



(11) **EP 2 562 891 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
27.02.2013 Patentblatt 2013/09

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

(21) Anmeldenummer: **12179229.5**

(22) Anmeldetag: **03.08.2012**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME

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

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

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

(30) Priorität: **24.08.2011 DE 102011052967**

(54) **Presszange**

(57) Die Erfindung betrifft eine Wechselkassette (46), die als eine Einheit mit einem Grundkörper (43) einer Presszange (1) montierbar und demontierbar ist.

Hierbei verfügt die Wechselkassette (46) über zumindest drei Pressstempel, die mit einer Betätigung der Presszange (1) radial in Richtung einer Aufnahme für ein Werkstück gepresst werden.

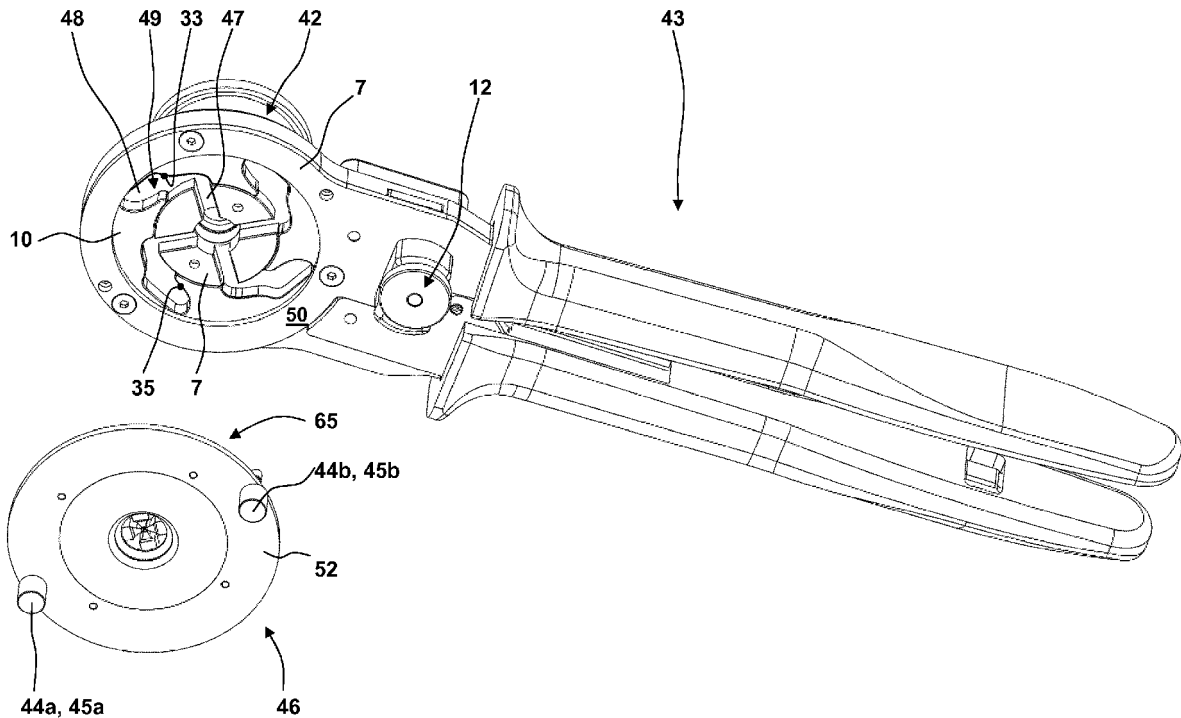


Fig. 8

EP 2 562 891 A1

Beschreibung**TECHNISCHES GEBIET DER ERFINDUNG**

[0001] Die Erfindung betrifft eine Presszange zum Bearbeiten eines Werkstücks, eine Komponente einer Presszange und ein Presszangenset. Insbesondere handelt es sich um eine Presszange zum Einpressen mehrerer Kerben auf dem Umfang eines Kontaktelements. Hierzu besitzt die Presszange mindestens drei in unterschiedliche Richtungen betätigbare Pressstempel, welche plastische Verformungen des Werkstücks, insbesondere des Kontaktelements, herbeiführen. Bei den gattungsgemäßen Presszangen kann gewünscht sein, dass nicht der gesamte Umfang des Kontaktelements verformt wird, sondern gezielt mehrere einzelne Kerben auf dem Umfang des Kontaktelements in möglichst gleichmäßiger Weise und sehr feinfühlig wählbarer Einpresstiefe in das Kontaktelement eingebracht werden. Die entstehenden Kerben sollen einerseits den mit dem Kontaktelement zu verbindenden Leiter möglichst wenig beschädigen oder verformen. Andererseits soll eine feste Verbindung zwischen Kontaktelement und Leiter herbeigeführt werden. Diese gegenläufigen Forderungen sind beispielsweise besonders problematisch, wenn mit der Presszange Kupplungsteile als Kontaktelemente mit Lichtwellenleitern, insbesondere Glasfaserleitern oder auch Polymerleitern, zu verbinden sind. In diesem Fall erhöht jede allzu große Verformung dieser Lichtwellenleiter entsprechend einer übergroßen Einpresstiefe den Verlust an Licht im Bereich der Kupplungsteile.

STAND DER TECHNIK

[0002] Aus dem Unternehmen der Anmelderin sind gattungsgemäße Presszangen bekannt, die insbesondere in den Druckschriften DE 101 40 270 B4 und DE 10 2005 003 615 B3 beschrieben sind. Bei diesen Presszangen sind in einem Zangenkopf vier Pressstempel radial zu einer Aufnahme für das Werkstück, hier für ein Kontaktelement, geführt. Mit einer Verschwenkung der Handhebel der Presszange wird über einen Antriebsmechanismus ein Schwenkring um die Aufnahme verschwenkt. Der Schwenkring besitzt Betätigungsflächen, welche mit der Verschwenkung um die Aufnahme nockenartig Gegen-Betätigungsflächen der Pressstempel betätigen, wodurch Presskräften radial zu der Aufnahme erzeugt werden. Hinsichtlich weiterer Details zu diesen bekannten Ausführungsformen wird auf die folgende Beschreibung der Fig. 1 bis 6 verwiesen. Gemäß DE 101 40 270 B4 kann ein auswechselbarer Zangenkopf Einsatz finden.

[0003] Weiterer Stand der Technik zum Einbringen von Kerben in den Umfang eines Kontaktelements mit drei oder mehr in unterschiedlichen Richtungen betätigbaren Pressstempeln ist bspw. aus den Druckschriften DE-OS 1 136 391, US 3,028,776 und US 3,177,695 bekannt.

[0004] Druckschrift US 2,002,502 offenbart eine Crimpzange, bei welcher die beiden Handhebel X-förmig aneinander angelenkt sind. An den den Handgriffen der Handhebel gegenüberliegenden Endbereichen ist an den Handhebeln über Schrauben ein Zangenkopf angelenkt. Der Zangenkopf verfügt über ein ebenfalls über Schrauben geschlossenes Gehäuse. Mit Verschwenkung der Handhebel wird in dem Gehäuse ein Schwenkring verschwenkt. Der Schwenkring besitzt nockenartige Betätigungsflächen, die mit Gegen-Betätigungsflächen von vier Pressstempeln in Wechselwirkung treten. Die Pressstempel sind in radialen Ausnehmungen eines Führungskörpers geführt. Mit Verschwenkung des Schwenkrings werden die Pressstempel radial nach innen in Richtung eines in einer Aufnahme angeordneten Steckers beaufschlagt. Die Presszange ist lediglich für einen Typ von Pressstempeln und einen Pressvorgang für einen Steckertyp bestimmt. Ein Auswechseln des Zangenkopfes wird in der Druckschrift nicht angesprochen. Ein Öffnen des Gehäuses erfolgt lediglich zu Zwecken der Wartung.

[0005] US 7,461,448 B2 offenbart ein motorisch betätigtes Presswerkzeug, welches mit einer Basiseinheit und einem Schnellwechsel-Zangenkopf gebildet ist. Der Schnellwechsel-Zangenkopf ist hierbei als eine Baueinheit ausgebildet, in welche ein Montagegehäuse, ein Grundkörper, Nocken und Aktuatoren integriert sind.

[0006] Die Patentanmeldung US 2004/0128818 A1 offenbart ebenfalls einen, offensichtlich nicht auswechselbar, an Handhebeln angekoppelten Zangenkopf, in dessen Innerem mehrere über Keiflächen geführte Pressstempel radial nach innen auf eine Aufnahme für ein medizinisches Gerät, insbesondere einen Stent, bewegbar sind.

[0007] US 3,028,776 A offenbart ein weiteres Presswerkzeug mit einem fest und offensichtlich nicht auswechselbar an Handhebeln gehaltenen Zangenkopf.

AUFGABE DER ERFINDUNG

[0008] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Komponente einer Presszange, eine Presszange und ein Presszangenset vorzuschlagen, das oder die über

- erweiterte Einsatz- oder Betriebsmöglichkeiten und/oder
- einen verringerten erforderlichen Bevorratungsraum beispielsweise in einem Werkzeugkasten

verfügt.

LÖSUNG

[0009] Die Aufgabe der Erfindung wird gelöst mit den Merkmalen der unabhängigen Patentansprüche. Weitere bevorzugte erfindungsgemäße Ausgestaltungen sind den abhängigen Patentansprüchen zu entnehmen.

BESCHREIBUNG DER ERFINDUNG

[0010] Die vorliegende Erfindung beruht zunächst auf der Erkenntnis, dass die eingangs genannten, aus dem Stand der Technik bekannten Presszangen lediglich eine eingeschränkte Anpassung des mit der Presszange herbeiführbaren Pressvorgangs ermöglichen. Zwar verfügen diese Presszangen über eine Einstelleinrichtung für die Einpresstiefe. Eine Anpassung des Pressvorgangs über die Einpresstiefe hinaus, beispielsweise mit unterschiedlichen Einpresskonturen oder herzustellenden Kerben oder eine Anpassbarkeit des Pressvorgangs für unterschiedliche zu verpressende Kontaktelemente, gewährleisten diese Presszangen allerdings nicht, so dass entsprechende unterschiedliche Pressvorgänge unterschiedliche Presszangen erfordern.

[0011] Vor diesem Hintergrund berücksichtigt die Erfindung konstruktive Detaillösungen hinsichtlich gattungsfremder Presszangen, bei welchen lediglich zwei Gesenkhälften koaxial zueinander aufeinander zu bewegt werden, um eine elektrische Leitungsverbindung, eine Rohrverbindung, einen Fitting oder einen Kabelschuh zu verpressen. Für diese nicht gattungsgemäßen Presszangen offenbaren insbesondere die Druckschriften DE 20 100 031 U1 und DE 10 2008 012 011 B3 zwei Gesenkhälften, welche auswechselbar in dem Zangenkopf gehalten sind, was durch eine Nut-Feder-Verbindung zwischen Gesenkhälften und den relativ zueinander bewegten Pressbacken des Zangenkopfes realisiert ist.

[0012] Erfindungsgemäß wird erstmals für eine Presszange mit mindestens drei in unterschiedliche Richtungen betätigten Pressstempeln eine Auswechselbarkeit der Pressstempel ermöglicht, wodurch beispielsweise Pressstempel mit unterschiedlichen Presskonturen und/oder unterschiedlichen Einpresstiefen in Verbindung mit ein- und demselben Zangenkopf und Presszangenkörper verwendet werden können. Hierdurch ergibt sich bspw. eine Erweiterung der Benutzungsmöglichkeiten der Presszange für unterschiedliche Werkstücke, die Erzeugung von unterschiedlichen Kerben und/oder die Erweiterung der Möglichkeiten für die herbeiführbaren Einpresstiefen. Während für ein derart erweitertes Spektrum der Betriebsweisen und der Anwendungen zuvor mehrere Presszangen eingesetzt werden mussten, kann erfindungsgemäß ein Zangenkopf oder Grundkörper der Presszange in Verbindung mit unterschiedlichen Pressstempeln verwendet werden, wodurch sich die Herstellungs- und Anschaffungskosten reduzieren und der Handwerker weniger Werkzeug und Gewicht mit sich führen muss.

[0013] Die Erfindung beschränkt sich aber nicht auf die Übertragung auswechselbarer Gesenkhälften von dem Stand der Technik gemäß DE 20 100 031 U1 und DE 10 2008 012 011 B3 auf Presszangen des hier vorliegenden Typs mit zumindest drei Pressstempeln, die in unterschiedliche Richtungen radial zu einer Aufnahme betätigt werden, was angesichts der Vervielfältigung der Zahl der

Freiheitsgrade der Pressstempel gegenüber dem Stand der Technik bereits überraschend ist. Vielmehr beruht die Erfindung auf der weiteren Erkenntnis, dass eine Demontage der einzelnen Pressstempel eines Satzes der Pressstempel ebenso wie das Montieren der einzelnen Pressstempel eines neuen Satzes der Pressstempel in den Zangenkopf zeitaufwendig ist und von dem Handwerker, unter Umständen auf der Baustelle, großes Geschick, eine große Präzision und eine große Sorgfalt erfordert. Beispielsweise müssen für die Montage des neuen Satzes der Pressstempel sämtliche Pressstempel an ihre exakte Position gebracht werden, wo die Betätigungsflächen an definiertem Ort in Wechselwirkung treten mit den Gegen-Betätigungsflächen. Hierbei erhöht sich der Aufwand für das Montieren der Pressstempel mit der Zahl der Pressstempel. Andererseits muss vermieden werden, dass mit dem Montieren eines weiteren Pressstempels bereits zuvor montierte Pressstempel ihren vorbestimmten Montageort verlassen.

[0014] Vor diesem Hintergrund schlägt die Erfindung erstmals den Einsatz einer Wechselkassette vor. Die Wechselkassette ist mit einem ein- oder mehrstückigen Grundkörper gebildet. Die Wechselkassette verfügt über einen Verbindungsbereich, über den die Wechselkassette lösbar mit dem Zangenkopf einer Presszange verbindbar ist. Hierbei können beliebige Verbindungsarten zum Einsatz kommen, beispielsweise eine Verbindung mittels Verclipsen, Verriegeln, Verschrauben, ein magnetisches Halten der Wechselkassette an dem Zangenkopf u. ä. In der Wechselkassette sind die mindestens drei in unterschiedliche Richtungen betätigbaren Pressstempel aufgenommen und gehalten, so dass diese beispielsweise während des Auswechsellvorgangs oder während des Transports nicht aus der Wechselkassette verloren gehen. Andererseits gewährleistet die Wechselkassette zumindest den Freiheitsgrad für die Pressstempel, welcher für das Verpressen des Werkstücks erforderlich ist. Um hier lediglich ein Beispiel für die vielfältigen möglichen Ausgestaltungen zu nennen, kann bereits der Grundkörper der Wechselkassette die Pressstempel während des Verpressens in Richtung des Freiheitsgrads führen, so dass eine derartige Funktion von dem Zangenkopf in die Wechselkassette verlagert ist. Möglich ist allerdings auch, dass die Pressstempel mit mehreren Freiheitsgraden gegenüber dem Grundkörper geführt sind und erst mit Montage der Wechselkassette an dem Zangenkopf eine Einschränkung der Freiheitsgrade der Pressstempel in die Richtung erfolgt, die für das Verpressen des Werkstücks verantwortlich ist.

[0015] Erfindungsgemäß bildet der Grundkörper mit den Pressstempeln eine Montageeinheit, die über den Verbindungsbereich mit einem Zangenkopf verbindbar oder von diesem lösbar ist. Für ein Wechsel der Pressstempel, insbesondere zum Verändern der Einpresstiefe und/oder zur Veränderung der Einpresskontur, muss lediglich eine Wechselkassette von dem Zangenkopf demontiert werden und eine andere Wechselkassette mit dem Zangenkopf montiert werden. Auch für

die Bevorratung der nicht im Einsatz befindlichen Pressstempel ist die Anordnung derselben in der Wechselkassette von Vorteil, da die einzelnen Pressstempel nicht verloren gehen können und/oder nicht unterschiedliche lose bevorratete Pressstempel miteinander vermischt werden, so dass für den Wechsel eines Satzes von Pressstempeln auf der Baustelle erst ein zeitaufwändiges Sortieren und Selektieren erfolgen muss.

[0016] Die erfindungsgemäße Wechselkassette verfügt über einen Koppelbereich, über welchen eine Betätigungskraft für die Pressstempel von dem Zangenkopf der Presszange auf die Wechselkassette übertragbar ist. Hierbei kann ein Koppelbereich oder können mehrere Koppelbereiche vorhanden sein. Der Koppelbereich verfügt erfindungsgemäß über von den Pressstempeln ausgebildete Gegen-Betätigungsflächen, welche in Wechselwirkung treten mit Betätigungsflächen des Zangenkopfes.

[0017] Erfindungsgemäß besitzen die Pressstempel an der Wechselkassette frei zugängliche Gegen-Betätigungsflächen. Diese Gegen-Betätigungsflächen treten für an einen Zangenkopf montierte Wechselkassette mit Betätigungsflächen des Zangenkopfes in Wechselwirkung, um Presskräfte auf die Pressstempel aufzubringen. Gemäß dem eingangs genannten Stand der Technik ist ein Betätigungselement der Presszange (wie ein Schwenkring), welches die Betätigungsflächen ausbildet, in ein Gehäuse des auswechselbaren Zangenkopfes integriert, während ein weiteres Antriebselement zur Kopplung des Zangenkopfes mit dem Antriebsmechanismus in dem Zangenkopf vorhanden sein muss. Für mehrere auswechselbare Zangenköpfe muss somit gemäß dem Stand der Technik das Betätigungselement jeweils für jeden Zangenkopf vorgesehen werden, was die Kosten und das Gewicht erhöht. Erfindungsgemäß kann ein einziger Zangenkopf mit einem einzigen darin angeordneten Betätigungselement wie ein Schwenkring (oder auch mit mehreren derartigen Betätigungselementen) verwendet werden, der dann über den Kontakt der Betätigungsflächen des Betätigungselements mit den Gegen-Betätigungsflächen der Wechselkassette die Presskraft auf die Pressstempel überträgt (ggf. mit einer Übersetzung). Erfindungsgemäß können somit Kosten und Gewicht eingespart werden.

[0018] Um lediglich einige weitere mögliche Vorteile der erfindungsgemäßen Wechselkassette zu nennen, kann diese gewährleisten, dass die Pressstempel einer Wechselkassette in zueinander korrelierter Lage mit dem Zangenkopf montiert werden. Nicht erforderlich ist das jeweils exakte einzelne Montieren der Pressstempel mit dem Zangenkopf und das sorgfältige Ausrichten der Pressstempel zueinander. Vielmehr kann unter Umständen bereits mit dem Montieren eines Pressstempels mit dem Zangenkopf durch die Wechselkassette gewährleistet werden, dass die anderen Pressstempel gleichzeitig und in exakter Position montiert werden.

[0019] Die Pressstempel können auf beliebige Weise in oder an dem Grundkörper der Wechselkassette ge-

halten und/oder geführt sein, ohne dass hierdurch der erfindungsgemäße Rahmen verlassen wird. Für eine besondere Ausgestaltung der Erfindung ist der Grundkörper mit einer Führungsplatte, beispielsweise einer Kreislingscheibe, gebildet. Die Führungsplatte besitzt mehrere radial orientierte, vorzugsweise gleichmäßig in Umfangsrichtung verteilte Führungsschlitze. In den Führungsschlitzen ist jeweils ein Pressstempel geführt. Auf diese Weise kann bereits mittels der Wechselkassette, hier mittels der Führungsplatte, die Führung der Pressstempel während des Pressvorgangs gewährleistet werden, weshalb diese Funktion nicht im Zangenkopf vorzusehen ist. Andererseits entfällt durch den Einsatz der Führungsplatte mit Führungsschlitzen das "Einfädeln" der Pressstempel und geeigneter Führungsbolzen in einen dem Zangenkopf zugeordneten Führungsschlitz, da die Pressstempel bereits in der Wechselkassette geführt sind. Hierdurch vereinfacht sich die Montage bei einem Austausch einer Wechselkassette. Gleichzeitig sind Fehlbedienungen infolge eines nicht richtigen Einsetzens der Pressstempel in die radial orientierten Führungsschlitze ausgeschlossen.

[0020] Die Führung in dem Führungsschlitz kann auf beliebige Weise erfolgen, beispielsweise über Führungsschuhe u. ä. In besonderer Ausgestaltung verfügen die Pressstempel über Führungsbolzen oder sind die Pressstempel mit Führungsbolzen koppelbar, die dann in den Führungsschlitzen geführt sind. Eine derartige Aufnahme von Führungsbolzen in Führungsschlitzen stellt eine einfache, kostengünstige, aber dennoch zuverlässige Führung mit dem gewünschten einem Freiheitsgrad bereit.

[0021] Hierbei ist grundsätzlich möglich, dass jeder Pressstempel lediglich einen Führungsbolzen besitzt, der in dem Führungsschlitz geführt ist, womit möglicherweise noch ein zusätzliche Dreh-Freiheitsgrad um den Führungsbolzen für den Pressstempel in dem Führungsschlitz verbleibt, welcher durch andere Maßnahmen der Wechselkassette oder erst mit dem Verbinden der Wechselkassette mit dem Zangenkopf beseitigt werden kann. Ebenfalls möglich ist, dass zwei oder mehr Führungsbolzen eingesetzt sind, die derart in den Führungsschlitzen geführt sind, dass lediglich ein Verschiebe-Freiheitsgrad entlang der Führungsschlitze verbleibt. Für eine besondere Ausgestaltung der Erfindung besitzen die Führungsbolzen Abflachungen, die zu einer Verdrehbegrenzung oder -sicherung zur Anlage kommen an Begrenzungswandungen der Führungsschlitze, die Führungsflächen bilden. Für diese Ausgestaltung kann (u. U. bereits mit einem einzigen Führungsbolzen) eine Verdrehung der Pressstempel gegenüber der Führungsplatte und damit der Wechselkassette vermieden werden. Andererseits kann möglicherweise mittels der Abflachungen die Kontaktfläche mittels Führungsbolzen und den Führungsflächen der Begrenzungswandungen der Führungsschlitze vergrößert werden, was zu verringerten Flächenpressungen in diesem Bereich führt.

[0022] Für einen möglichen multifunktionalen Einsatz

der genannten Führungsbolzen können diese (unter Umständen zusätzlich zu ihrer Funktion der Führung in den Führungsschlitzen entlang der Führungsschlitze, der Verdrehsicherung und der starren Verbindung der Führungsbolzen mit den Pressstempeln) einem besonderen Zweck dienen: Hierfür besitzen die Führungsbolzen einen Kopf, der auf der den Pressstempeln abgewandten Seite zur Anlage an die Führungsplatte kommt. Für diese Ausgestaltung ist die Führungsplatte im Bereich der Führungsschlitze "gefangen" zwischen dem Kopf des Führungsbolzen und dem Pressstempel auf der dem Kopf gegenüberliegenden Seite des Führungsbolzens. Auf diese Weise ist der mindestens eine Führungsbolzen mit dem Pressstempel gegenüber einem Austritt aus der Führungsplatte in eine Richtung koaxial zur Längsachse des Führungsbolzens gesichert.

[0023] Der Grundkörper der Wechselkassette kann grundsätzlich beliebig ausgebildet sein. In einer besonderen Ausführungsform der erfindungsgemäßen Wechselkassette ist der Grundkörper mit einer Abdeckung, beispielsweise einer Kreisringscheibe, gebildet, über welche beispielsweise die Führungsschlitze, die Führungsbolzen und/oder die Führungsplatte zumindest teilweise abgedeckt sind. Mittels der Abdeckung kann einerseits vermieden werden, dass Verunreinigungen in das Innere der Wechselkassette und/oder den Zangenkopf eintreten. Andererseits kann die Abdeckung vermeiden, dass während des Pressvorgangs mit großer Presskraft bewegende Führungsbolzen, Pressstempel oder andere bewegte Bestandteile der Wechselkassette Verletzungen an dem Benutzer der Presszange oder Schäden der Umgebung hervorrufen.

[0024] Wie bereits zuvor erwähnt kann die Verbindung zwischen Wechselkassette und Zangenkopf beliebig hergestellt werden. Entsprechend einer Weiterbildung der erfindungsgemäßen Wechselkassette besitzt der Verbindungsbereich an dem Grundkörper gehaltene Schrauben, die in Gewindebohrungen des Zangenkopfes einschraubbar sind. Beispielsweise können diese Schrauben mit einem gerändelten Kopf ausgebildet sein, so dass diese auch von Hand ohne einzusätzliche Werkzeug betätigt werden können.

[0025] An der Wechselkassette sind die Pressstempel derart gehalten, dass diese in Wechselwirkung mit dem Zangenkopf treten können, wobei sich auch die Wechselkassette einerseits und Zangenkopf andererseits in gewissem Maße durchdringen können. Für eine besondere Ausgestaltung der Erfindung stehen die Pressstempel aus dem Grundkörper der Wechselkassette hervor. Kommt der Grundkörper zur Anlage an eine Gegenfläche des Zangenkopfes, können die Pressstempel in das u. U. einseitig offene Innere des Zangenkopfes eintreten, wo diese dann in Wechselwirkung mit dem Zangenkopf, insbesondere mit einer Wechselwirkung zwischen Betätigungsflächen des Zangenkopfes und Gegen-Betätigungsflächen der Pressstempel, treten.

[0026] Eine weitere Lösung der Erfindung zugrunde liegenden Aufgabe ist gegeben durch eine Presszange,

die mit unterschiedlichen Wechselkassetten der zuvor erläuterten Art betreibbar ist.

[0027] Für eine besondere Ausführungsform der Erfindung ist in einem Zangenkopf der Presszange mindestens ein Aufnahmeaum für die Pressstempel einer Wechselkassette gebildet. Hierbei kann es sich um einen durchgehenden Aufnahmeaum handeln, welcher vorzugsweise als Ringraum ausgebildet ist und in dem sämtliche Pressstempel angeordnet sind. Ebenfalls möglich ist, dass für jeden Pressstempel der Wechselkassette ein einzelner Aufnahmeaum in dem Zangenkopf vorgesehen ist. Hierbei ist der mindestens eine Aufnahmeaum für demontierte Wechselkassette in einer Richtung quer zu einer Zangenkopfebene oder der Bewegungsebene der Pressstempel offen. Somit kann von dieser Seite die Wechselkassette an den Zangenkopf angenähert werden, womit die aus dem Grundkörper der Wechselkassette hervorstehenden Pressstempel dann in den mindestens einen Aufnahmeaum eintreten.

[0028] In weiterer Ausgestaltung der Erfindung ist der mindestens eine Aufnahmeaum begrenzt durch Betätigungsflächen. Ist die Wechselkassette mit dem Zangenkopf montiert, kommen die Betätigungsflächen des Zangenkopfes zumindest im Zuge des Pressvorgangs zur Anlage an Gegen-Betätigungsflächen der Pressstempel, um Presskräfte auf die Pressstempel aufzubringen. Die Presszange besitzt hierbei einen Antriebsmechanismus, der die Bewegung von Handhebeln umwandelt in eine Bewegung der Betätigungsflächen, die dann angesichts der Wechselwirkung mit den Gegen-Betätigungsflächen eine Bewegung der Pressstempel in radialer Richtung hinsichtlich einer Aufnahme für das Werkstück zur Folge haben.

[0029] Durchaus möglich ist, dass die Betätigungsflächen für die einzelnen Pressstempel an separaten Bau- oder Antriebselementen vorgesehen sind. Für eine bevorzugte Ausgestaltung der Erfindung ist aber ein mit der Betätigung der Handhebel um die Aufnahme verdrehter Schwenkring in dem Zangenkopf vorhanden, der die Betätigungsflächen ausbildet. Hierdurch sind die Positionen und Orientierungen der Betätigungsflächen konstruktiv durch die Geometrie des Schwenkrings vorgegeben. Auf besonders einfache Weise kann u. U. gleichzeitig gewährleistet werden, dass die Pressstempel mit der gewünschten Synchronität und der gewünschten Beziehung der Einpresstiefen der einzelnen Pressstempel zueinander betätigt werden.

[0030] Durchaus möglich ist, dass lediglich Betätigungsflächen und Gegen-Betätigungsflächen an der Presszange mit Wechselkassette vorgesehen sind, mittels welchen das Verpressen erfolgt, also eine Bewegung der Pressstempel radial nach innen veranlasst werden kann. Die entgegengesetzte Bewegung kann dann beispielsweise manuell vom Bediener herbeigeführt werden, indem die Pressstempel radial nach außen gedrückt werden. Alternativ oder kumulativ möglich ist, dass die Pressstempel durch mindestens ein Federelement radial nach außen zurück bewegt werden, wenn der Pressvor-

gang beendet worden ist. Für eine besondere Ausgestaltung der Erfindung sind Betätigungsflächen und Gegen-Betätigungsflächen sowohl für eine Bewegung der Pressstempel radial nach innen als auch für eine Bewegung der Pressstempel radial nach außen vorhanden, wodurch die Bediensicherheit erhöht wird und auch bei einem leichten Verkleben der Pressstempel im Zuge des Pressvorgangs die Pressstempel wieder von der Aufnahme für das Werkstück weg bewegt werden können, was durch Betätigung der Handhebel in unterschiedliche relative Bewegungsrichtungen erfolgen kann.

[0031] In bevorzugter Ausgestaltung der Erfindung ist in der Presszange ein Zwangsgesperre vorhanden, mittels dessen die Bedienung vereinfacht werden kann und die Bediensicherheit erhöht wird. Ein derartiges Zwangsgesperre sichert mehrere Pressstufen während des Pressvorgangs, so dass der Benutzer lediglich ein Teilverpressen durchführen kann und nach dem Teilverpressen eine erreichte Pressstufe beibehalten bleibt, wenn kurzzeitig keine Betätigungskräfte auf die Handhebel aufgebracht werden, ohne dass die Pressstempel nach außen bewegt werden können. Andererseits ermöglicht das Zwangsgesperre eine Öffnung der Presszange und damit der Pressstempel erst dann, wenn der Presshub der Presszange vollständig durchlaufen ist. Hiermit wird vermieden, dass mit der Presszange Verpressungen der Kabelelemente herbeigeführt werden, die nicht den Anforderungen genügen.

[0032] Um nicht nur über den Austausch der Pressstempel eine veränderte Bedienung und Charakteristik der Presszange herbeiführen zu können, kann ergänzend in einer erfindungsgemäßen Presszange eine Einstelleinrichtung Einsatz finden, über die der Presshub der Presszange einstellbar ist, was für die maximale Öffnungsstellung der Pressstempel und/oder die maximale Schließstellung der Pressstempel mit der hierdurch bedingten Einpresstiefe gelten kann.

[0033] Ein weiterer Vorschlag der Erfindung betrifft ein Presszangenset, in welchem eine Presszange mit einem Zangenkopf mit mehreren Wechselkassetten enthalten ist. Ein derartiges Presszangenset ermöglicht den Betrieb der Presszange mit unterschiedlichen Wechselkassetten, Presskonturen und Einpresstiefen, wozu gemäß dem Stand der Technik eine Vielzahl vollständiger Presszangen mit mehreren Zangenköpfen und Zangengrundkörpern erforderlich wäre.

[0034] 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.

15 KURZBESCHREIBUNG DER FIGUREN

[0035] Im Folgenden wird die Erfindung anhand in den Figuren dargestellter bevorzugter Ausführungsbeispiele weiter erläutert und beschrieben.

- 20 **Fig. 1** zeigt eine Vorderansicht einer Presszange gemäß DE 10 2005 003 615 B3 (Stand der Technik).
- 25 **Fig. 2** zeigt eine Seitenansicht der Presszange gemäß Fig. 1 (Stand der Technik).
- Fig. 3** zeigt den inneren Aufbau der Presszange gemäß den Fig. 1 und 2 (Stand der Technik).
- 30 **Fig. 4** zeigt die Presszange entsprechend Fig. 3, aber ohne Pressstempel (Stand der Technik).
- 35 **Fig. 5** zeigt eine Ansicht eines Zangenkopfes mit Pressstempeln, der Einsatz findet in der Presszange gemäß Fig. 1 bis 4 (Stand der Technik).
- Fig. 6** zeigt einen Schnitt durch den Zangenkopf gemäß Fig. 5 bei Schnittführung gemäß der Schnittpfahne VI-VI (Stand der Technik).
- 40 **Fig. 7** zeigt eine erfindungsgemäße Presszange mit einem Grundkörper und einer montierten Wechselkassette in einer räumlichen Darstellung.
- 45 **Fig. 8** zeigt die Presszange gemäß Fig. 7 mit von dem Grundkörper demontierter Wechselkassette in räumlicher Darstellung.
- Fig. 9** zeigt eine erfindungsgemäße Wechselkassette in einer räumlichen Darstellung.
- 50 **Fig. 10** zeigt die Wechselkassette gemäß Fig. 9 in einer räumlichen Explosionsdarstellung.
- Fig. 11** zeigt die Montage von Pressstempeln über

abgeflachte Führungsbolzen in Führungsschlitze einer Führungsplatte zur Bildung einer Teilbaugruppe für die erfindungsgemäße Wechselkassette gemäß Fig. 9 und 10.

Fig. 12 zeigt eine Explosionsdarstellung der erfindungsgemäßen Presszange mit einer Wechselkassette gemäß Fig. 7 und 8.

Fig. 13 zeigt die erfindungsgemäße Presszange, wobei mit durchgezogener Linie eine Öffnungstellung sowie mit gestrichelter Linie eine Schließstellung dargestellt sind und Bauelemente, welche die Aufnahmeräume in dem Zangenkopf mit den darin angeordneten Pressstempeln abdecken, nicht dargestellt sind.

FIGURENBESCHREIBUNG

[0036] Fig. 1 zeigt eine Presszange 1 gemäß dem Stand der Technik in ihrem äußeren Erscheinungsbild. Die Presszange 1 weist einen Zangenkopf 2 auf, in dem um eine gemeinsame Zentralachse 3 ein fester Handhebel 4 und ein beweglicher Handhebel 5 relativ zueinander verdrehbar gelagert sind. Beide Handhebel 4, 5 sind mit Handgriffen 6 aus elastomerem Material ausgestattet.

[0037] Der feste Handhebel 4 geht im Bereich des Zangenkopfes 2 in einen Führungskörper 7 über (siehe auch Fig. 2 und 3), der durch eine Deckplatte 8 abgedeckt ist. Der Führungskörper 7 und die Deckplatte 8 bilden mit dem festen Handhebel 4 ein gemeinsam bewegtes Teil der Presszange 1. Wie aus Fig. 3 erkennbar ist, besitzt der Führungskörper 7 eine kreisringförmige Vertiefung 9, in der ein Schwenkring 10 um die Zentralachse 3 schwenkbar gelagert ist. Der Schwenkring 10 ist fest mit dem beweglichen Handhebel 5 verbunden oder Bestandteil desselben.

[0038] Zwischen die beiden Handhebel 4, 5 ist ein Zwangsgesperre 11 zwischengeordnet, welches sicherstellt, dass der jeweilige Presshub der Presszange 1 nur vollständig durchgeführt werden kann und die Presszange erst dann öffnet, wenn das Zwangsgesperre 11 auslöst bzw. den Öffnungshub freigibt. Auf dem festen Handhebel 4 ist weiterhin eine Einstelleinrichtung 12 vorgesehen. Wesentlicher Bestandteil der Einstelleinrichtung 12 ist eine Stellschraube 13, die in Drehlagern 14 verdrehbar, aber nicht axial beweglich gelagert ist. Die Verstelleinrichtung 12 wirkt mit einem Verstellelement 15 zusammen, welches in Fig. 3 und 4 zu erkennen ist. Das Verstellelement 15 ist auf dem festen Handhebel 4 verstellbar gelagert. Zu diesem Zweck ist es in einer Vertiefung 16 am festen Handhebel 4 geführt. Die Vertiefung 16 stellt eine kreisbogenartige Kontur um die Zentralachse 3 zur Verfügung. Die zugehörigen Randbereiche des Verstellelements 15 besitzen ebenfalls die Form von Kreisbögen um die Zentralachse 3.

[0039] Das Zwangsgesperre 11 weist im Wesentlichen

zwei Teile auf, nämlich ein Zahnsegment 17 und eine drehbar gelagerte Sperrklinke 18. Das Zahnsegment 17, welches ebenfalls auf einem Kreisbogen um die Zentralachse 3 ausgebildet und angeordnet ist, ist hier Bestandteil des Verstellelements 15. Anders gesagt ist ein Randbereich des Verstellelements 15 als Zahnsegment 17 ausgebildet. Mit einer Verstellung des Verstellelements 15 relativ zum festen Handhebel 4 in Richtung auf den beweglichen Handhebel 5 verstellt sich damit auch das Zahnsegment 17. Die Sperrklinke 18, die in bekannter Weise mit einer Feder (nicht dargestellt) versehen ist, ist hier ortsfest verdrehbar auf dem beweglichen Handhebel 5 gelagert. Es ist erkennbar, dass es für das Zusammenwirken zwischen Zahnsegment 17 und Sperrklinke 18 des Zwangsgesperres 11 nur darauf ankommt, dass diese beiden Elemente auf unterschiedlichen Teilen vorgesehen sind. Beispielsweise könnte auch die umgekehrte Anordnung vorgesehen sein, indem das Zahnsegment 17 ortsfest an dem beweglichen Handhebel 5 ausgebildet ist, während die Sperrklinke 18 dann auf dem Verstellelement 15 anzubringen wäre.

[0040] Die maximale Zusammendrückung der beiden Handhebel 4 und 5 wird durch eine Endlagenbegrenzung mit einem Anschlagpaar begrenzt. Dieses Anschlagpaar besteht aus einem Anschlag 19 und einem Gegenanschlag 20. Die Funktion des Anschlags 19 und des Gegenanschlags 20 ist vertauschbar, d. h. es ist an sich willkürlich, welchen Teil man als Anschlag und als Gegenanschlag bezeichnet. Der Anschlag 19 kann also auf dem Verstellelement 15 gebildet bzw. an diesem angeordnet sein. Damit ist der Anschlag 19 in dem gleichen Maße gegenüber dem festen Handhebel 4 ver- und einstellbar, wie dies auch das Zahnsegment 17 ist. Der Gegenanschlag 20 ist dagegen ortsfest an dem beweglichen Handhebel 5 untergebracht bzw. ausgebildet. Die vier beschriebenen Teile, also das Zahnsegment 17, die Sperrklinke 18, der Anschlag 19 und der Gegenanschlag 20, sind so verteilt und relativ zu den Handhebeln 4 und 5 angeordnet, dass immer ein Teil des Zwangsgesperres 11 und ein Teil des Anschlagpaares zusammengefasst und einem der Handhebel 4, 5 zugeordnet sind, während die beiden anderen Teile dann dem jeweils anderen Handhebel zugeordnet sind.

[0041] Aus den Fig. 3 und 4 ist erkennbar, dass das Verstellelement 15 plattenartig ausgebildet ist. Im Mittelbereich des Verstellelements 15 ist ein Langloch 21 vorgesehen. Ein Randbereich des Langloches 21 ist als Keiffläche 22 ausgebildet. Die Keiffläche 22 ist in einem Winkel angeordnet, der sich im Wesentlichen schräg zur Hauptstreckungsrichtung des als Platte 23 ausgebildeten Verstellelements 15 erstreckt. Das Langloch 21 wird von einem Keil 24 durchsetzt. Der Keil 24 ist senkrecht zu der Hauptstreckungsebene der Platte 23 verstellbar und besitzt eine Keiffläche 25, die der Keiffläche 22 des Verstellelements 15 zugeordnet ist bzw. mit dieser zusammenarbeitet. Ansonsten weist der Keil 24 eine Bohrung 26 mit Gewinde auf. An dieser Stelle wird der Keil 24 von der Stellschraube 13 durchsetzt, die, wie

oben ausgeführt, drehbar, aber nicht axial verschieblich in der Zange gelagert ist und ein entsprechendes Gegengewinde zu dem Gewinde der Bohrung 26 des Keils 24 aufweist. Hieraus wird bereits erkennbar, dass beim Verdrehen der Stellschraube 13 der Verstelleinrichtung 12 der Keil 24 relativ zu dem Verstellelement 15 wandert, so dass durch die Anlage der beiden Keiflächen 22 und 25 aneinander eine Relativverstellung des Verstellelements 15 um die Zentralachse 3 relativ zum festen Handhebel 4 in Richtung des beweglichen Handhebels 5 bzw. entgegen dazu stattfindet. Diese Bewegungsrichtung ist durch einen Doppelpfeil 27 in den Fig. 3 und 4 verdeutlicht. Damit wird erkennbar, dass beim Verdrehen der Stellschraube 13 der Verstelleinrichtung 12 das Verstellelement 15 relativ zum festen Handhebel 4 wandert. Bei dieser Wanderung bzw. Ver- und Einstellung bewegen sich also das Zahnsegment 17 und der Anschlag 19 in gleicher Weise und in gleichem Maße von dem festen Handhebel 4 weg in Richtung auf den beweglichen Handhebel 5 oder in der umgekehrten Richtung. Zur Anzeige der Stellung bzw. Bewegungsrichtung ist an der Platte 23 des Verstellelements 15 ein Zeiger 28 ausgeformt, der mit einer Skala 29 (Fig. 1) auf der Deckplatte 8 bzw. am festen Handhebel 4 zusammenarbeitet. Fig. 1 zeigt auch eine Kennzeichnung für unterschiedliche Einpresstiefen in Zuordnung zu der Skala 29.

[0042] Fig. 3 bis 6 lassen weitere Einzelheiten der Presszange erkennen. In dem Führungskörper 7 sind vier Pressstempel 30 beweglich angeordnet. Die Pressstempel 30 sind in radialen Führungsschlitzen 31 des Führungskörpers 7 rein radial zu der Zentralachse 3 und damit zu dem festen Handhebel 4 verschiebbar gelagert. Die Pressstempel 30 weisen an ihren freien, der Zentralachse 3 zugekehrten Enden Spitzen oder Presskonturen 32 auf, die bei der Betätigung der Presszange 1 in einem nicht dargestellten zu verpressenden Kontaktelement Kerben hinterlassen, und zwar, wie hier im Ausführungsbeispiel dargestellt, vier Kerben gleicher Einpresstiefe. Die Anzahl der Pressstempel 30 beträgt mindestens drei. Es können aber auch vier (wie dargestellt) und mehr Pressstempel 30 vorgesehen sein. Zum Verpressen wird das Kontaktelement, welches in der Regel als Hülse ausgebildet ist und der damit zu verpressende Leiter in die eine Aufnahme für das Werkstück bildende Ausnehmung um die Zentralachse 3 senkrecht zur Zeichenebene gemäß den Fig. 1, 3 und 4 eingeführt und in bekannter Weise verpresst. Die radiale Bewegung der Pressstempel 30 untergliedert sich in einen Vorwärtshub zum Verpressen, bei dem die Handgriffe 4, 5 zusammengedrückt werden, und einen Rückwärtshub in umgekehrter Richtung beim Öffnen der Presszange 1. Zur Realisierung des Vorwärtshubs besitzt der Schwenkring 10, der mit dem beweglichen Handgriff 5 verbunden ist, in Zuordnung zu jedem einzelnen Pressstempel 30 je eine Nockenfläche oder Betätigungsfläche 33, die mit einer entsprechenden Gegen-Betätigungsfläche 34 an jedem Pressstempel 30 zusammenarbeitet. Es versteht sich, dass die Betätigungsflächen 33 geneigt zur tangen-

tialen Umfangsrichtung des Schwenkrings 10 ausgebildet und angeordnet sind. Auch der Rückhub der Pressstempel 30 erfolgt zwangsgesteuert und damit formschlüssig. Zu diesem Zweck ist der Schwenkring 10 mit Nockenflächen oder Betätigungsflächen 35 ausgestattet, die mit entsprechenden Gegen-Betätigungsflächen 41 an den Pressstempeln 30 zusammenarbeiten, wie dies aus den Zeichnungen erkennbar ist. Der auf diese Weise formschlüssig ausgebildete Rückhub der Pressstempel 30 ist von besonderem Vorteil, wenn die Presszange 1 beispielsweise nach einer Fehlverpressung zunächst in der zusammengedrückten Stellung der Handhebel 4, 5 verbleibt und sich die Presskonturen 32 der Pressstempel 30 in dem Kontaktelement verhakt haben. Durch entsprechende Krafteinwirkung auf die Handhebel 4 und 5 in Öffnungsrichtung kann dann zwangsweise ein Öffnen der Presszange 1 und ein Loslösen der Pressstempel 30 von dem Kontaktelement erfolgen. Im normalen Betrieb wird für den Öffnungshub zwischen den beiden Handhebeln 4 und 5 eine Öffnungsfeder 36 benutzt, die aus einem hülsenartigen Element bestehen kann, in welchem eine zylindrische Druckfeder untergebracht ist. Die Öffnungsfeder 36 ist im festen Handhebel 4 gelagert bzw. untergebracht.

[0043] Fig. 3 lässt auch eine Anlagefeder 37 erkennen, die hier als Stab- oder Schenkelfeder ausgebildet ist. Aufgabe der Anlagefeder 37 ist es, zu jeder Zeit sicherzustellen, dass die Keiflächen 22 und 25 aneinander anliegen.

[0044] Fig. 4 zeigt eine Darstellung ähnlich der Presszange gemäß den Fig. 1 bis 3, jedoch in veränderter Ausführungsform. Im Bereich des Zangenkopfes 2 sind die Pressstempel 30 nicht dargestellt, so dass die Ausbildung des Führungskörpers 7 mit seiner Vertiefung im Mittelbereich deutlich erkennbar ist. Hier ist der Schwenkring 10 gelagert, der mit dem beweglichen Handhebel 5 einteilig ausgebildet ist. Die randoffene Ausnehmung für jeden der Pressstempel lassen je eine Betätigungsfläche 33 für den Vorwärtshub und eine weitere Betätigungsfläche 35 für den Rückwärtshub erkennen. Der Führungskörper 7 und der Schwenkring 10 liegen in einer gemeinsamen Ebene der Hauptstreckungsebene des Zangenkopfes 2, was zur Folge hat, dass durch die Anordnung des Schwenkrings 10 und der Pressstempel 30 die Bauhöhe des Zangenkopfes 2 nicht erhöht wird. Diese Ausführungsform ist besonders geeignet zum Verpressen von Kontaktelementen geringer axialer Länge und/oder geringer Durchmesser.

[0045] Fig. 4 zeigt im Vergleich zu Fig. 3 eine andere Aufteilung der Elemente des Zwangsgesperres 11. Während gemäß Fig. 3 das Zahnsegment 17 an dem festen Handhebel 4 angeordnet war, befindet sich jetzt gemäß Fig. 4 das Zahnsegment 17 ortsfest an dem beweglichen Handhebel 5. Das Verstellelement 15 in Form der Platte 23 ist nach wie vor auf dem festen Handhebel 4 kreisbogenförmig um die Zentralachse 3 geführt und verstellbar gelagert. Das Verstellelement 15 ist jedoch in Richtung auf den beweglichen Handhebel 5 verlängert, um die

Sperrklinke 18 nunmehr auf dem Verstellelement 15 drehbar zu lagern. Die übliche Einhängefeder für die Sperrklinke 18 sowie deren Einhängepunkt an dem Verstellelement 15 sind angedeutet. Fig. 4 gibt die eingestellte geschlossene Lage der Presszange 1 wieder, so dass Anschlag 19 und Gegenanschlag 20 der Endlagenbegrenzung aneinander anliegen, wie es durch die gerade, stufenlos eingestellte Endlagenbegrenzung definiert ist.

[0046] Fig. 5 und 6 zeigen einen Zangenkopf 2 losgelöst von der speziellen Ausbildung eines Antriebs. Es ist der Führungskörper 7 mit seiner ringartigen Vertiefung 9 erkennbar, in der sowohl der Schwenkring 10 wie auch die Pressstempel 30 untergebracht sind. Führungsring 10 und Pressstempel 30 überdecken sich in der Projektion nicht, so dass eine besonders schmale Bauweise (Fig. 6) resultiert. Es versteht sich, dass der Führungskörper 7 mit dem einen Teil des Antriebs und der Schwenkring 10 mit dem anderen Teil des Antriebs verbunden ist. Hierzu dienen Bolzen 38, die getrieblich beispielsweise mit einem beweglichen Handhebel 5 verbunden sind. Auch der zugehörige andere Handhebel 4 kann beweglich mit dem Führungskörper 7 verbunden sein. An dem Führungskörper 7 kann auch ein Positionierer 42 gelagert sein, der der genauen Positionierung des zu verpressenden Kontaktelements relativ zum Zangenkopf 2 dient. Eine weitere gattungsgemäße Presszange der Anmelderin ist aus DE 10 2005 003 617 B3 bekannt. Im Rahmen der vorliegenden Erfindung möglich ist, dass ein Basismodul einer Presszange mit den Handhebeln mit unterschiedlichen Zangenköpfen betrieben werden kann, wobei mindestens ein Zangenkopf geeignet ausgebildet ist für einen Betrieb desselben mit der im folgenden beschriebenen Wechselkassette, während mindestens ein weiterer Zangenkopf einem beliebigen anderen Nutzungszweck, insbesondere für ein die Handhebel betätigtes Verpressen abweichender Funktionalität und/oder zum Schneiden, dient.

[0047] In den Fig. 7 bis 13 ist eine erfindungsgemäße Presszange 1 dargestellt, welche hinsichtlich der grundsätzlichen Funktionsweise bis auf weiteres der Presszange gemäß den Fig. 1 bis 6 entsprechen kann. Für die Beschreibung der erfindungsgemäßen Ausgestaltung werden aus diesem Grund teilweise dieselben Bezugszeichen verwendet wie für die Ausführungsformen gemäß Fig. 1 bis 6, sofern die mit dem Bezugszeichen gekennzeichneten Bauelemente zumindest teilweise hinsichtlich ihres grundsätzlichen konstruktiven Aufbaus, der Geometrie und/oder ihrer Funktion übereinstimmen.

[0048] Fig. 7 zeigt die Presszange 1 mit einem festen Handhebel 4 und dem beweglichen Handhebel 5. Die Presszange ist mit einer Einstelleinrichtung 12 sowie einem Positionierer 42 ausgestattet, wobei die Einstelleinrichtung 12 und der Positionierer 42 jeweils optionale Bauelemente der Presszange 1 darstellen. An einem Grundkörper 43, welcher mit dem Zangenkopf 2 gebildet ist, ist über Verbindungselemente 44a, 44b, hier Schrau-

ben 45a, 45b, eine Wechselkassette 46 gehalten.

[0049] Fig. 8 zeigt die Wechselkassette 46 separat von dem Grundkörper 43 für gelöste Verbindungselemente 44. Der Grundkörper 43 ist im Bereich des Zangenkopfes 2 mit dem Führungskörper 7 gebildet, welcher dem festen Handhebel 4 zugeordnet ist, sowie mit dem Schwenkring 10, welcher dem beweglichen Handhebel 5 zugeordnet ist. Radial orientierte Führungsschlitze 47, welche den Führungsschlitzen 31 gemäß Fig. 1 bis 6 entsprechen, oder Führungsnuten des Führungskörpers 7 sowie Ausnehmungen 48 bilden gemeinsame, in erster grober Näherung L-förmige Aufnahmebereiche 49. Für die in den Fig. 7 bis 13 dargestellte Presszange 1 mit vier Pressstempeln sind vier Führungsschlitze 47, vier Ausnehmungen 48 und vier Aufnahmebereiche 49 gleichmäßig in Umfangsrichtung verteilt. Die Aufnahmebereiche 49 sind im Bereich des Schwenkrings 10 radial außenliegend durch die Betätigungsflächen 33 sowie radial innenliegend durch die Betätigungsflächen 35 begrenzt, welche gegenüber einer tangentialen Orientierung zumindest in Teilbereichen geneigt sind. Die Aufnahmebereiche 49 sind zurückversetzt gegenüber einer von dem ringförmigen Führungskörper 7 ausgebildeten, der Wechselkassette 46 zugewandten Anlagefläche 50 des Grundkörpers 43.

[0050] Während Fig. 8 die Wechselkassette 46 bei Blickrichtung von der dem Grundkörper 43 abgewandten Seite zeigt, in welcher die Pressstempel 30 verdeckt sind, zeigt Fig. 9 die Wechselkassette 46 von der dem Grundkörper 43 zugewandten Seite. Auch die Wechselkassette 46 ist mit einem Grundkörper 51 gebildet. Der Grundkörper 51 ist in Plattenbauweise gebildet und verfügt über eine Kreisringscheibe 52 sowie eine ebenfalls kreisringförmige Führungsplatte 53. Die Kreisringscheibe 52 sowie die Führungsplatte 53 sind koaxial zueinander angeordnet, wobei der Innendurchmesser der Kreisringscheibe 52 etwas kleiner ist als der Außendurchmesser der Führungsplatte 53, wobei im Bereich der auf diese Weise gebildeten Überdeckung der Kreisringscheibe 52 mit der Führungsplatte 53 Befestigungselemente 54 die Führungsplatte 53 starr mit der Kreisringscheibe 52 verbinden. Die Verbindungselemente 44a, 44b erstrecken sich durch Ausnehmungen der Kreisringscheibe 52.

[0051] Wie insbesondere in Fig. 10 zu erkennen ist, verfügt die Führungsplatte 53 über vier vom Rand 55 ausgehende Führungsschlitze 56, welche radial innenliegend geschlossen sind. Radial außenliegend werden die Führungsschlitze 56 in montiertem Zustand durch die Überdeckung mit der Kreisringscheibe 52 abgedeckt. Quer zu der Haupterstreckungsebene der vier Pressstempel 30 erstreckt sich von jedem Pressstempel 30 ein von dem Pressstempel 30 getragener Führungsbolzen 57, welcher beispielsweise in den Pressstempel 30 eingeschraubt oder eingepresst ist. Der Führungsbolzen 57 besitzt in dem frei von dem Pressstempel 30 auskragenden Endbereich einen Kopf 58 sowie einen zwischen dem Pressstempel 30 und dem Kopf 58 angeordneten Führungsbereich 59. Wie Fig. 11 zeigt, können die Pressstempel 30 jeweils von außen in die Führungs-

schlitze 56 eingeführt werden, wobei dann eine radiale Führung der Führungsbolzen 57 mit dem Führungsbereich 59 in den Führungsschlitzen 56 erfolgt. Die Führungsplatte 53 ist dann zwischen dem Pressstempel 30 einerseits und dem Kopf 58 des Führungsbolzens 57 gefangen, so dass der Pressstempel 30 lediglich von der Führungsplatte 53 gelöst werden kann, indem der Pressstempel 30 mit dem Führungsbolzen 57 radial nach außen aus dem Führungsschlitz 56 austritt. Mit Montage der Kreisringscheibe 52 mit der Führungsplatte 53 mittels der Befestigungselemente 54 und der genannten Überdeckung ist aber der Austritt der Führungsbolzen 57 aus den Führungsschlitzen 56 nicht mehr möglich, da eine maximale Bewegung der Führungsbolzen 57 radial nach aussen begrenzt ist dadurch, dass der Kopf 58 zur Anlage kommt an eine Innenfläche 39 der Kreisringscheibe 52. Damit sind für derartigen Montagezustand die Pressstempel 301 verliersicher an der Führungsplatte 53 (und damit der Kreisringscheibe 52) gehalten.

[0052] Grundsätzlich könnte trotz dieser Verbindung noch eine Rotation der Pressstempel 30 um die Längsachse der Führungsbolzen 57 erfolgen. Diese ist, wie in Fig. 11 ersichtlich, unterbunden dadurch, dass der Führungsbereich 59 mit gegenüberliegenden, in parallelen Ebenen angeordneten Abflachungen 60 ausgestattet ist, welche in den Führungsschlitzen 56 zur Verdrehsicherung zur Anlage kommen an die die Führungsschlitze 56 begrenzenden Führungsflächen 61. Die Dicke der Kreisringscheibe 52 ist geringfügig größer als die Höhe des Kopfes 58, so dass die Führungsbolzen nicht aus der Kreisringscheibe 52 auf der dem Zangenkopf 2 abgewandten Seite hervorstehen. Für das dargestellte Ausführungsbeispiel ist der Innenraum, welcher durch die Anlagefläche 60 radial nach außen begrenzt ist und einseitig durch die Führungsplatte 53 begrenzt ist und in welchem sich die Köpfe 58 der Führungsbolzen 57 bewegen, verschlossen durch eine weitere Kreisringscheibe 62, welche von außen an der Kreisringscheibe 52 auf nicht dargestellte Weise befestigt ist. Die Kreisringscheibe 62 besitzt eine Innenbohrung, welche fluchtend zur Innenbohrung der Führungsplatte 53 angeordnet ist und einen gleichen Durchmesser besitzt. Durch diese Innenbohrungen kann die Aufnahme der Presszange 1 für das Werkstück zugänglich sein. Auf die beschriebene Weise ist die Wechselkassette 46 als eine Einheit 63 ausgebildet, in welcher die Pressstempel 30 verliersicher gehalten sind, aber einen Freiheitsgrad für eine radiale Verschiebung mit den Führungsbolzen 57 entlang der Führungsschlitze 56 besitzen.

[0053] Für die Montage der Wechselkassette 46 mit dem Grundkörper 43 der Presszange 1 kommt eine von der Kreisringscheibe 52 ausgebildete Anlagefläche 63 zur Anlage an die Anlagefläche 50, welche von dem Führungskörper 7, dem Zangenkopf 2 oder dem Grundkörper 43 der Presszange 1 ausgebildet ist. In diesem Zustand erfolgt eine Verbindung der Wechselkassette 46 mit dem Grundkörper 43 der Presszange 1. In dieser montierten Stellung tritt die Führungsplatte 53 in die In-

nenbohrung des ringförmigen Führungskörpers 7 ein, wobei durch die Wechselwirkung der zylindrischen Innenfläche des ringförmigen Führungskörpers 7 und der zylindrische Außenfläche 64 der Führungsplatte 53 eine Führungs- und/oder Zentrierwirkung herbeigeführt werden kann. In der montierten Stellung treten des Weiteren die Pressstempel 30 in die Aufnahmeräume 49 ein, womit vorzugsweise bereits ein Kontakt der Betätigungsflächen 33 des Schwenkrings 10 mit den Gegen-Betätigungsflächen 34 der Pressstempel 30 und/oder der Betätigungsflächen 35 des Schwenkrings 10 mit den Gegen-Betätigungsflächen 41 der Pressstempel 30 herbeigeführt wird. Hierbei kann das Einführen durch geeignete Führungs- oder Zentriereinrichtungen oder -schrägen oder -phasen unterstützt werden. Möglich ist auch, dass abweichend zu den dargestellten Ausführungsbeispielen die Pressstempel 30 an der Wechselkassette in einer vorbestimmten radialen Montagestellung gehalten sind, was durch ein Federelement oder ein entsprechendes Rast- oder Halteelement bewerkstelligt werden kann. In der montierten erläuterten Stellung kann dann der Betrieb der Presszange aufgenommen werden.

[0054] Die Montage erfordert somit das Annähern der Wechselkassette 46 an den Grundkörper 43, das Einbringen der Pressstempel 30 in die Aufnahmeräume 49, das gleichzeitige Eintreten der Führungsplatte 53 in den ringförmigen Führungskörper, die Herbeiführung der Anlage der Anlagefläche 63 an die Anlagefläche 50 und schließlich die Sicherung dieser Montagestellung über die Verbindungselemente 44a, 44b.

[0055] Hingegen erfolgt die Demontage durch Lösen der Verbindungselemente 44a, 44b, womit dann als eine Einheit die Wechselkassette 46 von dem Grundkörper 43 der Presszange entfernt werden kann und die Pressstempel 30 aus den Aufnahmeräumen 49 gemeinsam entfernt werden.

[0056] Ein Verbindungsbereich 65 der Wechselkassette 46 ist mit der Anlagefläche 63 und den Verbindungselementen 44 gebildet. Die Gegen-Betätigungsflächen 34, 41 der Pressstempel 30 bilden einen Koppelbereich 66 der Wechselkassette 46, über den für an dem Grundkörper 43 der Presszange 1 montierte Wechselkassette 46 eine Übertragung von Betätigungs Kräften in Öffnungs- und Schließrichtung von dem Grundkörper 43 auf die Wechselkassette 46, nämlich auf die Pressstempel 30 erfolgt. Radial innenliegend von den Pressstempeln 30 ist eine Aufnahme 67 für das Werkstück gebildet. Es versteht sich, dass sich diese Aufnahme 67 sowohl durch die Wechselkassette 46 als auch durch den Grundkörper 43 der Presszange 1 erstreckt, wobei die Aufnahme in montiertem Zustand durch das Zusammenwirken des Grundkörpers 43 mit der Wechselkassette 46 gebildet ist.

[0057] Für bekannte Presszangen mit einzeln austauschbaren Gesenkhälften, beispielsweise gemäß DE 20 100 031 U1 und DE 10 2008 012 011 B3 werden die Gesenkhälften während des Verpressens in eine einzige Richtung, nämlich entlang eines translatorischen Frei-

heitsgrads oder eines Schwenk-Freiheitsgrads, bewegt, wobei für einen Richtungssinn die Öffnungsbewegung herbeigeführt wird, während für den anderen Richtungssinn eine Schließbewegung herbeigeführt wird. Erfindungsgemäß werden die Pressstempel 30 in zwei, drei oder mehr Richtungen bewegt. Für das dargestellte Ausführungsbeispiel mit vier Pressstempeln 30 erfolgt die Bewegung jeweils von zwei gegenüberliegenden Pressstempeln 30 in dieselbe Richtung, aber mit unterschiedlichem Richtungssinn für die Öffnungsbewegung und für die Schließbewegung, während die Bewegung der anderen beiden gegenüberliegenden Pressstempel 30 in eine Richtung erfolgt, welche 90° gegenüber der erstgenannten Richtung verändert ist.

[0058] Möglich ist, dass mehrere Wechselkassetten 46 gemäß Fig. 9 in einem Presszangenset angeordnet sind. Hierbei können diese Wechselkassetten 46 loser Bestandteil des Presszangensets sein. Möglich ist auch, dass für nicht benutzten Zustand die Wechselkassetten 46 mit einem Schutz, beispielsweise einer Schutzkappe, die zumindest die in Fig. 9 vordere Seite zum Schutz der Pressstempel gegenüber Beschädigungen und/oder Verschmutzungen abdeckt, ausgestattet sind. Ebenfalls möglich ist, dass mehrere Wechselkassetten 46 für nicht benutzten Betriebszustand in eine gemeinsame Halterung oder Abdeckung eingesetzt werden, welche die zuvor erwähnte Schutzfunktion ausübt.

BEZUGSZEICHENLISTE

[0059]

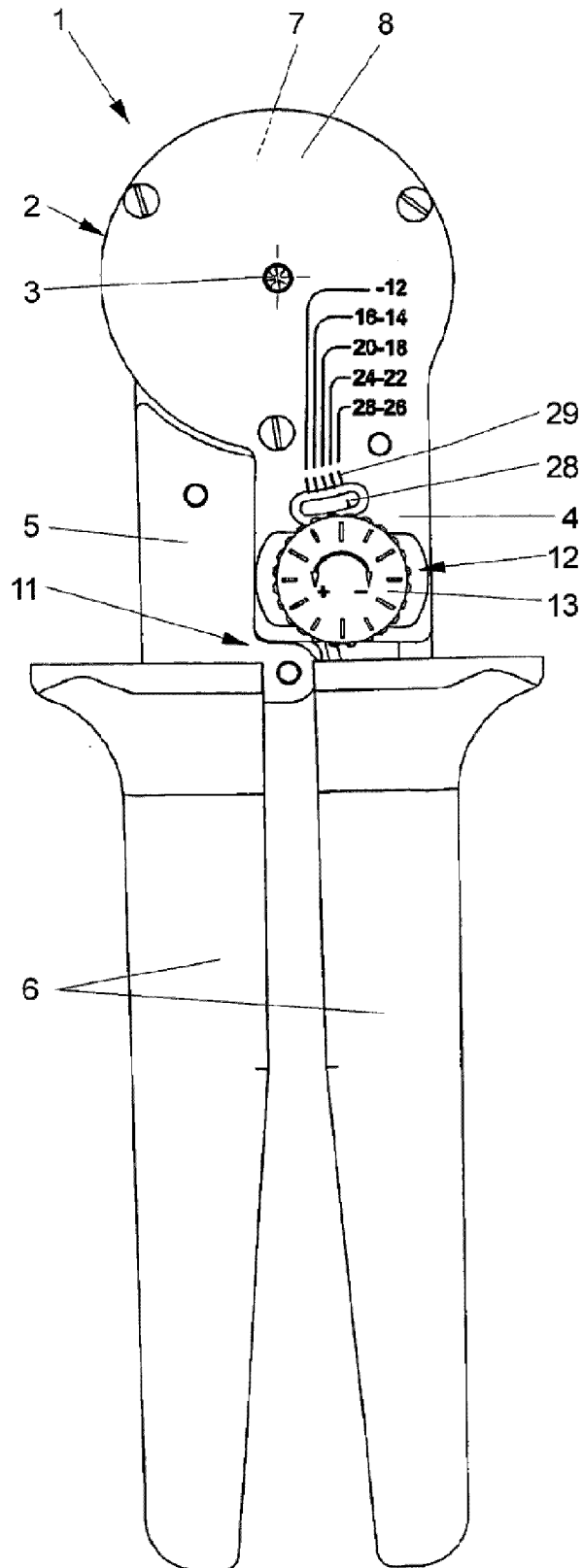
- 1 Presszange
- 2 Zangenkopf
- 3 Zentralachse
- 4 fester Handhebel
- 5 beweglicher Handhebel
- 6 Handgriff
- 7 Führungskörper
- 8 Deckplatte
- 9 Vertiefung
- 10 Schwenkring
- 11 Zwangsgesperre
- 12 Einstelleinrichtung
- 13 Stellschraube
- 14 Drehlager
- 15 Verstellelement
- 16 Vertiefung
- 17 Zahnsegment
- 18 Sperrklinke
- 19 Anschlag
- 20 Gegenanschlag
- 21 Langloch
- 22 Keiffläche
- 23 Platte
- 24 Keil
- 25 Keiffläche
- 26 Bohrung

- 27 Doppelpfeil
- 28 Zeiger
- 29 Skala
- 30 Pressstempel
- 5 31 Führungsschlitz
- 32 Presskontur
- 33 Betätigungsfläche
- 34 Gegen-Betätigungsfläche
- 35 Betätigungsfläche
- 10 36 Öffnungsfeder
- 37 Anlagefeder
- 38 Bolzen
- 39 Innenfläche
- 41 Gegen-Betätigungsflächen
- 15 42 Positionierer
- 43 Grundkörper
- 44 Verbindungselement
- 45 Schraube
- 46 Wechselkassette
- 20 47 Führungsschlitz
- 48 Ausnehmung
- 49 Aufnahmeaum
- 50 Anlagefläche
- 51 Grundkörper
- 25 52 Kreisringscheibe
- 53 Führungsplatte
- 54 Befestigungselement
- 55 Rand
- 56 Führungsschlitz
- 30 57 Führungsbolzen
- 58 Kopf
- 59 Führungsbereich
- 60 Abflachung
- 61 Führungsfläche
- 35 62 Kreisringscheibe
- 63 Anlagefläche
- 64 Außenfläche
- 65 Verbindungsbereich
- 66 Koppelbereich
- 40 67 Aufnahme

Patentansprüche

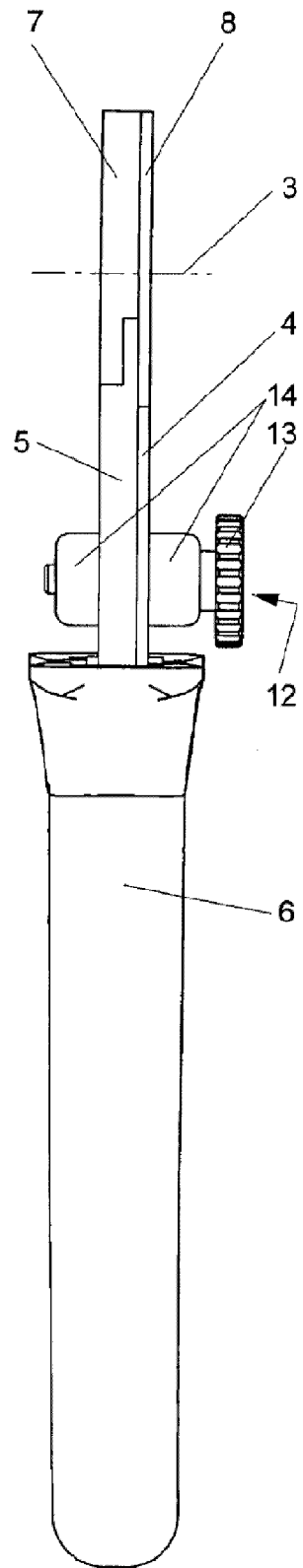
- 45 1. Wechselkassette (46) für eine Presszange (1) zum Verpressen eines Werkstücks, insbesondere zum Einpressen von Kerben auf den Umfang eines Kontaktelements mit mindestens drei von unterschiedlichen Seiten in Richtung einer Aufnahme (67) für ein Werkstück geführten Pressstempeln (30), wobei die Pressstempel (30) über frei zugängliche Gegen-Betätigungsflächen (34, 41) verfügen, die für an einen Zangenkopf montierte Wechselkassette (46) mit Betätigungsflächen (33, 35) des Zangenkopfes (2) in Wechselwirkung treten, um Presskräfte auf die Pressstempel (30) aufzubringen.
- 50
- 55
- 2. Wechselkassette (46) nach Anspruch 1 mit

- a) einem Grundkörper (51),
 b) wobei die Pressstempel (30) gegenüber dem Grundkörper (51) verschieblich sind,
 c) der Grundkörper (51) mit den Pressstempeln (30) eine Einheit bildet, die über einen Verbindungsbereich (65) mit einem Zangenkopf (2) verbindbar ist, und
 d) ein mit den Gegen-Betätigungsflächen (34, 41) gebildeter Koppelbereich (66) vorhanden ist, über welchen eine Betätigungskraft für die Pressstempel (30) von dem Zangenkopf (2) auf die Wechselkassette (46) übertragbar ist.
3. Wechselkassette (46) nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Grundkörper (51) mit einer Führungsplatte (53) gebildet ist, welche radial orientierte Führungsschlitze (56) besitzt, in welchen jeweils ein Pressstempel (30) geführt ist.
4. Wechselkassette (46) nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Pressstempel (30) über Führungsbolzen (57) verfügen oder mit Führungsbolzen (57) koppelbar sind, welche in den Führungsschlitzen (56) geführt sind.
5. Wechselkassette (46) nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Führungsbolzen (57) Abflachungen (60) besitzen, welche zur Verdrehbegrenzung oder -sicherung zur Anlage kommen an Führungsflächen (61) der Führungsschlitze (56).
6. Wechselkassette (46) nach Anspruch 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Führungsbolzen (57) über einen Kopf (58) verfügen, welcher auf der den Pressstempeln (30) abgewandten Seite zur Anlage an die Führungsplatte (53) kommt.
7. Wechselkassette (46) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Grundkörper (51) mit einer Abdeckung (Kreisringscheibe 62) gebildet ist.
8. Wechselkassette (46) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Verbindungsbereich (65) mit an dem Grundkörper (51) gehaltenen Schrauben (45) gebildet ist, welche in Gewindebohrungen des Zangenkopfes (2) einschraubbar sind.
9. Wechselkassette (46) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Pressstempel (30) aus dem Grundkörper (51) in eine Richtung quer zu einer Bewegungsebene der Pressstempel (30) hervorstehen.
10. Presszange (1) mit mindestens einer Wechselkassette (46) nach einem der Ansprüche 1 bis 9.
11. Presszange (1) nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass**
- a) in einem Zangenkopf (2) der Presszange (1) mindestens ein Aufnahmeraum (49) für die Pressstempel (30) einer Wechselkassette (46) gebildet ist, wobei
 b) der mindestens eine Aufnahmeraum (49) für demontierte Wechselkassette (46) in einer Richtung quer zu einer Bewegungsebene der Pressstempel (30) offen ist.
12. Presszange (1) nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass**
- a) der mindestens eine Aufnahmeraum (49) begrenzt ist durch Koppelbereiche bildende Betätigungsflächen (33, 35), die für mit einer Wechselkassette (46) montiertem Zangenkopf (2) zur Anlage kommen an die Gegen-Betätigungsflächen (34, 41) der Pressstempel (30),
 b) wobei ein Antriebsmechanismus vorhanden ist, der die Bewegung von Handhebeln (4, 5) umwandelt in eine Bewegung der Betätigungsflächen (33, 35), die eine Bewegung der Pressstempel (30) in radialer Richtung zu der Aufnahme (67) zur Folge hat.
13. Presszange (1) nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein mit Betätigung der Handhebel (4, 5) um die Aufnahme (67) verdrehter Schwenkring (10) vorhanden ist, welcher die Betätigungsflächen (33, 35) ausbildet.
14. Presszange (1) nach einem der Ansprüche 10 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** Betätigungsflächen (33, 35) und Gegen-Betätigungsflächen (34, 41)
- a) sowohl für eine Bewegung der Pressstempel (30) radial nach innen
 b) als auch für eine Bewegung der Pressstempel (30) radial nach außen vorhanden sind.
15. Presszange (1) nach einem der Ansprüche 10 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Zwangsgesperre (11) vorhanden ist, welches mehrere Pressstufen sichert und eine Öffnung der Presszange erst ermöglicht, wenn der Presshub der Presszange vollständig durchlaufen ist.
16. Presszange (1) nach Anspruch 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Einstelleinrichtung (12) vorhanden ist, über die der Presshub einstellbar ist.
17. Presszangenset mit einer Presszange (1) und mehreren Wechselkassetten (46) nach einem der Ansprüche 1 bis 9.



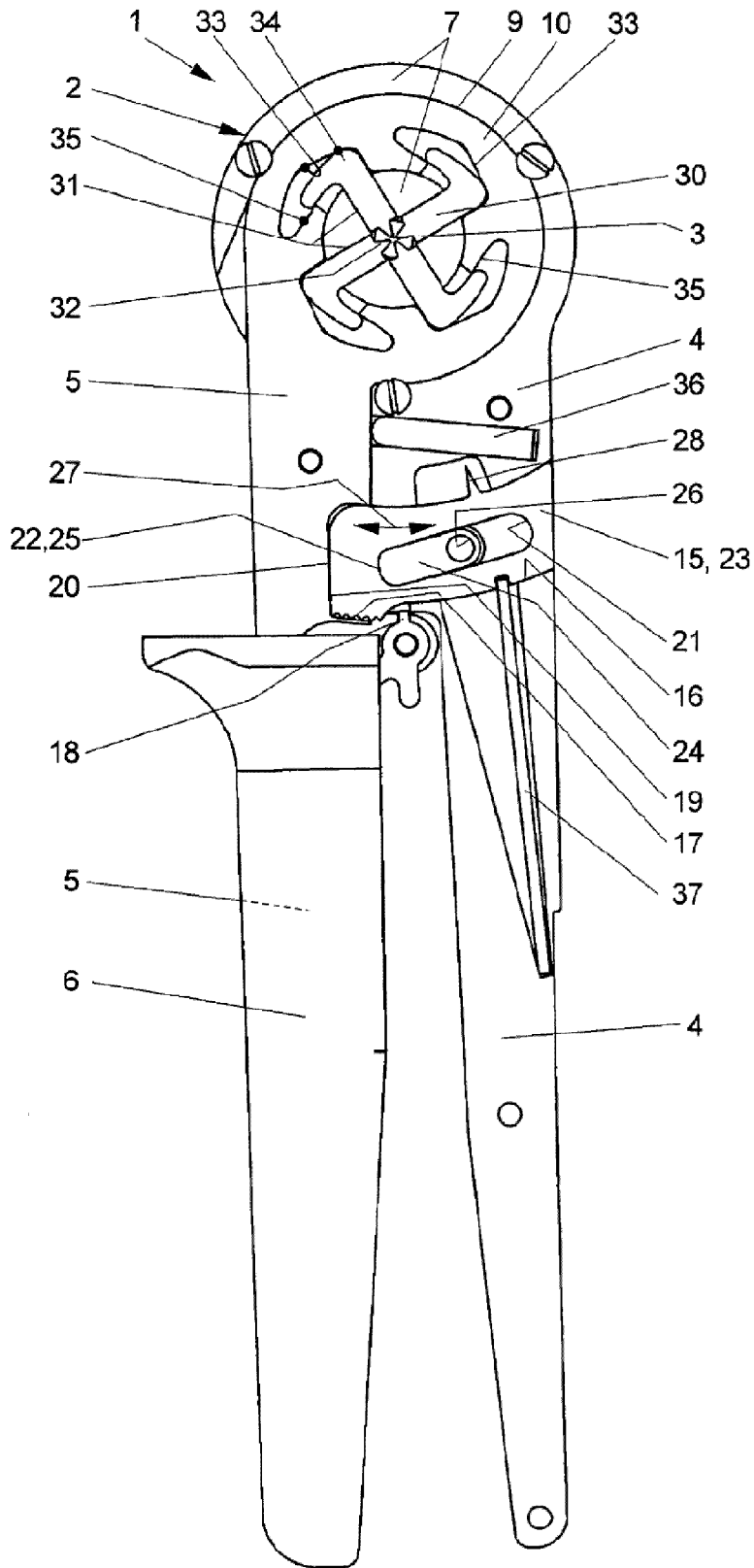
STAND DER
TECHNIK

Fig. 1



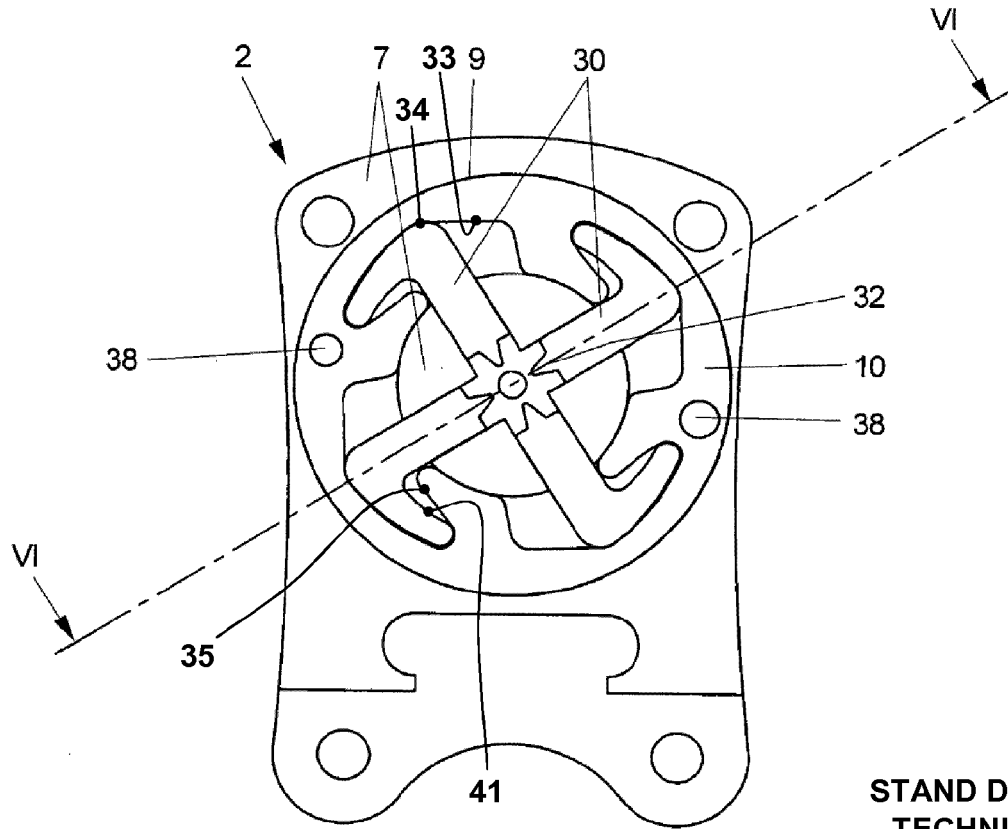
STAND DER
TECHNIK

Fig. 2



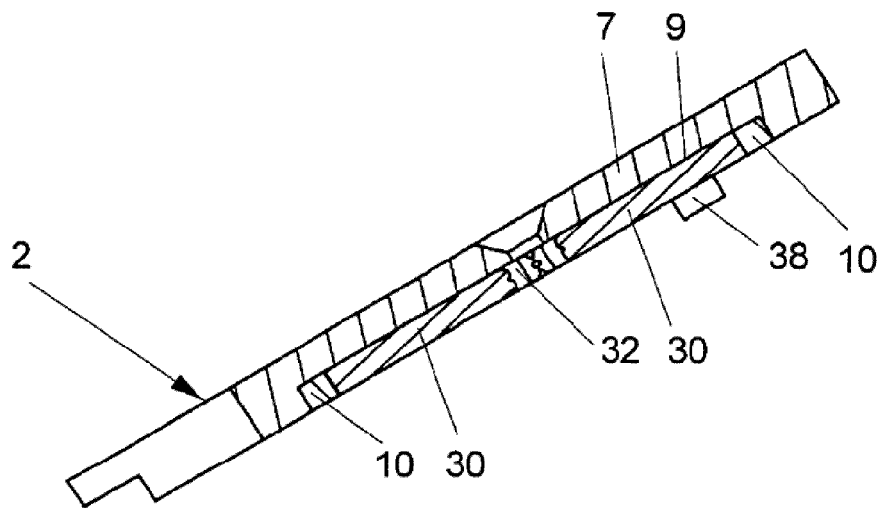
STAND DER
TECHNIK

Fig. 3



STAND DER
TECHNIK

Fig. 5



STAND DER
TECHNIK

Fig. 6

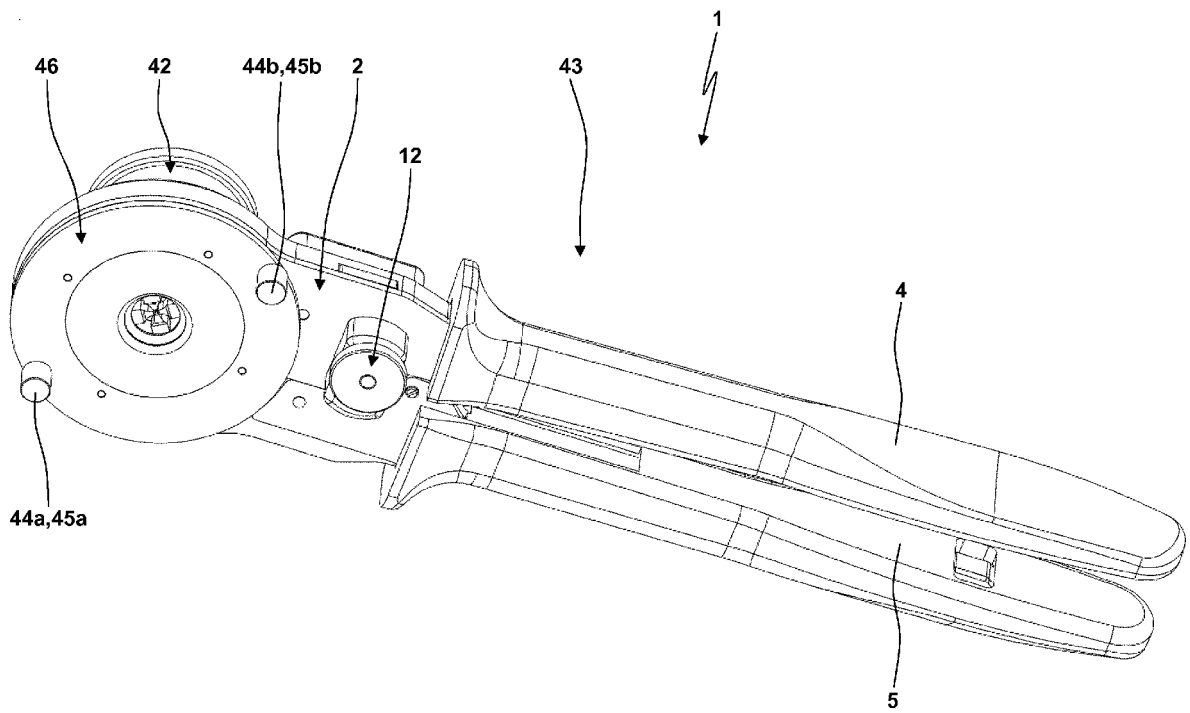


Fig. 7

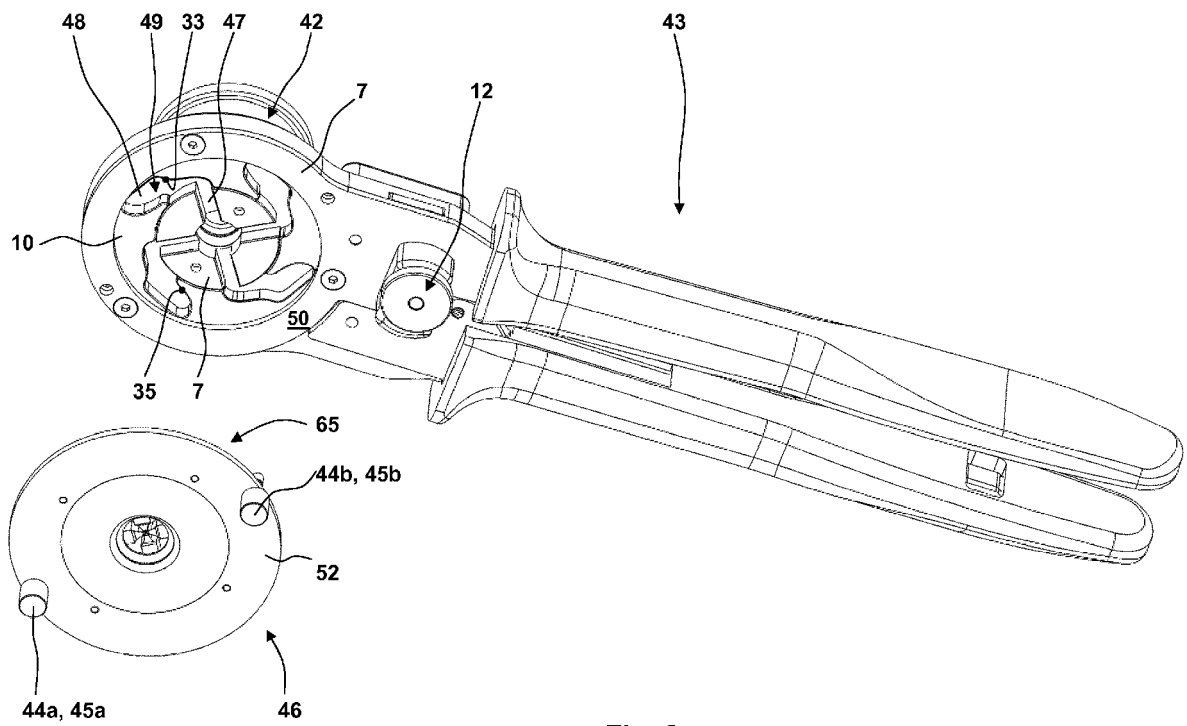


Fig. 8

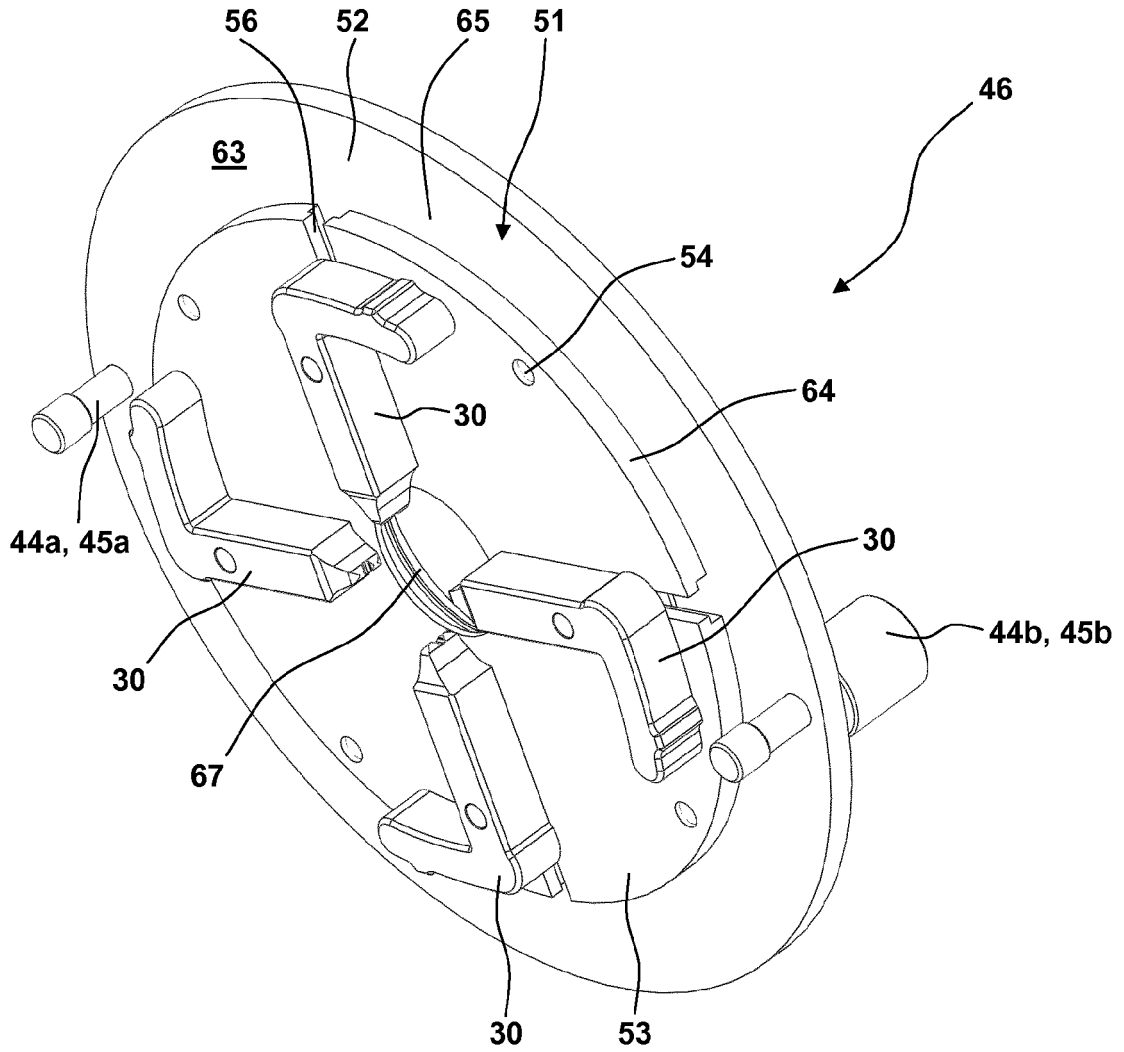


Fig. 9

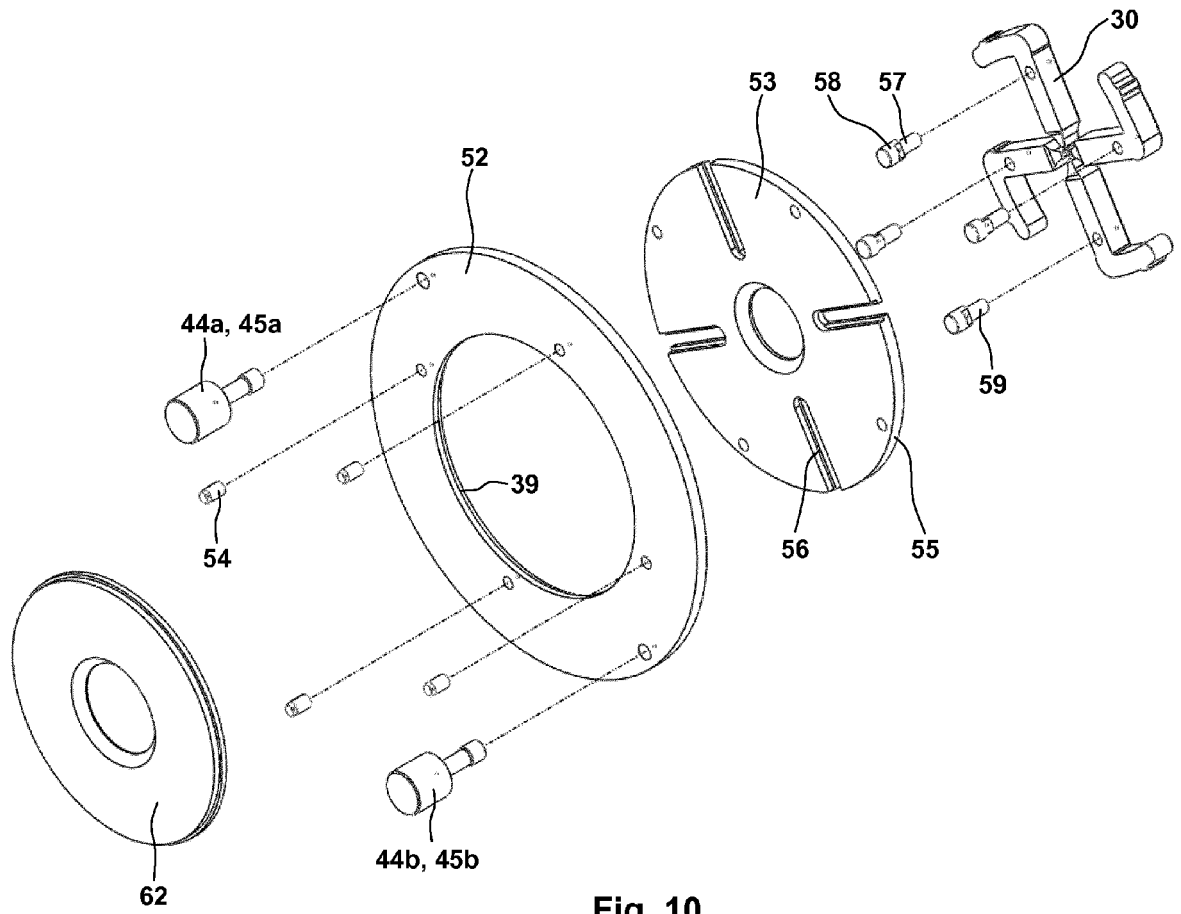


Fig. 10

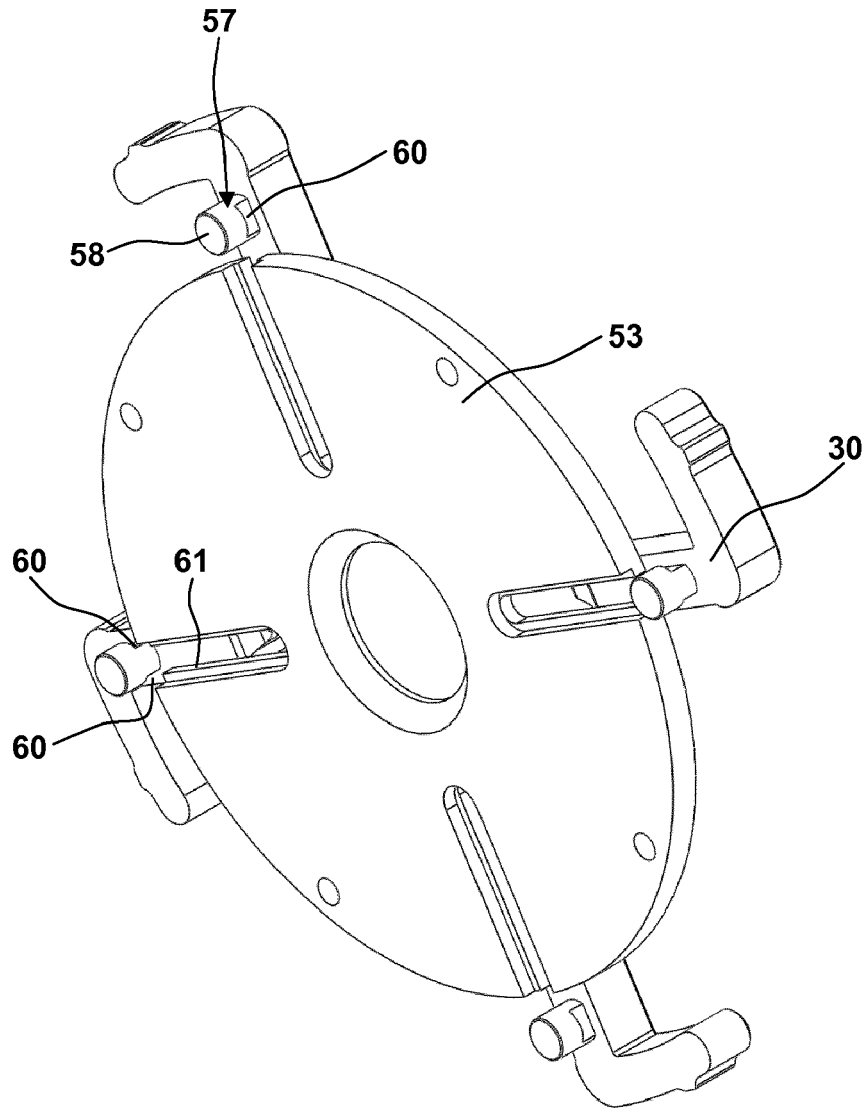


Fig. 11

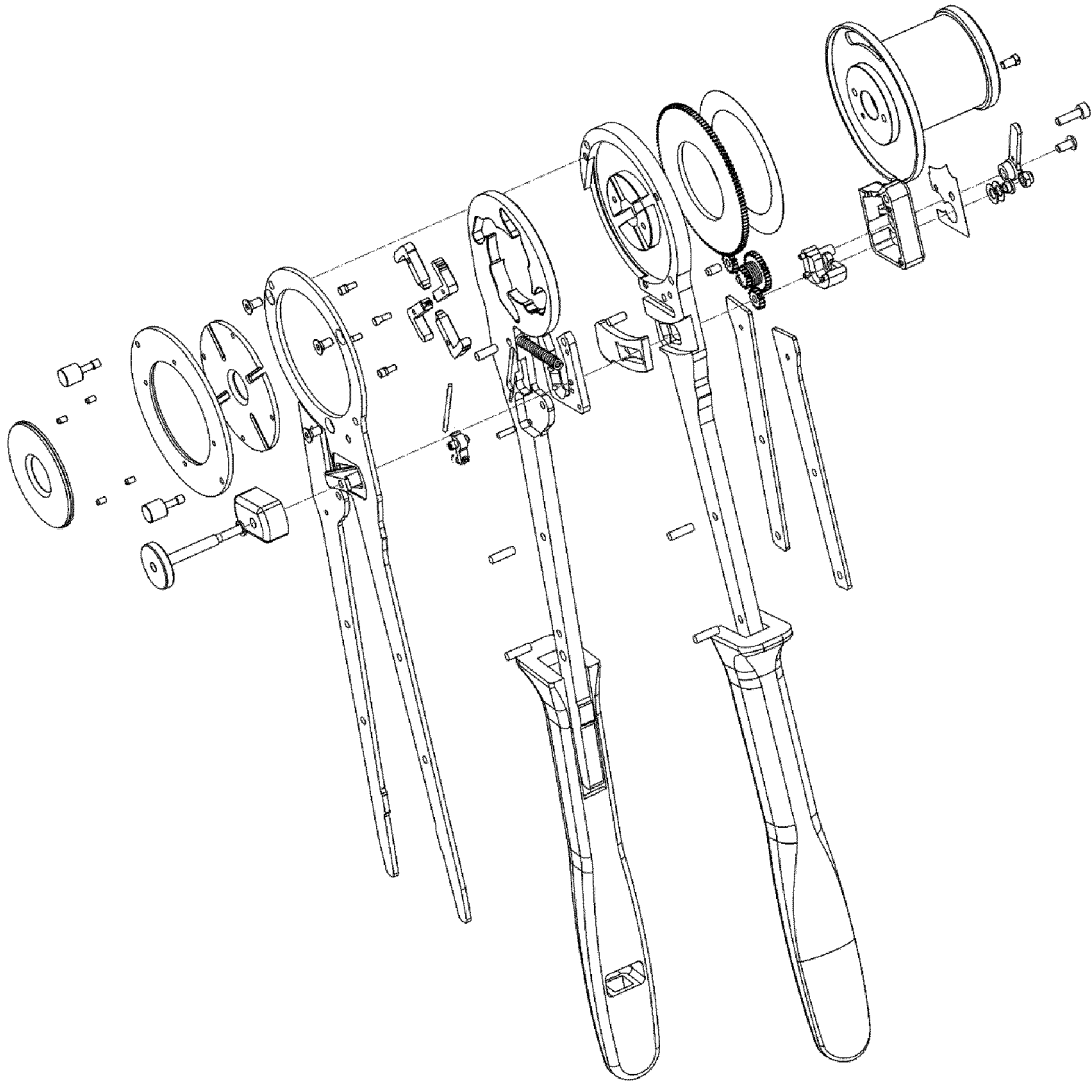


Fig. 12

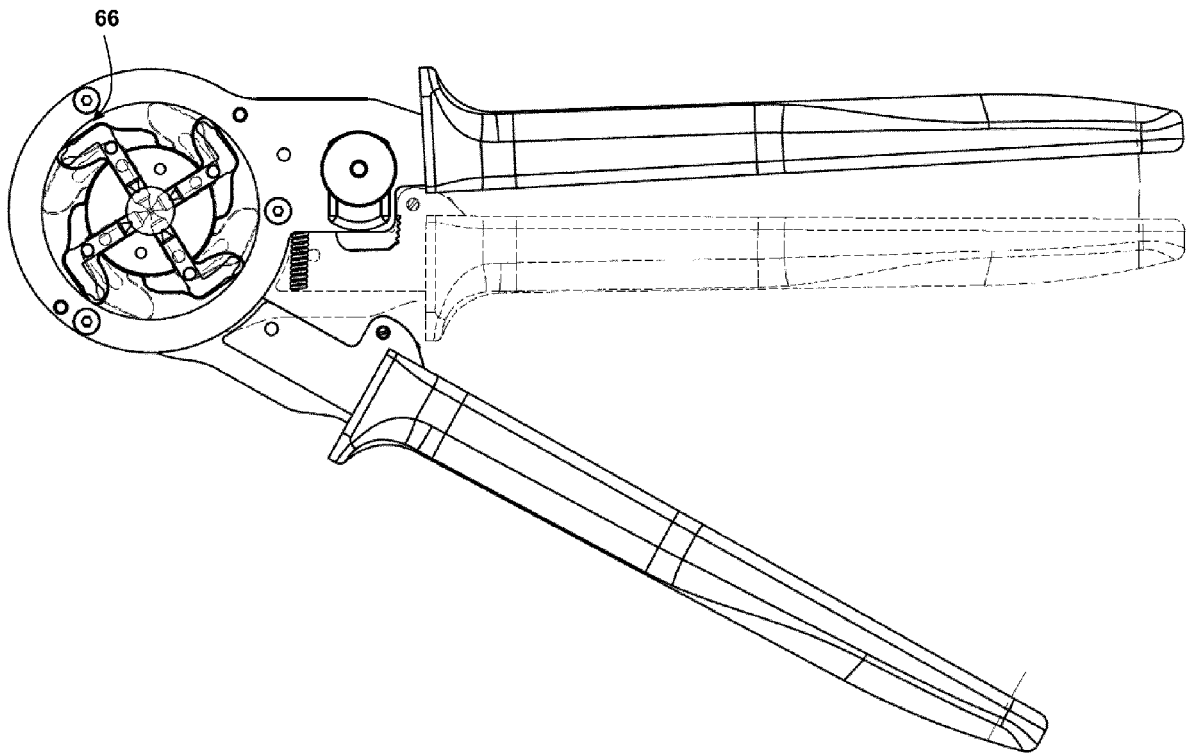


Fig. 13



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 12 17 9229

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	US 2 991 675 A (GEORGE USTIN) 11. Juli 1961 (1961-07-11) * Spalte 3, Zeile 11 - Zeile 67; Abbildung 8 *	1-17	INV. H01R43/042
A,D	DE 10 2005 003617 B3 (WEZAG GMBH [DE]) 14. Juni 2006 (2006-06-14) * Absatz [0027] - Absatz [0030]; Abbildung 1 *	1	
A,D	US 2 002 502 A (DOUGLAS HARRY A) 28. Mai 1935 (1935-05-28) * das ganze Dokument *	1	
			RECHERCHIERTES SACHGEBIETE (IPC)
			H01R
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 30. Oktober 2012	Prüfer Knack, Steffen
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	

1 EPO FORM 1503 03.82 (POAC03)

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

EP 12 17 9229

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.

30-10-2012

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2991675 A	11-07-1961	DE 1136391 B	13-09-1962
		FR 1240271 A	02-09-1960
		GB 886259 A	03-01-1962
		US 2991675 A	11-07-1961

DE 102005003617 B3	14-06-2006	KEINE	

US 2002502 A	28-05-1935	KEINE	

EPO FORM P0481

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 10140270 B4 [0002]
- DE 102005003615 B3 [0002] [0035]
- DE OS1136391 A [0003]
- US 3028776 A [0003] [0007]
- US 3177695 A [0003]
- US 2002502 A [0004]
- US 7461448 B2 [0005]
- US 20040128818 A1 [0006]
- DE 20100031 U1 [0011] [0013] [0057]
- DE 102008012011 B3 [0011] [0013] [0057]
- DE 102005003617 B3 [0046]