen *	1,18	INV. H01R43/042
A	----- US 4 385 515 A (LINK WILLIAM T ET AL) 31. Mai 1983 (1983-05-31) * Zusammenfassung; Abbildung 1 * * Spalte 6, Zeile 15 - Zeile 26 *	1	
A	----- US 2006/026824 A1 (KRAMER JAMES M [US]) 9. Februar 2006 (2006-02-09) * Absätze [0028], [0029]; Abbildungen 1,4-6 *	1,5,7	
D,A	----- DE 196 28 752 A1 (KLAUKE GMBH & CO GUSTAV [DE]) 22. Januar 1998 (1998-01-22) * Zusammenfassung; Abbildungen *	1	
D,A	----- DE 201 00 031 U1 (CIMCO WERKZEUGFABRIK CARL JUL [DE]) 16. Mai 2002 (2002-05-16) * Ansprüche; Abbildung *	1,5,7,13	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) H01R B25B
A	----- DE 295 14 265 U1 (WEITNER WERNER [DE]) 26. Oktober 1995 (1995-10-26) * Seite 2, Zeile 1 - Zeile 6; Ansprüche 1,2,4; Abbildungen *	1,5,7	
A	----- US 3 212 317 A (LYNCH JR LESLIE S) 19. Oktober 1965 (1965-10-19) * Spalte 3, Zeile 18 - Zeile 62; Abbildungen 3-7 *	1	
A	----- US 4 660 241 A (CHEN CHING-WIN [TW] ET AL) 28. April 1987 (1987-04-28) * Spalte 2, Zeile 42 - Zeile 64; Abbildung 2 *	1,5,6,8	
	----- -/--		
4	Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt		
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 20. Mai 2009	Prüfer Majerus, Hubert
KATEGORIE DER GENANTEN 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)



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 09 15 3836

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
D,A	DE 41 17 305 A1 (WEIDMUELLER INTERFACE [DE]) 3. Dezember 1992 (1992-12-03) * Spalte 2, Zeile 37 - Zeile 54; Abbildung 1a * -----	16,17	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	
Den Haag		20. Mai 2009	
		Prüfer	
		Majerus, Hubert	
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 : nichtschriftliche 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	

4
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 09 15 3836

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.

20-05-2009

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
DE 4023337	C1	24-10-1991	EP	0468335 A2	29-01-1992
			JP	4229976 A	19-08-1992
			US	5153984 A	13-10-1992

US 4385515	A	31-05-1983	KEINE		

US 2006026824	A1	09-02-2006	KEINE		

DE 19628752	A1	22-01-1998	US	5802908 A	08-09-1998

DE 20100031	U1	16-05-2002	KEINE		

DE 29514265	U1	26-10-1995	KEINE		

US 3212317	A	19-10-1965	KEINE		

US 4660241	A	28-04-1987	KEINE		

DE 4117305	A1	03-12-1992	EP	0516598 A1	02-12-1992
			JP	5154769 A	22-06-1993
			JP	8018258 B	28-02-1996
			US	5228325 A	20-07-1993

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 3708727 C2 [0003] [0003]
- DE 19753436 C2 [0003] [0003] [0005]
- DE 19802287 C1 [0003] [0003]
- DE 4023337 C1 [0004] [0021]
- DE 4427553 C2 [0004] [0021]
- DE 19832884 C1 [0004] [0021]
- DE 10056900 C1 [0004] [0021]
- DE 10132413 C2 [0004] [0021]
- DE 10140270 B4 [0004] [0021]
- DE 19713580 C2 [0005]
- DE 19807737 C2 [0005]
- DE 29803336 U1 [0005]
- DE 10242345 B3 [0005]
- DE 19709639 A1 [0006]
- DE 19834859 C2 [0006]
- DE 19924086 C2 [0006]
- DE 19924087 C2 [0006]
- DE 19963097 C1 [0006]
- DE 10346241 B3 [0006]
- DE 102007001235934 [0006]
- DE 4026332 C2 [0007]
- DE 4039435 C1 [0007]
- DE 20100031 U1 [0009] [0009] [0027] [0032]
- EP 1231027 A2 [0010]
- DE 19628752 B4 [0011] [0011]
- DE 2841588 C3 [0011]
- DE 1958830 [0011]
- DE 8604624 U1 [0011]
- DE 4117305 C2 [0012]