

(19)



(11)

EP 2 085 188 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
05.08.2009 Patentblatt 2009/32

(51) Int Cl.:
B25B 27/10 ^(2006.01) **B25B 7/12** ^(2006.01)
B25B 7/04 ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **09151423.2**

(22) Anmeldetag: **27.01.2009**

(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 (DE)
• **Glockseisen, Thomas**
40217 Düsseldorf (DE)

(30) Priorität: **02.02.2008 DE 102008007303**

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

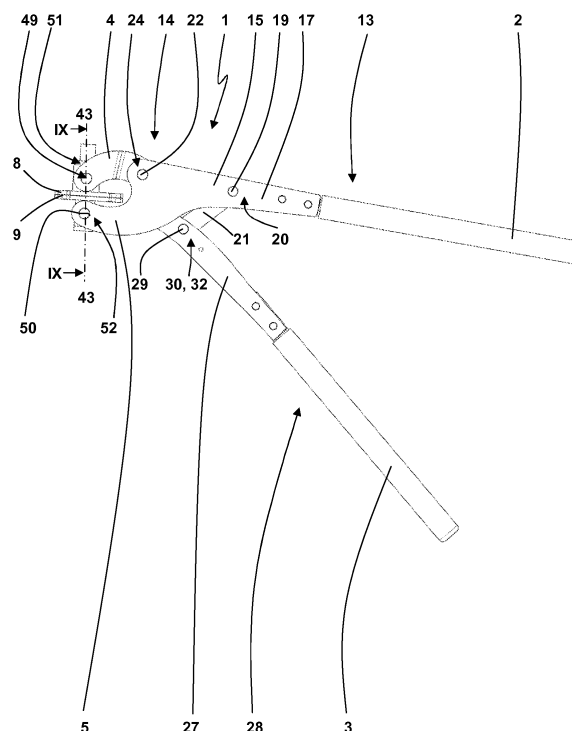
(71) Anmelder: **Wezag GmbH Werkzeugfabrik**
D-35260 Stadtlendorf (DE)

(54) Spreizzange

(57) Die Erfindung betrifft eine Zange, über die eine Verbindung für eine Leitung, beispielsweise mit einem Fitting, hergestellt werden kann.

Erfindungsgemäß wird eine Zange (1) vorgeschlagen, bei der über eine Verschwenkung von Handhebeln (2, 3) aufeinander zu Spreizbacken (4, 5) auseinander gespreizt werden. Mittels einer derartigen Zange kann

ein axiales Verpressen einer Verbindung mittels einer Spreizbewegung erzeugt werden. Vorzugsweise finden in der erfindungsgemäßen Zange (1) Spreizelemente (8, 9) Einsatz, die mehrere Aufnahmen für Verbindungen unterschiedlicher Durchmesser besitzen, wobei die Spreizelemente (8, 9) "revolverartig" gegenüber den Spreizbacken (4, 5) gelagert sind.

**Fig. 1****EP 2 085 188 A1**

Beschreibung

TECHNISCHES GEBIET DER ERFINDUNG

[0001] Die Erfindung betrifft eine Zange, die Einsatz findet für die Erstellung einer Verbindung für eine Leitung, wie beispielsweise eine Rohrleitung, bei der ein Rohr mit einem geeigneten Fitting mit einem weiteren Rohr oder einem Anschlussstutzen verbunden wird. Weiterhin betrifft die Erfindung eine neue Verwendung einer Zange.

STAND DER TECHNIK

[0002] Bekannt sind Verbindungen für Leitungen, bei denen zur Herstellung der Verbindung zwei Betätigungsflächen von Bauelementen der Verbindung aufeinander zu gepresst werden. Über konus- oder keilartige Wirkflächen der Verbindung kann die so erzeugte axiale Bewegung der Bauelemente aufeinander zu umgewandelt werden in eine plastische Verformung mindestens eines Bauelements der Verbindung. Die genannte plastische Verformung kann genutzt werden, um ein radiales Verpressen der Bauelemente der Verbindung herbeizuführen, womit in der Regel eine feste und dichte Verbindung geschaffen werden soll.

[0003] Eine derartige Verbindung ist in DE 36 17 529 A1 beschrieben. Das hier als Stand der Technik beschriebene System dient zum unlösbaren Verbinden von metallischen Rohren. Hierbei werden zwei Rohrenden entweder unmittelbar durch Einschieben eines Rohrendes in einen aufgeweiteten Abschnitt des anderen Rohrendes miteinander verbunden oder durch Zuhilfenahme eines Kupplungsstückes, beispielsweise einer Hülse, in welches die Enden der zu verbindenden Rohre eingeschoben werden. In beiden Fällen wird der Verbindungsprozess, der auf einer elastischen und ggf. auch plastischen Verformung der ineinander geschobenen Rohrteile beruht, durch einen Klemmring bewirkt, der durch axiales Verschieben in eine vorgesehene Endstellung die gewünschte Verformung der vom Klemmring umschlossenen Rohrabschnitte bewirkt.

[0004] EP 1 055 488 B1 beschreibt als Stand der Technik eine axiale Presstechnik, bei der ein Pressfitting verwendet wird, der zweiteilig ausgebildet ist mit einer Stützhülse und einer Druckhülse. Um Rohrenden miteinander zu verbinden, wird ein Rohrende zunächst aufgeweitet, bevor der Pressfitting in das aufgeweitete Rohrende gesteckt werden kann. Dieser Aufweitvorgang wird als aufwändig angesehen, da dieser Vorgang einen zusätzlichen Arbeitsschritt bedeutet. Die Druckhülse wird mit Hilfe der Vorrichtung axial bis zu einem Anschlag des Pressfittings gepresst. Bei einer anderen beschriebenen, aus dem Stand der Technik bekannten axialen Presstechnik werden ein Pressring und ein Quetschring über das Rohr geschoben. Eine Stützhülse wird in das Rohr gesteckt. Der Pressring wird mit Hilfe der Vorrichtung axial über den Quetschring bis zum Anschlag an der

Stützhülse gepresst. Bei dieser Technik ist ein vorheriges Aufweiten des Rohres nicht notwendig.

[0005] Aus DE 28 51 282 C2 ist eine Verbindung bekannt mit zwei aufeinander zu gepressten Verriegelungsringen, die gleitend auf einer Hülse der Verbindung angeordnet sind. Mit der durch Pressen auf Betätigungsflächen der Hülse erzeugten axialen Bewegung der Hülsen aufeinander zu erfolgt infolge einer doppelkonischen Formgebung der Rohrenden und der Hülse ein radiales Verpressen von Hülse, Rohrenden und Verriegelungsringen.

[0006] Gemäß DE 93 07 957 U1 erfolgt eine Verbindung von zwei Rohrenden durch Aufschieben der Rohrenden von entgegengesetzten Seiten auf eine metallische Hülse, bis die Rohrenden zur Anlage an einen Flansch kommen. In einem nachfolgenden Arbeitsgang werden metallische Schiebehülsen nacheinander in Richtung der Flansche aufgedrückt, wobei konische Innenflächen der Schiebehülsen die Rohrenden radial nach innen auf die Hülse pressen.

[0007] Eine aktuelle Verbindung ist der Internet-Seite www.schell-armaturen.de/deutsch/downloads/pex_bosch.pdf zu entnehmen. Eine derartige Verbindung dient beispielsweise für Installationen im Sanitär- und Heizungsbereich. Bei dem eingesetzten Sanitärrohr kann es sich um Rohr aus hochmolekularem Polyethylen handeln. Für die Herstellung der Verbindung wird zunächst ein Rohr gratfrei und rechtwinklig mittels einer Ablängschere gekürzt. Auf das abgelängte Rohr wird eine Schiebehülse aufgesteckt. Mit einem besonderen Aufweitwerkzeug, welches in die Mündung des Rohres eingesteckt wird, wird ein kreisrunder aufgeweiteter Rohrquerschnitt erzeugt. In den aufgeweiteten Rohrquerschnitt wird ein Fitting eingesteckt, bis eine Stirnseite des Rohrendes zur Anlage an einen Anschlag des Fittings kommt. Schließlich wird die Schiebehülse axial in Richtung des Anschlags gepresst, wozu ein elektrobetriebenes Presswerkzeug Einsatz findet.

[0008] Ein weiteres Beispiel einer metallisch dichten Pressverbindung ist der Internet-Seite www.mapress.de/geberit zu entnehmen und wird unter der Kennzeichnung MapressMAM vertrieben. Eine derartige Verbindung findet Einsatz für industrielle Anwendungen, bei denen hohe Anforderungen bezüglich Druck, Druckwechsel, Temperatur und Korrosion an die erstellte Verbindung gestellt werden. Zur unlösbaren Verbindung wird ein Edelstahlring auf ein außen konisches Ende eines Fittings geschoben. Rohr, Fitting und Ring werden axial miteinander verpresst. Die hergestellte Verbindung kommt ohne zusätzliches Dichtelement aus. Die eingesetzten Bauelemente können aus hochlegiertem Edelstahl bestehen. Hierbei können im Inneren des Fittings fünf definierte Presszonen zur Herstellung einer dauerhaft dichten Verbindung Einsatz finden.

[0009] Zur axialen Bewegung von Bauelementen einer Verbindung aufeinander zu schlägt DE 44 46 503 C1 ein druckmittelbetätigtes Presswerkzeug vor.

[0010] Der apparative Aufwand zur Erzeugung der

axialen Bewegung kann reduziert werden durch Einsatz eines handbetätigten Werkzeugs. DE 93 07 957 U1 offenbart eine Presszange, bei der Handhebel um einen gemeinsamen Gelenkbolzen zueinander verschwenkt werden können. Die über den Gelenkbolzen überstehenden Enden der Handhebel sind jeweils gelenkig mit Backengrundkörpern verbunden, in denen quer zur Pressrichtung Nuten angeordnet sind, in die mit T-förmigen Nutensteinen ausgestattete unterschiedliche Pressbacken eingeschoben und hier arretiert werden können. Die Pressbacken sind U-förmig ausgebildet mit einer Öffnung, deren Breite ungefähr dem Durchmesser der zu verbindenden Rohrenden, der Hülse oder der Schiebehülse entspricht. Die Pressbacken umgreifen von außen Betätigungsflächen, die einem Flansch der Hülse und einer außen liegenden Stirnseite der Schiebehülse zugeordnet sind. Mit einer Verschwenkung der Handhebel aufeinander zu werden auch die Pressbackengrundkörper mit den Pressbacken aufeinander zu verschwenkt, womit eine Relativbewegung zwischen dem an der Pressbacken anliegenden Flansch und der an der anderen Pressbacke anliegenden Schiebehülse einhergeht. Infolge der gelenkigen Verbindung des Endbereichs der Handhebel mit den Pressbackengrundkörpern werden im Zuge der axialen Bewegung aufeinander zu die Pressbacken parallel zueinander gehalten, so dass ein flächiger Kontakt zwischen den Pressbacken und den Betätigungsflächen, hier des Flanschs und der Schiebehülse, gewährleistet ist. Ein im Wesentlichen der Ausführungsform gemäß DE 93 07 957 U1 entsprechende Ausführungsform ist DE 28 51 282 zu entnehmen.

[0011] DE 196 21 877 C2 offenbart eine Handpresszange zum Aufpressen von Schiebehülsen auf Rohrverbindungsarmaturen. Die Handpresszange kann in erster Näherung als "pistolenartig" bezeichnet werden, wobei ein Gabelkopf mit einer Betätigungsfläche für die Verbindung fest im Mündungsbereich des "Laufs der Pistole" angeordnet ist, während ein zweiter Gabelkopf mit einer zweiten Betätigungsfläche axial verschieblich zu dem "Lauf der Pistole" gelagert ist. Der zweite Gabelkopf kann über einen beweglichen Handhebel, welcher ungefähr dem "Abzug der Pistole" entspricht, auf den anderen Gabelkopf zu bewegt werden, wobei der bewegliche Handhebel einen Exzenter mit einer Vorschubklinke betätigt, die in eine den Gabelkopf tragende, gegenüber dem "Lauf" verschieblich gelagerte Führungshülse eingreift. Mit mehreren Teilpresshüben kann durch wiederholtes Betätigen der Handhebel und ratschenartige Antriebsverbindung zwischen Vorschubklinke und Führungshülse der Presshub bewerkstelligt werden, für den die Verbindung zwischen den Betätigungsflächen verpresst wird. Die Gabelköpfe können auswechselbar sein, um das Verpressen unterschiedlicher Verbindungen mit unterschiedlichen Geometrien oder Durchmessern zu ermöglichen.

[0012] Eine weitere handbetätigte Presszange ist beispielsweise DE 36 17 529 A1 offenbart.

[0013] DE 93 07 957 U1 beschreibt eine Presszange,

bei welcher Handhebel X-förmig verschwenkbar über einen Bolzen miteinander verbunden sind. Die dem Werkstück zugewandten Endbereiche der Handhebel sind gelenkig mit Grundkörpern verbunden, welche U-förmige Aufnahmen besitzen, über die Schiebehülsen mit Verschwenkung der Handhebel aufeinander zu gepresst werden können. Die U-förmigen Aufnahmen sind auswechselbar über T-Nuten in den Grundkörpern gehalten. Zur parallelen Führung der U-förmigen Aufnahmen über die Pressbewegung findet ein Gelenkmechanismus Einsatz, bei dem die Grundkörper jeweils mit einem Endbereich an einem Handhebel angelenkt sind und über eine Feder gegen einen Zapfen gezogen werden, der an dem anderen Handhebel befestigt ist. DE 28 51 282 C2 zeigt ein grundsätzlich im Aufbau entsprechendes Presswerkzeug, allerdings ohne T-förmige Nuten für das auswechselbare Halten der Aufnahmen gegenüber dem Grundkörper. Eine weitere entsprechende Ausführungsform ist aus DE 36 17 529 C2 bekannt.

[0014] DE 20 2004 008 603 U1 offenbart eine Sicherungsringzange zum Spannen und Lösen von Sicherungsringen nach DIN 471/472. Bei dieser Sicherungsringzange bilden die beiden Handhebel in geschlossenem Zustand gemeinsam in grober Näherung ein H mit weit nach oben verschobenem Querschenkel und gelenkiger Verbindung in der Mitte des Querschenkels. Die dem Werkstück zugewandten Endbereiche der Handhebel sind gelenkig mit Endbereichen von Backen verbunden, die bei ungefähr mittlerer gelenkiger Verbindung ein X bilden. Für geöffnete Handhebel besitzen Kontaktspitzen der Backen für Sicherungsringe einen minimalen Abstand mit ungefähr paralleler Orientierung der Kontaktspitzen. Mit einer Schließbewegung der Handhebel entfernen sich die Kontaktspitzen voneinander, wobei die Kontaktspitzen unter einem sich vergrößerndem Winkel zueinander orientiert sind.

[0015] DE 196 21 877 C2 offenbart eine handbetriebene Presszange mit "pistolenartigem" Design zum Aufpressen von Schiebehülsen auf Rohrverbindungsarmaturen. Vereinfacht gesagt ist der "Abzug" der "Pistole" als beweglicher Handhebel ausgebildet, während der "Griff" der "Pistole" als feststehender Handhebel ausgebildet ist. Ortsfest, aber auswechselbar ist gegenüber dem "Lauf" der Pistole ein vorderer Gabelkopf gelagert, während ein den "Lauf" der Pistole bildendes Führungrohr axial verschieblich einen hinteren Lagerkopf führt. Unter Zwischenschaltung eines Exzenterantriebs und einer Ratschenverbindung wird eine wiederholte Schließbewegung der Handhebel in eine Pressbewegung des hinteren verschieblichen Lagerkopfes auf den vorderen Lagerkopf zu umgewandelt.

[0016] DE 102 43 707 B3 betrifft eine nicht gattungsgemäße Presszange zum Verpressen von Rohrverbindungen, bei welcher nicht zwei Fittings axial bewegt werden, sondern ein *radiales* Verpressen eines Fittings mit einem Rohr erfolgt.

[0017] Bei verhältnismäßig komplexem, mehrteiligem Aufbau der Handhebel offenbart DE 10 2006 022 999 A1

eine Spreizzange, bei welcher die Handhebel grundsätzlich X-förmig gelenkig miteinander verbunden sind. An den dem Werkstück zugewandten Endbereichen sind Tragkörper für U-förmige Aufnahmen angelenkt. Um die U-förmigen Aufnahmen während der Spreizbewegung mit dem Schließen der Handhebel in paralleler Ausrichtung zu halten, besitzen die Tragkörper quer zur Spreizachse orientierte Zapfen mit einer parallel zur Spreizachse orientierten Querbohrung, in welchen eine die Querbohrungen beider Tragkörper gleitend durchsetzende Führungsstange angeordnet ist.

[0018] EP 0 598 173 B1 beschreibt ein maschinell betriebenes Presswerkzeug. Das Presswerkzeug besitzt nach Maßgabe eines von einer Bohrmaschine angetriebenen Spindeltriebs translatorisch relativ zueinander verschiebbare Anschlagplatten mit radial außen liegenden U-förmigen Aufnahmen. Um Werkstücke, hier Rohre, mit unterschiedlichen Durchmesser bearbeiten zu können, besitzen die Anschlagplatten U-förmige Ausnehmungen mit unterschiedlichen Öffnungsweiten. Die Anschlagplatten sind um die Pressachse verdrehbar gelagert.

[0019] EP 1 055 488 B1 offenbart ein pistolenartiges Presswerkzeug mit elektro-hydraulischem Antrieb. Mit einem erzeugten Hydraulikdruck wird über einen Schlitten ein bewegbares Pressteil translatorisch gegenüber einem ruhenden Pressteil mit zugeordneten Aufnahmen für ein Werkstück verschoben.

[0020] JP 2000 117 665 A offenbart eine Presszange mit einem L-förmigen Handhebel. Gegenüber dem kurzen Querschenkel des L ist ein weiterer Handhebel verschwenkbar gelagert. Der L-förmige Handhebel trägt eine feste Aufnahme für ein Werkstück, während eine weitere Aufnahme verschieblich in Pressrichtung gegenüber dem Querschenkel des L geführt ist. Der verschwenkbar gelagerte Handhebel bildet zumindest über einen Teilumfang ein coaxial zur Schwenkachse angeordnetes Zahnrad aus, welches mit einer Linearverzahnung der translatorisch verschieblichen Aufnahme kämmt, so dass die Verschwenkung des Handhebels eine Verschiebung der Aufnahme zur Folge hat.

AUFGABE DER ERFINDUNG

[0021] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine neue Zange und eine neue Verwendung einer Zange vorzuschlagen, die einen variableren Gebrauch der Zange ermöglicht.

LÖSUNG

[0022] Die Aufgabe der Erfindung wird erfindungsgemäß gelöst mit einer Zange mit den Merkmalen mit des unabhängigen Patentanspruchs 1. Weitere Ausgestaltungen einer erfindungsgemäßen Zange ergeben sich entsprechend den Merkmalen der abhängigen Patentansprüche 2 bis 11.

[0023] Eine weitere Lösung der der Erfindung zugrun-

de liegenden Aufgabe ist gegeben durch die Verwendung einer derartigen Zange gemäß Patentanspruch 12.

BESCHREIBUNG DER ERFINDUNG

[0024] Erfindungsgemäß ist die Zange nicht mit Pressbacken ausgestattet, die

- radial nach innen auf ein Bauelement der Verbindung einwirken und dieses radial komprimieren oder
- eine axiale Bewegung der zwei Betätigungsflächen der Verbindung aufeinander zu herbeiführen.

[0025] Vielmehr besitzt die erfindungsgemäße Zange zwei Spreizbacken, mittels welchen in einem Arbeitshub der Zange eine Spreizbewegung herbeigeführt wird. Dies bedeutet, dass mit einer Schließbewegung der Handhebel der Zange die Veränderung des Abstands der Spreizbacken und von Betätigungsflächen derselben eine Vergrößerung des Abstandes ist. Mit dieser Vergrößerung kann erfindungsgemäß eine plastische Verformung mindestens eines Bauelements der Verbindung herbeigeführt werden, die mit einem radialen Verpressen der Verbindung einhergeht.

[0026] Zur Erzeugung der erforderlichen Spreizkräfte ist die Zange mit einem Übertragungsmechanismus ausgestattet. Der Übertragungsmechanismus überträgt Betätigungskräfte eines Benutzers, die dieser auf die Handhebel aufbringt, auf die Spreizbacken, wobei eine Übersetzung der Betätigungskräfte erfolgt, so dass einerseits die an den Spreizbacken wirkenden Spreizkräfte größer sind als die Betätigungskräfte und andererseits ein Weg, den die Handhebel zurücklegen, größer ist als der Spreizweg der Spreizbacken. Beispielsweise können durch Einsatz des Übertragungsmechanismus mit üblichen Kräften einer Hand (oder von zwei Händen) des Benutzers Spreizkräfte erzeugt werden, die im Bereich von 10.000, 20.000, 30.000, 40.000, 50.000, 60.000 oder sogar 70.000 Newton oder mehr liegen.

[0027] Für die Zange sind beliebige der vielfältigen unterschiedlichen, aus dem Stand der Technik bekannten Übertragungsmechanismen einsetzbar, von denen einige mögliche Übertragungsmechanismen in Druckschriften der Anmelderin offenbart sind, die in der vorliegenden Patentanmeldung genannt sind. Als besonders wirkungsvoller Übertragungsmechanismus hat sich der Einsatz eines Kniehebelmechanismus herausgestellt, für welchen unter geringem Bauteilaufwand die erforderlichen Spreizkräfte mit einer komfortablen Betätigungs kinematik herbeiführbar sind. Möglich ist auch der Einsatz mehrerer Kniehebelmechanismen in der Zange.

[0028] Erfindungsgemäß sind Spreizelemente vorgesehen, die mit den Bauelementen der Verbindung in Wirkverbindung treten. Diese sind über einen zweiten Übertragungsmechanismus mit den Spreizbacken verbunden. Hierbei wandelt der zweite Übertragungsmechanismus die Schwenkbewegung der Spreizbacken um in eine (weitestgehend) translatorische Bewegung der

Spreizelemente in Richtung einer Spreizachse. Dieser Ausgestaltung liegt die Erkenntnis zugrunde, dass die Verschwenkung von Spreizbacken mit einer kurvenförmigen Bewegung von Referenzpunkten der Spreizbacken verbunden ist. Eine starre Kopplung von Betätigungsflächen mit den Spreizbacken hätte zur Folge, dass sich entsprechend der kurvenförmigen Bewegung der Angriffspunkt der Betätigungsflächen und/oder deren Ausrichtung während der Spreizbewegung ändern würde. Für den zweiten Übertragungsmechanismus können beliebige Gelenkverbindungen, Gelenktriebe, oder Kinetiken eingesetzt werden.

[0029] Eine verbesserte Führung und Ausrichtung der Spreizelemente ergibt sich dadurch, dass die Spreizelemente in Richtung der Spreizachse verschieblich zueinander geführt sind, wobei sich die Spreizelemente unmittelbar gegeneinander abstützen.

[0030] Durch einen erfindungsgemäßen Drehfreiheitsgrad der Spreizelemente kann durch eine Verdrehung der Spreizelemente der Ort der Aufnahme relativ zu weiteren Bestandteilen der Zange verändert werden, wodurch veränderten Umgebungsbedingungen und begrenzten Montageverhältnissen Rechnung getragen werden kann.

[0031] Entsprechend einem weiteren Vorschlag der Erfindung erfolgt die konstruktive Gestaltung des genannten Kniehebelmechanismus derart, dass ein Knie des Kniehebelmechanismus für geöffnete Handhebel und geschlossene Spreizbacken einen ersten Kniewinkel bildet, der mit zunehmender Schließbewegung der Handhebel größer wird, bis dieser einen zweiten Kniewinkel erreicht. Dieser Ausgestaltung liegt die Erkenntnis zugrunde, dass während des Spreizvorgangs die zunehmende Spreizbewegung der Spreizbacken mit steigenden Spreizkräften einhergeht. Beispielsweise erfolgt zu Beginn der Spreizbewegung ein reines axiales Auseinanderspreizen der Bauelemente der Verbindung. In einer anschließenden Spreizphase wird ein Bauelement derart verformt, dass dieses radial zur Anlage an ein weiteres Bauelement kommt. In einer weiteren Spreizphase erfolgt dann, verursacht durch die Spreizbewegung, ein radiales Verpressen mehrerer Bauelemente. Dieser Erkenntnis der Vergrößerung der erforderlichen Spreizkräfte über den Spreizhub trägt die Erfindung mit der genannten Vergrößerung des Kniewinkels Rechnung, da mit der Vergrößerung des Kniewinkels eine Vergrößerung der Übersetzung der Betätigungskräfte an den Handhebeln zu den Spreizbacken verbunden ist. Andererseits kann durch eine derart "automatisch angepasste" Übersetzungsänderung eine verhältnismäßig kleine Schließbewegung der Handhebel eingesetzt werden, um eine verhältnismäßig große Spreizbewegung in dem ersten Teilhub herbeizuführen, in dem nur ein geringes oder kein radiales Verpressen erfolgt. Somit kann dieser Teilhub schnell und einfach überwunden werden. Umgekehrt werden in dem dritten Teilhub, in dem tatsächlich ein radiales Verpressen erfolgt, über größere Wege größere Spreizkräfte erzeugt,

wobei infolge der vergrößerten Übersetzung eine feinfühligere Betätigung möglich ist.

[0032] Für eine besondere Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Zange beträgt der zweite Kniewinkel zwischen 170° und 179° , so dass für das Erreichen des zweiten Kniewinkels, also gegen Ende des Spreizhubes, optimale große Übersetzungsverhältnisse des Kniehebelmechanismus genutzt werden können.

[0033] Für eine besondere konstruktive Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Zange besitzt diese ein als "fest" bezeichnetes Zangenteil, bei dem ein erster Handhebel starr mit einer ersten Spreizbacke verbunden ist. Dieses feste Zangenteil dient einerseits zur Lagerung einer Druckstange. Andererseits ist gegenüber dem festen Zangenteil die zweite Spreizbacke zwischen deren Endbereichen gelagert. Ein beweglicher Zangenteil ist in einem Endbereich mit einem Gelenk verschwenkbar mit einem Endbereich der zweiten Spreizbacke verbunden, während der andere Endbereich des beweglichen Zangenteils den zweiten Handhebel bildet. Zusätzlich ist das bewegliche Zangenteil zwischen dem Handhebel und dem mit der zweiten Spreizbacke verbundenen Endbereich verschwenkbar gegenüber der Druckstange gelagert. Auf diese Weise ist eine besonders einfache, aber effiziente Zange gebildet, welche mit einer Schließbewegung der Handhebel eine Spreizbewegung von Betätigungsflächen herbeiführt.

[0034] Für eine besonders einfache Ausgestaltung der Erfindung ist der Übertragungsmechanismus (jeweils für eine Spreizbacke) als ein Gelenk ausgebildet.

[0035] Weiterhin schlägt die Erfindung vor, dass die Spreizelemente mindestens eine Aufnahme für ein Werkstück aufweisen. Sind die Spreizelemente austauschbar, beispielsweise mit den Spreizbacken, verbunden, können zur Herstellung unterschiedlicher Verbindungen unterschiedliche Spreizelemente mit derselben Zange verwendet werden. Somit kann ein von einem Handwerker eingesetztes Set eine Zange mit mehreren unterschiedlichen Spreizelementen aufweisen. Möglich ist auch, dass ein Spreizelement mehrere unterschiedliche Aufnahmen beinhaltet. Auch in diesem Fall können mehrere austauschbare Spreizelemente, jeweils mit mehreren Aufnahmen, Einsatz finden.

[0036] Eine multifunktionale Zange ergibt sich gemäß einem weiteren Vorschlag der Erfindung, für den die Spreizelemente mehrere über den Umfang verteilte Aufnahmen besitzen. Da die Spreizelemente verdrehbar um die Spreizachse gelagert sind, kann eine zum Einsatz kommende Aufnahme durch Verdrehung des Spreizelements in eine Betriebsstellung gebracht werden, so dass sämtliche unterschiedlichen, über den Umfang verteilten Aufnahmen in eine einzige Betriebsstellung gebracht werden können.

[0037] Von Vorteil kann eine weitere erfindungsgemäße Ausgestaltung der Zange sein, bei der eine Fixiereinrichtung vorgesehen ist. Mittels der Fixiereinrichtung können die Spreizelemente für definierte Drehwinkel um die Spreizachse fixiert werden, so dass definierte Be-

triebswinkel für die Spreizelemente vorgegeben sind.

[0038] In besonderer Ausgestaltung der Erfindung ist die vorgenannte Fixiereinrichtung mit einer federbelasteten Rasteinrichtung, einer magnetischen Rasteinrichtung oder einer Sperreinrichtung gebildet. Unter einer *Rasteinrichtung* im Sinne der vorliegenden Erfindung wird eine Einrichtung verstanden, die eine stabile Lage vorgibt, die für Auslenkkräfte aus dieser Lage unterhalb eines definierten Kraftniveaus korrespondierende Rückstellkräfte in die definierte Lage erzeugt, während mit Überschreiten des definierten Kraftniveaus die definierte Lage verlassen werden kann. Lediglich beispielhaft wird auf eine Ausgestaltung mittels einer federbelasteten Rastkugel, die in einer Rastnut Aufnahme findet, hingewiesen. Hierbei kann über die Wahl des Durchmessers der Rastkugel und die Querschnittsgeometrie der Rastnut das Rastverhalten und das definierte Kraftniveau vorgegeben werden. Als beispielhafte Alternative wird die Ausgestaltung der Fixiereinrichtung mit einer magnetischen Rasteinrichtung angeführt, bei der die Rückstellkräfte über magnetische Kräfte der Rasteinrichtung herbeigeführt werden und das definierte Kraftniveau über die Dimensionierung des Permanentmagneten vorgegeben ist.

[0039] Im Sinne der Erfindung wird unter einer *Sperr-einrichtung* eine Einrichtung verstanden, welche form-schlüssig ist und - ohne manuelle Betätigung durch den Benutzer - nur die definierte Lage verlassen kann durch plastische Verformung oder Zerstörung mindestens eines Bauelements der Sperreinrichtung.

[0040] Eine besonders einfache, aber effektive derartige Führung ergibt sich, wenn ein Spreizelement eine Ausnehmung oder eine Hülse besitzt, in der ein Fortsatz des anderen Spreizelements aufgenommen ist. Die Verbindung zwischen Fortsatz und Ausnehmung oder Hülse stellt die Führung für eine Relativbewegung in Richtung der Spreizachse dar. Für den Fall, dass Fortsatz und Ausnehmung oder Innenbohrung der Hülse mit einem Kreisquerschnitt ausgebildet sind, stellt die Führung lediglich eine Führung entlang der Spreizachse dar, während Verdrehungen der Spreizelemente zueinander um die Spreizachse möglich sind. Für den Fall, dass eine derartige Verdrehung vermieden werden soll, ist es vorteilhaft, für die korrespondierenden Konturen von Fortsatz und Ausnehmung bzw. Innenbohrung der Hülse einen unrunder Querschnitt einzusetzen.

[0041] Die erfindungsgemäße Zange, mittels welcher eine Spreizbewegung von Spreizbacken durch Schließen von Handhebeln herbeiführbar ist, findet insbesondere Einsatz zum Herstellen einer Verbindung für eine Leitung, wobei zwei Bauelemente der Verbindung jeweils (unmittelbar oder mittelbar) an einer Spreizbacke oder einem Spreizelement abgestützt sind. Mit einer Schließbewegung der Handhebel der Zange und einer damit einhergehenden Spreizbewegung der Spreizbacken wird unter radialer plastischer Verformung mindestens eines Bauelements der Verbindung die Verbindung hergestellt.

[0042] 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

[0043] Im Folgenden wird die Erfindung anhand in den Figuren dargestellter bevorzugter Ausführungsbeispiele weiter erläutert und beschrieben.

Fig. 1 zeigt eine erfindungsgemäße Zange für geöffnete Handhebel in einer Draufsicht.

Fig. 2 zeigt die erfindungsgemäße Zange gemäß Fig. 1 für teilweise geschlossene Handhebel in einer Draufsicht.

Fig. 3 zeigt die erfindungsgemäße Zange gemäß Fig. 1 und 2 für geschlossene Handhebel in einer Draufsicht.

Fig. 4 zeigt die erfindungsgemäße Zange in einer Fig. 1 entsprechenden Draufsicht und Betriebsstellung, wobei zur Darstellung des Übertragungsmechanismus der Zange eine Tragplatte eines festen Zangenteils entfernt ist.

Fig. 5 zeigt die erfindungsgemäße Zange in einer Fig. 3 entsprechenden Draufsicht und Betriebsstellung, wobei zur Darstellung des Übertragungsmechanismus der Zange eine Tragplatte eines festen Zangenteils entfernt ist.

Fig. 6 zeigt ein erstes Spreizelement, welches einer ersten Spreizbacke für die dargestellte Aus-

föhrungsform der erfindungsgemäßen Zange zugeordnet ist, in räumlicher Darstellung.

- Fig. 7** zeigt ein zweites Spreizelement, welches einer zweiten Spreizbacke für die dargestellte Ausführungsform der erfindungsgemäßen Zange zugeordnet ist, in räumlicher Darstellung.
- Fig. 8** zeigt einen Lagerkörper eines Übertragungsmechanismus zwischen einer Spreizbacke und einem Spreizelement in räumlicher Darstellung.
- Fig. 9** zeigt eine Teileinheit der erfindungsgemäßen Zange mit zwei gegeneinander geföhrten Spreizelementen, welche in Lagerkörpern gelagert sind, in räumlicher Darstellung.
- Fig. 10** zeigt eine Verbindung für eine Leitung, wobei die Verbindung über ein Spreizen von Betätigungsflächen mittels einer erfindungsgemäßen Zange radial verpresst werden kann.

FIGURENBESCHREIBUNG

[0044] In den Figuren ist ein Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Zange 1 dargestellt, bei der zwischen Handhebel 2, 3 und Spreizbacken 4, 5 ein Übertragungsmechanismus 6 mit einem Kniehebelmechanismus 7 zwischengeschaltet ist. Das erfindungsgemäße Grundprinzip, insbesondere die Erzeugung einer Spreizbewegung der Spreizbacken 4, 5 und/oder die Ausstattung von Spreizelementen 8, 9 mit mehreren Aufnahmen 10, 11, 12 und/oder die verdrehbare oder revolverartige Kopplung der Spreizelemente 8, 9 mit Spreizbacken 4, 5, ist nicht an den beispielhaften Übertragungsmechanismus 6 mit einem Kniehebelmechanismus 7 gebunden. Vielmehr können beliebige Übertragungsmechanismen 6 mit abweichenden Kniehebelmechanismen, Nockentrieben, anderweitigen Gelenkverbindungen und getrieblichen Übersetzungen Einsatz finden. Ebenfalls möglich ist der Einsatz der erfindungsgemäßen Grundprinzipien für eine Zange, bei der mit einer Schwenkbewegung der Handhebel 2, 3 eine translatorische Bewegung der Spreizbacken 4, 5 erzeugt wird.

[0045] Bei der in **Fig. 1** dargestellten Zange 1 ist ein festes Zangenteil 13 vorgesehen, welches mit dem Handhebel 2 ausgebildet ist, an dem in einem dem Zangenkopf 14 zugewandten Endbereich zwei parallele Tragplatten 15, 16 fest angeordnet sind, beispielsweise mittels Schrauben oder Nietverbindungen. Die Tragplatten 15, 16 sind einstückig mit einer Verlängerung 17, die die Handhebel 2 in Richtung des Zangenkopfes 14 fortsetzt, und einer in erster Näherung C-förmigen Spreizbacke 5 gebildet, wobei sich die C-förmige Spreizbacke 5 mit einem Endbereich von dem dem Zangenkopf 14 zugewandten Endbereich der Verlängerung 17 erstreckt.

Eine gedachte Verbindungslinie der Endbereiche der C-förmigen Spreizbacke 5 mit der Längsachse des Handhebels 2 und der Verlängerung 17 bildet einen Winkel von ca. $135^\circ \pm 20^\circ$.

[0046] Ungefähr mittig zwischen den Endbereichen der Verlängerung 17 tragen die Tragplatten 15, 16 einen Schwenkbolzen 19, welcher quer zur Haupterstreckungsebene der Tragplatten 15, 16 und quer zu der Zeichenebene gemäß **Fig. 1 bis 5** orientiert ist. Gegenüber dem Schwenkbolzen 19 ist unter Bildung eines Gelenks 20 ein Endbereich einer Druckstange 21 verschwenkbar in der Zeichenebene gemäß **Fig. 1 bis 5** gelagert.

[0047] Ein weiterer Schwenkbolzen 22, der in dem dem Zangenkopf 14 zugewandten Endbereich der Verlängerung 17 angeordnet ist und parallel zum Schwenkbolzen 19 orientiert ist, ist von den Tragplatten 15, 16 gehalten. Der Schwenkbolzen 22 dient der verschwenkbaren Lagerung einer Spreizbacke 4 in einem Gelenk 24. Die Spreizbacke 4 ist in erster Näherung als C-förmig zu beschreiben oder als kreisringsegmentförmig mit einem Umfangswinkel von 150° bis 180° . Die Spreizbacke 4 ist in dem der Verlängerung 27 zugewandten Endbereich über einen quer zur Zeichenebene gemäß **Fig. 1 bis 5** orientierten Schwenkbolzen 25, welcher gegenüber den Tragplatten 15, 16 frei beweglich ist, verschwenkbar in einem Gelenk 26 gelagert. Der Handhebel 3 bildet mit der fest hiermit verbundenen Verlängerung 27 einen bewegten Zangenteil 28.

[0048] **Fig. 1 und 4** zeigen die Zange 1 für geöffnete Handhebel 2, 3, für die die außen liegenden Endbereiche der Spreizbacken 4, 5 einen minimalen Abstand besitzen. Der dem Gelenk 20 gegenüberliegende Endbereich der Druckstange 21 ist über einen Schwenkbolzen 29, der vertikal zur Zeichenebene gemäß **Fig. 1 bis 5** orientiert ist, verschwenkbar in der Zeichenebene in einem Gelenk 30 gegenüber dem bewegten Zangenteil 28 gelagert, wobei das Gelenk 30 im Bereich der Verlängerung 27 angeordnet ist, vorzugsweise eng benachbart dem Gelenk 26. Beispielsweise beträgt der Abstand der Gelenke 26, 30 $\frac{1}{10}$ bis $\frac{1}{20}$ der Länge des bewegten Zangenteils 28.

[0049] Mit dem bewegten Zangenteil 28 und der Druckstange 21 ist der Kniehebelmechanismus 7 gebildet, bei dem das Gelenk 30 das Knie 32 bildet. Für die in **Fig. 1 und 4** dargestellte geöffnete Betriebsstellung der Zange 1 bilden die Druckstange 21 und der Teilbereich des bewegten Zangenteils 28 zwischen den Gelenken 26, 30 einen ersten Kniewinkel 44, der zwischen 90° und 140° , beispielsweise zwischen 100° und 120° , beträgt. Für die in **Fig. 2** dargestellte, teilweise geschlossene Betriebsstellung der Zange 1 hat sich der Abstand der außen liegenden Endbereiche der Spreizbacken 4, 5 vergrößert durch Verschwenkung der Spreizbacke 4 um das Gelenk 24 im Uhrzeigersinn. Für die in **Fig. 3** und **Fig. 5** dargestellte Schließstellung der Zange 1 besitzen die Handhebel 2, 3 einen minimalen Abstand und sind ungefähr parallel zueinander orientiert. Dieses korreliert mit einem maximalen Abstand der außen liegen-

den Endbereiche der Spreizbacken 4, 5, womit ein zweiter Kniewinkel 62 erreicht ist.

[0050] Möglich ist, dass die Spreizbacken 4, 5 unmittelbar Betätigungsflächen aufweisen, die vorzugsweise den außen liegenden Endbereichen der Spreizbacken 4, 5 zugeordnet sind und auf einander abgewandten Seiten der Spreizbacken 4, 5 angeordnet sind. An den Betätigungsflächen des Spreizbacken 4, 5 kommen in diesem Fall geeignete Betätigungsflächen der Bauelemente der Verbindung zur Anlage zwecks Übertragung von Spreizkräften. Für das dargestellte Ausführungsbeispiel sind allerdings die zusätzlichen Spreizelemente 8, 9 vorgesehen, die jeweils über einen zweiten Übertragungsmechanismus 33, 34 mit den Spreizbacken 4, 5 gekoppelt sind: Die Spreizelemente 8, 9 sind in **Fig. 6** bzw. **Fig. 7** als Einzelteil räumlich dargestellt. Das Spreizelement 9 ist mit einer dreieckförmigen steifen Scheibe 35 gebildet. Die Scheibe 35 ist mittig von einem Führungsbolzen 36 durchsetzt, der auf der der Spreizbacke 23 zugewandten Seite der Scheibe 35 einen Fortsatz 37 bildet sowie auf der anderen Seite einen Fortsatz 38 bildet, der in seinem Endbereich mit einem Bund 39 ausgestattet ist. In ihren Ecken ist die Scheibe 35 mit Aufnahmen 10a bis 12a ausgestattet, die ungefähr halbkreisförmig, U-förmig oder gabelförmig ausgebildet sind und unterschiedliche Öffnungsweiten besitzen.

[0051] Das Spreizelement 8 besitzt eine Scheibe 40 die entsprechend der Scheibe 35 ausgebildet ist mit Aufnahmen 10b bis 12b. Auf der der Spreizbacke 4 zugewandten Seite der Scheibe 40 trägt die Scheibe 40 mittig eine hohlzylinderförmige Hülse 41, die in einem außenliegenden Endbereich mit einem Bund 42 ausgestattet ist.

[0052] Bei coaxialer Ausrichtung der Spreizelemente 8, 9 kann das Spreizelement 8 mit der Hülse 41 mit durch die Scheibe 40 durchgehender Innenbohrung passgenau unter Gewährleistung eines Längsverschiebungs-Freiheitsgrades in Richtung einer Spreizachse 43-43 auf den Fortsatz 37 des Spreizelements 9 aufgeschoben werden. Für die in **Fig. 6** und **7** dargestellten kreisförmigen Querschnitte des Fortsatzes 37 und der Innenbohrung der Hülse 41 ist ein Drehfreiheitsgrad um die Spreizachse 43 gegeben. Alternativ kann bei nicht-kreisförmiger Querschnittsgestaltung ein Verdrehen um die Spreizachse 43-43 unterbunden sein. Hierbei kann durch die Konturgestaltung der Querschnitte eine Ausrichtung der Aufnahmen 10 bis 12 zueinander vorgegeben werden.

[0053] Ein Lagerkörper 45 besitzt eine in erster Näherung kubische Geometrie, vgl. **Fig. 8**. Der Lagerkörper 45 besitzt eine durchgehende Innenbohrung 46 sowie auf gegenüberliegenden Seiten sich quer zu der Spreizachse 43-43 bzw. der Längsachse der Innenbohrung 46 erstreckende Lagerzapfen 47, 48.

[0054] **Fig. 9** zeigt einen Schnitt durch die Zange 1 mit einer Schnittführung durch eine Ebene, in welcher die Spreizachse 43-43 liegt. In **Fig. 9** ist zu erkennen, dass ein Lagerkörper 45b passgenau zwischen der Scheibe 35 und dem Bund 39 aufgenommen ist, wobei sich der

Fortsatz 38 durch die Innenbohrung 46 hindurch erstreckt. Ein weiterer entsprechender Lagerkörper 45a ist zwischen der Scheibe 40 und dem Bund 42 des Spreizelements 8 passgenau aufgenommen, wobei sich in diesem Fall der Fortsatz 41 durch die Innenbohrung 46 hindurch erstreckt, so dass für diesen Lagerkörper 45a der Durchmesser der Innenbohrung 46 größer ausgebildet sein kann. Alternativ ist es möglich, dass die Spreizelemente 8, 9 derart gefertigt werden, dass der Außendurchmesser des Fortsatzes 38 dem Außendurchmesser der Hülse 41 entspricht, so dass die Innenbohrungen 46 für die beiden Lagerkörper 45a, b mit gleichem Durchmesser ausgebildet sein können.

[0055] Die Zapfen 47, 48 eines Lagerkörpers 45a sind in einer Bohrung 49 der Spreizbacke 4 verschwenkbar um eine Schwenkachse, die vertikal zu der Zeichenebene gemäß **Fig. 1** bis **5** orientiert ist, gelagert, wobei die Bohrung 49 im außen liegenden Endbereich der Spreizbacke 4 angeordnet ist. Für das dargestellte Ausführungsbeispiel ist die Spreizbacke 4 mit zwei parallel zueinander orientierten gleichen Spreizbackenteilen ausgebildet mit jeweils einer Bohrung 49, wobei der Lagerkörper 45a zwischen den beiden Spreizbackenteilen aufgenommen ist. Entsprechend schützen sich die Lagerzapfen 47, 48 des anderen Lagerkörpers 45b an einer Bohrung 50 der Spreizbacke 5 ab, wobei eine derartige Bohrung 50 in beiden Tragplatten 15, 16 vorgesehen sein kann, zwischen denen der Lagerkörper 45b gehalten ist. Die Lagerzapfen 47, 48 bilden mit den Bohrungen 49 bzw. 50 Gelenke 51, 52, über die die Lagerkörper 45 und die Spreizelemente 8, 9 verschwenkbar gegenüber den Spreizbacken 4, 5 gehalten sind. Somit sind mit den Lagerkörpern 45a, 45b und den Bohrungen 49, 50, d. h. mit den Gelenken 51, 52, die zweiten Übertragungsmechanismen 33, 34 gebildet.

[0056] Eine in den Figuren nicht dargestellte Fixiereinrichtung, mittels welcher die gemeinsame Verdrehung der Spreizelemente 8, 9 um die Spreizachse 43, 44 arretiert werden kann, kann beispielsweise als Rastkugel oder anderes Rastelement ausgebildet sein, welches eine Rastierung zwischen einer Oberseite oder einer Unterseite des Lagerkörpers 45 gegenüber einem Bund 39, 42 oder einer Scheibe 35, 40 ermöglicht.

[0057] Es ist darauf hinzuweisen, dass sich im Zuge der Schwenkbewegung der Handhebel 2, 3 die Spreizachse 43-43 geringfügig in horizontaler Richtung in **Fig. 1** verlagert, da sich das Gelenk 51 gegenüber dem festen Zangenteil 13 und gegenüber dem Gelenk 52 auf einer Kreisbahn bewegt. Demgemäß ist das Merkmal eines Patentanspruchs, dass der zweite Übertragungsmechanismus 33, 34 eine translatorische Bewegung der Spreizelemente in Richtung einer Spreizachse erzeugt, dahingehend auszulegen, dass im Wesentlichen eine gradlinige Bewegung innerhalb eines tolerierbaren Winkelbereichs erfolgt. In jedem Fall gewährleisten die Übertragungsmechanismen 33, 34, dass die Spreizelemente 8, 9 während der Schwenkbewegung der Handhebel 2, 3 eine parallele Orientierung behalten können.

[0058] Fig. 10 zeigt eine Verbindung 53 für eine Leitung 54, die durch axiales Spreizen von zwei Bauelementen 55, 56 in axialer Richtung der Leitung 54 radial verpresst wird. Die Bauelemente 55, 56 besitzen einander zugewandte Betätigungsflächen 57, 58, welche für das in Fig. 10 dargestellte Ausführungsbeispiel kreisringförmig ausgebildet sind. Ein Verpressen der Verbindung 53 erfolgt über axiales Spreizen und axiales Auseinanderdrücken der Betätigungsflächen 57, 58, was durch Einsatz der Zange 1 ermöglicht ist. Für ein derartiges Spreizen der Bauelemente 55, 56 wird zunächst die Zange 1 in den in Fig. 1 dargestellten Ausgangszustand mit geöffneten Handhebeln 2, 3 gebracht. Die Spreizelemente 8, 9 werden derart verdreht, dass für die Verbindung 53 geeignete Aufnahmen 10 bis 12 auf der außenliegenden Seite oder Stirnseite der Zange 1 angeordnet sind. Hierbei ist die Öffnung der gewählten Aufnahme 10 bis 12 vorzugsweise derart gewählt, dass mittels dieser gerade ein zylinderförmiger Abschnitt 59 der Verbindung 52 übergriffen werden kann. Dann wird die Zange so in Richtung der Verbindung 53 bewegt, dass die Scheiben 35, 40 zwischen die Betätigungsflächen 57, 58 geführt werden, wobei der Abschnitt 59 in die gewählten Aufnahmen 10 bis 12 eintritt. Dieses wird im Folgenden beispielhaft anhand einer möglicherweise gewählten Aufnahme 12 erläutert: Auf einander abgewandten Seiten bilden die Scheiben 35, 40 Betätigungsflächen 60, 61 der Spreizelemente 8, 9, wobei für das in den Fig. 6 und 7 dargestellte Ausführungsbeispiel die Betätigungsflächen 60, 61 U-förmig ausgebildet sind. Mit einer Verschwenkung der Handhebel 2, 3 aufeinander zu werden die Scheiben 35, 40 auseinander gespreizt, so dass die Betätigungsflächen 60, 61 zur Anlage kommen an die Betätigungsflächen 57, 58. Mit weiterer Verschwenkung der Handhebel 2, 3 aufeinander zu unter Aufbringung von Betätigungs Kräften entsteht zwischen den Betätigungsflächen 60 und 57 sowie 61 und 58 eine Spreizkraft, welche bewirkt, dass die Bauelemente 55, 56 auseinander gespreizt werden, was mit einem radialen Verpressen und Erzeugung einer elastischen und/oder plastischen Deformation verbunden ist.

[0059] Es versteht sich, dass die Betätigungsflächen 57, 58, auf die die Zange 1 einwirkt, Bauelementen 55, 56 eines Fittings zugeordnet sein können. Ebenfalls möglich ist, dass eine der Betätigungsflächen 57, 58 oder beide Betätigungsflächen 57, 58 einem Rohrende zugeordnet sind. Zur Herstellung der Verbindung 53 kann eine elastische Verformung und/oder eine plastische Verformung von Bauelementen des Fittings und/oder Rohrenden der Leitung erfolgen.

BEZUGSZEICHENLISTE

[0060]

- 1 Zange
- 2 Handhebel
- 3 Handhebel

- 4 Spreizbacke
- 5 Spreizbacke
- 6 Übertragungsmechanismus
- 7 Kniehebelmechanismus
- 5 8 Spreizelement
- 9 Spreizelement
- 10 Aufnahme
- 11 Aufnahme
- 12 Aufnahme
- 10 13 festes Zangenteil
- 14 Zangenkopf
- 15 Tragplatte
- 16 Tragplatte
- 17 Verlängerung
- 15 19 Schwenkbolzen
- 20 Gelenk
- 21 Druckstange
- 22 Schwenkbolzen
- 24 Gelenk
- 20 25 Schwenkbolzen
- 26 Gelenk
- 27 Verlängerung
- 28 bewegtes Zangenteil
- 29 Schwenkbolzen
- 25 30 Gelenk
- 32 Knie
- 33 2. Übertragungsmechanismus
- 34 2. Übertragungsmechanismus
- 35 Scheibe
- 30 36 Führungsbolzen
- 37 Fortsatz
- 38 Fortsatz
- 39 Bund
- 40 Scheibe
- 35 41 Hülse
- 42 Bund
- 43 Spreizachse
- 44 erster Kniewinkel
- 45 Lagerkörper
- 40 46 Innenbohrung
- 47 Lagerzapfen
- 48 Lagerzapfen
- 49 Bohrung
- 50 Bohrung
- 45 51 Gelenk
- 52 Gelenk
- 53 Verbindung
- 54 Leitung
- 55 Bauelement
- 50 56 Bauelement
- 57 Betätigungsfläche
- 58 Betätigungsfläche
- 59 Abschnitt
- 60 Betätigungsfläche
- 55 61 Betätigungsfläche
- 62 zweiter Kniewinkel

Patentansprüche

1. Zange (1) zur Veränderung des Abstandes von zwei Betätigungsflächen (57, 58) einer Verbindung (53) für eine Leitung (54), wobei mit einer Veränderung des Abstandes eine elastische oder plastische Verformung mindestens eines Bauelements (55; 56) der Verbindung (53) mit einem radialen Verpressen einhergeht, mit

- a) zwei Handhebeln (2, 3),
- b) zwei Spreizbacken (4, 5)
- c) und einem Übertragungsmechanismus (6), über welchen auf die Handhebel (2, 3) aufgebraachte Betätigungskräfte eines Benutzers mit einer Übersetzung der Betätigungskräfte auf die Spreizbacken (4, 5) übertragen werden,
- d) wobei mit einer Schließbewegung der Handhebel (2, 3) der Abstand der Spreizbacken (4, 5) vergrößert wird und mit einer Vergrößerung des Abstandes der Spreizbacken (4, 5) eine plastische Verformung mindestens eines Bauelements (55, 56) der Verbindung (53) mit einem radialen Verpressen herbeiführbar ist,
- e) zwischen die Spreizbacken (4, 5) und Spreizelemente (8, 9) ein zweiter Übertragungsmechanismus (33, 34) zwischengeschaltet ist, der die Schwenkbewegung der Spreizbacken (4, 5) umgewandelt in eine translatorische Bewegung der Spreizelemente (8, 9) in Richtung einer Spreizachse (43-43) oder eine parallele Bewegung der Spreizelemente (8, 9),
- f) die Spreizelemente (8, 9) unter unmittelbarer Abstützung zueinander in Richtung der Spreizachse (43-43) verschieblich zueinander geführt sind,
- dadurch gekennzeichnet, dass**
- g) die Spreizelemente (8, 9) verdrehbar um die Spreizachse (43-43) gelagert sind.

2. Zange (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Spreizelemente (8, 9) mehrere über den Umfang verteilte Aufnahmen (10; 11; 12) besitzen.

3. Zange (1) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Übertragungsmechanismus (6) einen Kniehebelmechanismus (7) aufweist.

4. Zange (1) nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass**

- a) ein Knie (32) des Kniehebelmechanismus (7) für geöffnete Handhebel (2, 3) und geschlossene Spreizbacken (4, 5) einen ersten Kniewinkel (44) bildet und
- b) mit zunehmender Schließbewegung der Handhebel (2, 3) der Kniewinkel des Kniehebel-

mechanismus größer wird bis zu einem zweiten Kniewinkel (62).

5. Zange (1) nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der zweite Kniewinkel (62) zwischen 170° und 179° beträgt.

6. Zange (1) nach einem der Ansprüche 3 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass**

- a) in einem festen Zangenteil (13) ein erster Handhebel (2) starr mit einer ersten Spreizbacke (5) verbunden ist,
- b) eine Druckstange (21) in einem Endbereich verschwenkbar gegenüber dem festen Zangenteil (13) gelagert ist,
- c) ein beweglicher Zangenteil (28)

- ca) in einem Endbereich in einem Gelenk (26) verschwenkbar mit der zweiten Spreizbacke (4) verbunden ist,
- cb) im anderen Endbereich den zweiten Handhebel (3) bildet,
- cc) zwischen dem zweiten Handhebel (3) und dem mit der zweiten Spreizbacke (4) verbundenen Endbereich verschwenkbar gegenüber der Druckstange (21) gelagert ist,

- d) die zweite Spreizbacke (4) zwischen dem Gelenk (26) und einem dem Gelenk (26) gegenüberliegenden Endbereich verschwenkbar gegenüber dem festen Zangenteil (13) gelagert ist.

7. Zange (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der zweite Übertragungsmechanismus (33, 34) als Gelenk (51, 52) ausgebildet ist.

8. Zange (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Spreizelemente (8, 9) jeweils mindestens eine Aufnahme (10; 11; 12) für ein Bauelement (55; 56) der Verbindung (53) aufweisen.

9. Zange (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Fixiereinrichtung vorgesehen ist, über die die Spreizelemente (8, 9) für definierte Drehwinkel um die Spreizachse (43-43) fixierbar sind.

10. Zange (1) nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Fixiereinrichtung mit einer federbelasteten Rasteinrichtung, einer magnetischen Rasteinrichtung oder einer Sperreinrichtung gebildet ist.

11. Zange (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Spreize-

lement (8) eine Ausnehmung oder eine Hülse (41) besitzt, in der ein Fortsatz (37) des anderen Spreizelementes (9) aufgenommen und für eine Relativbewegung in Richtung der Spreizachse (43-43) geführt ist.

5

12. Verwendung einer Zange (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 11 zum Herstellen einer Verbindung (53) für eine Leitung (54), wobei

10

- a) zwei Bauelemente (55, 56) der Verbindung jeweils an einer Spreizbacke (4, 5) oder einem Spreizelement (8, 9) abgestützt sind und
- b) mit einer Schließbewegung der Handhebel (2, 3) und einer Spreizbewegung der Spreizbacken (4, 5) mindestens ein Bauelement (55, 56) der Verbindung (53) radial plastisch verformt wird.

15

20

25

30

35

40

45

50

55

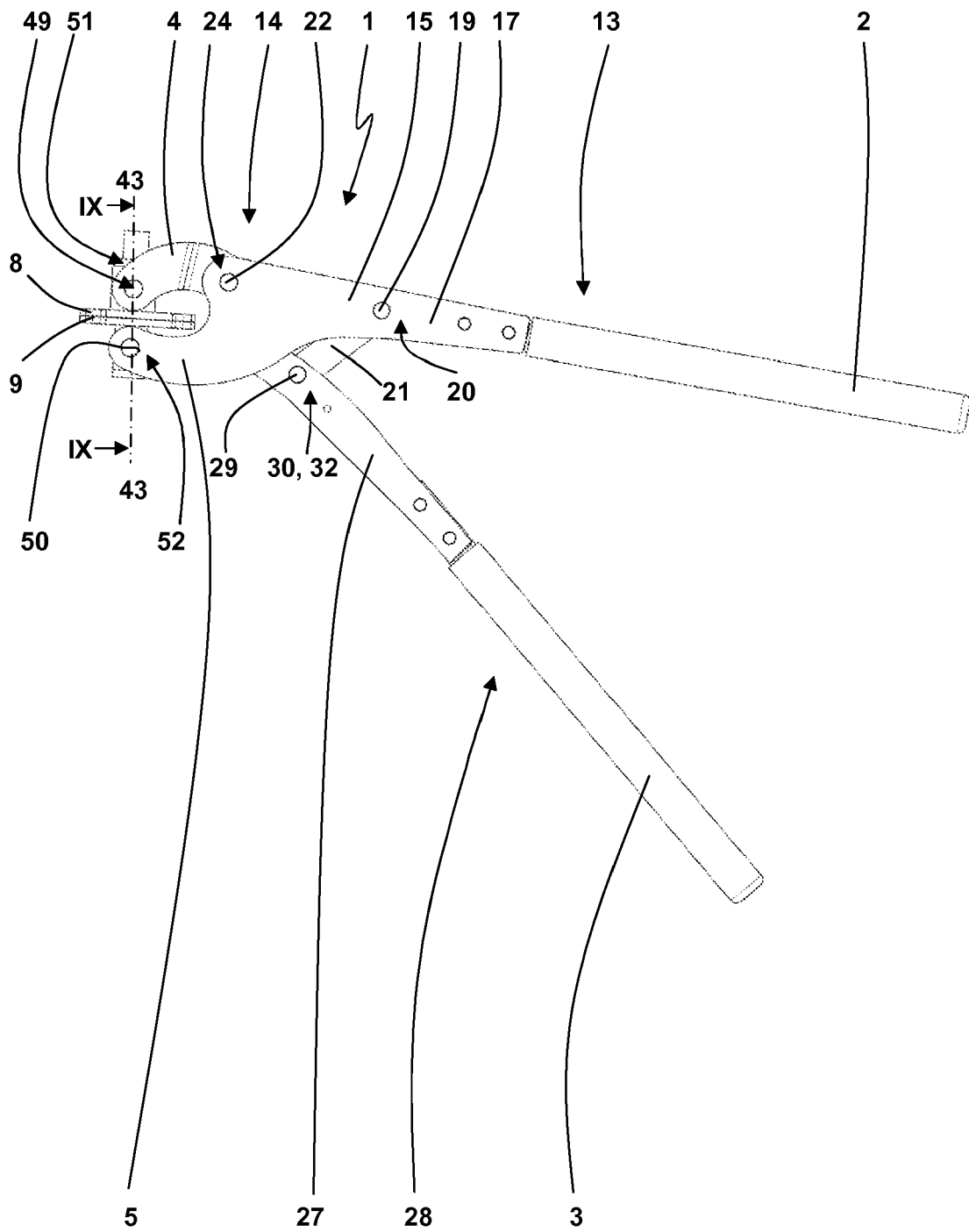


Fig. 1

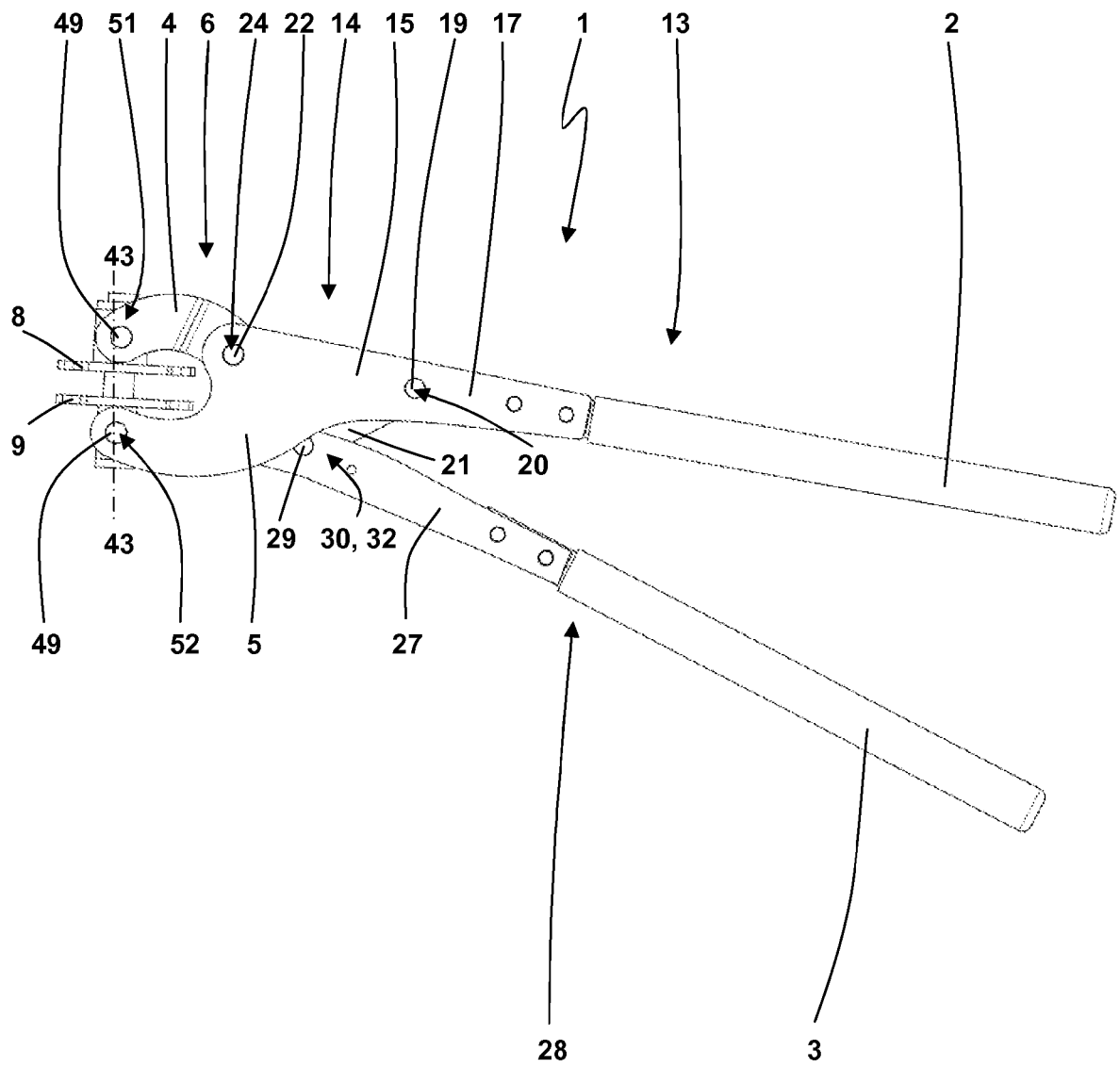


Fig. 2

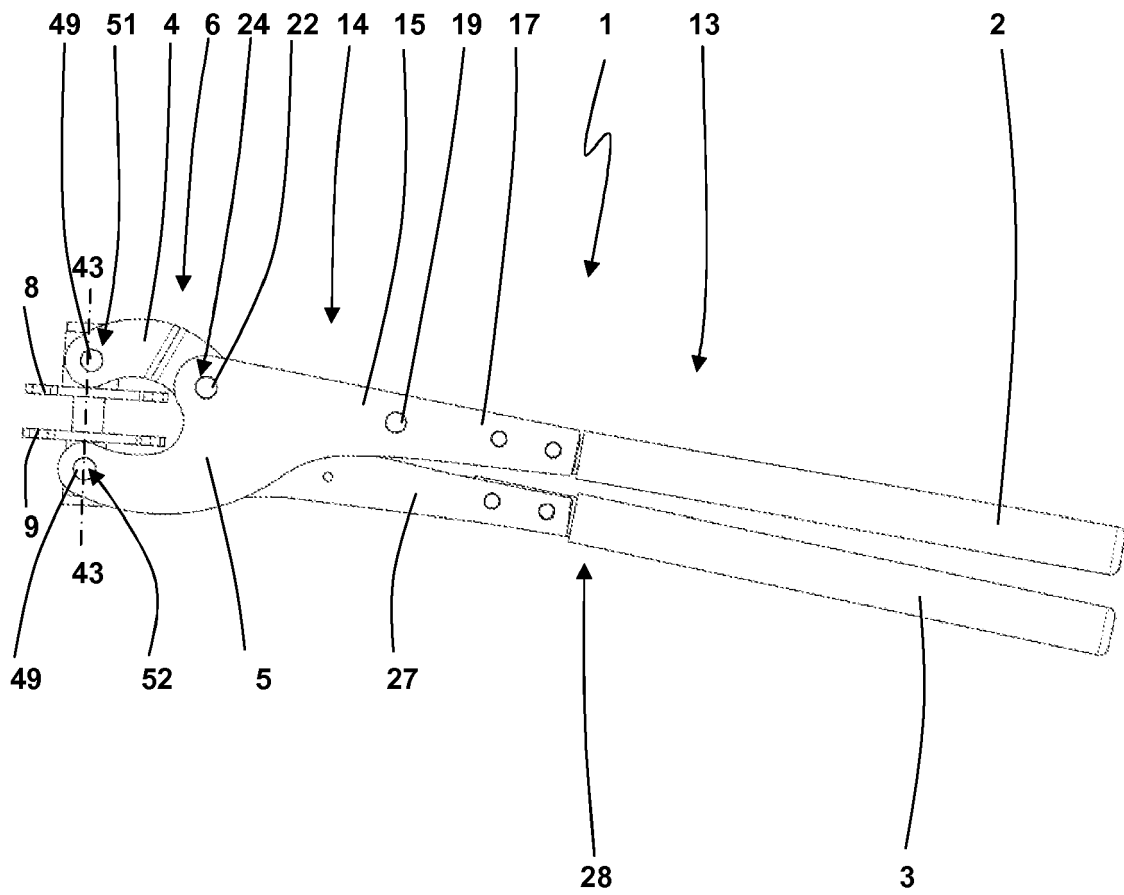


Fig. 3

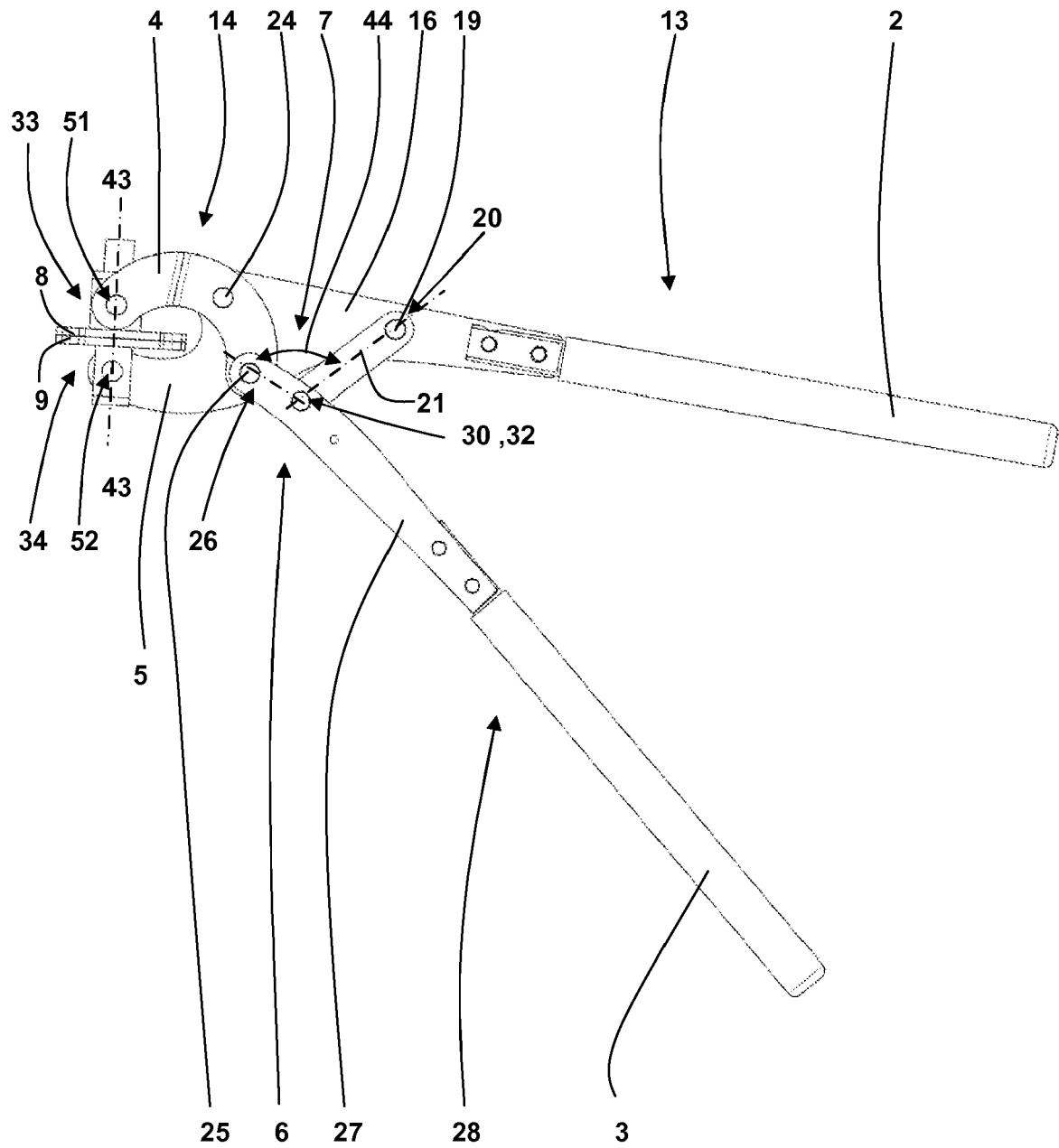


Fig. 4

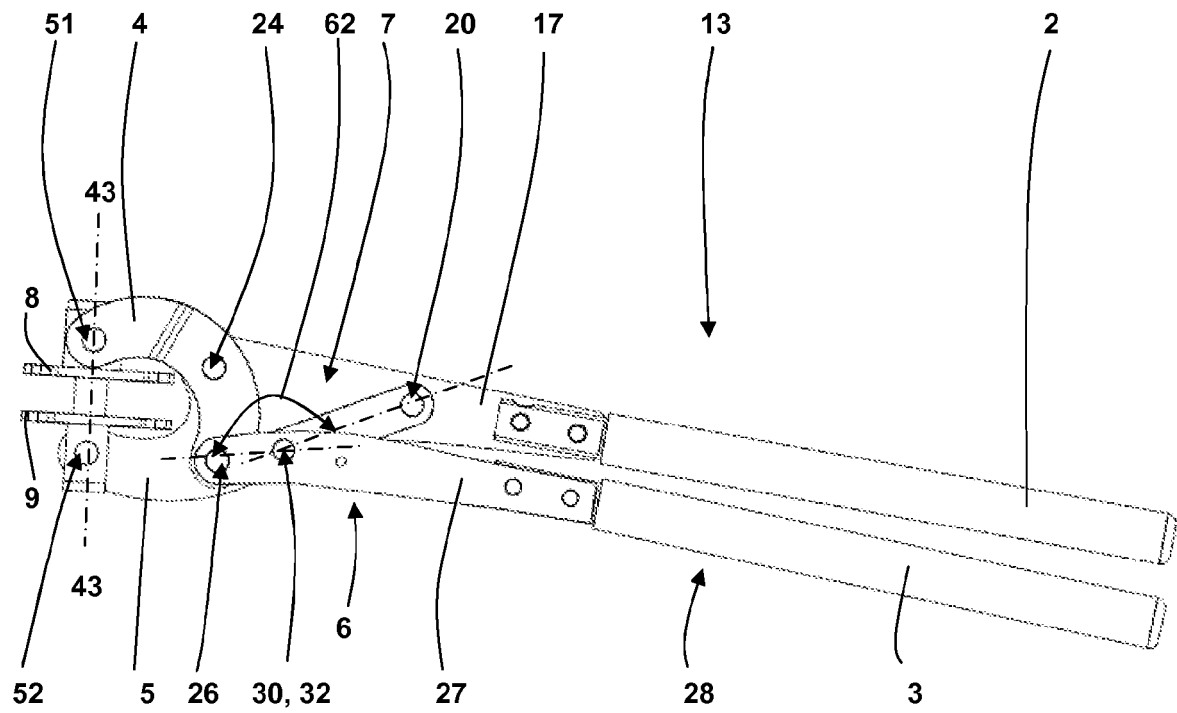


Fig. 5

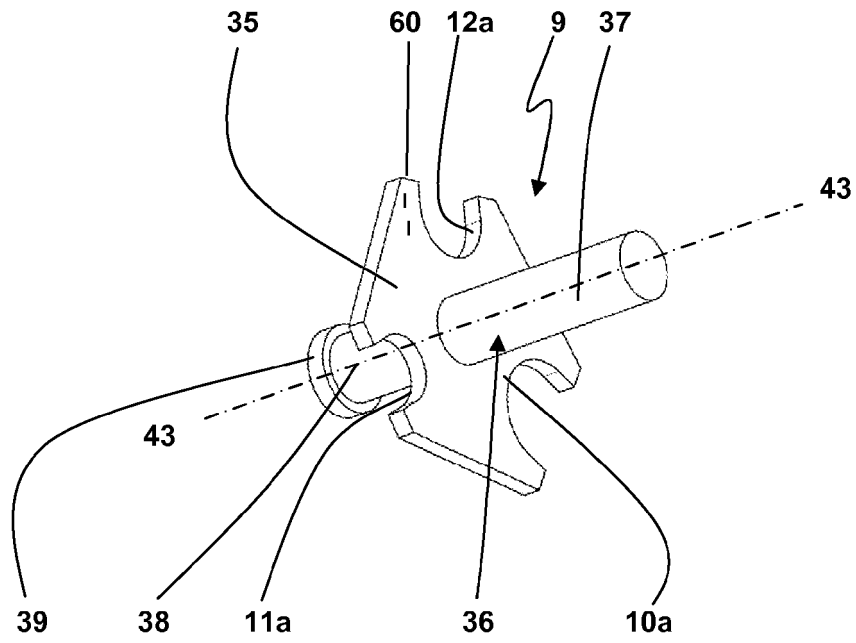


Fig. 6

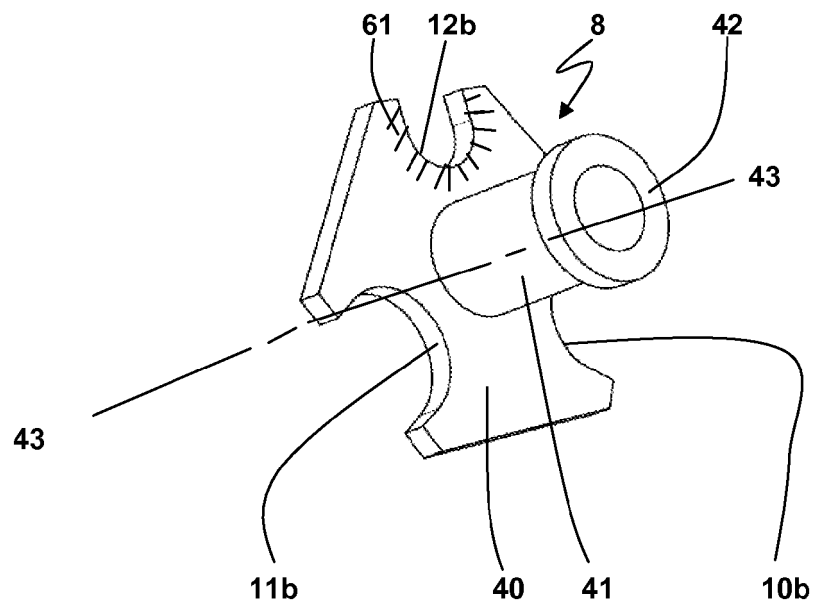


Fig. 7

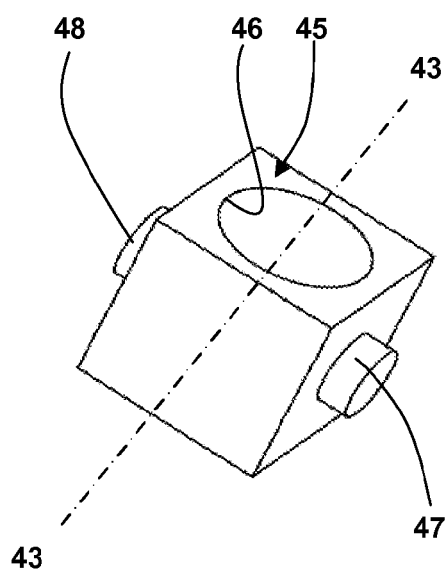


Fig. 8

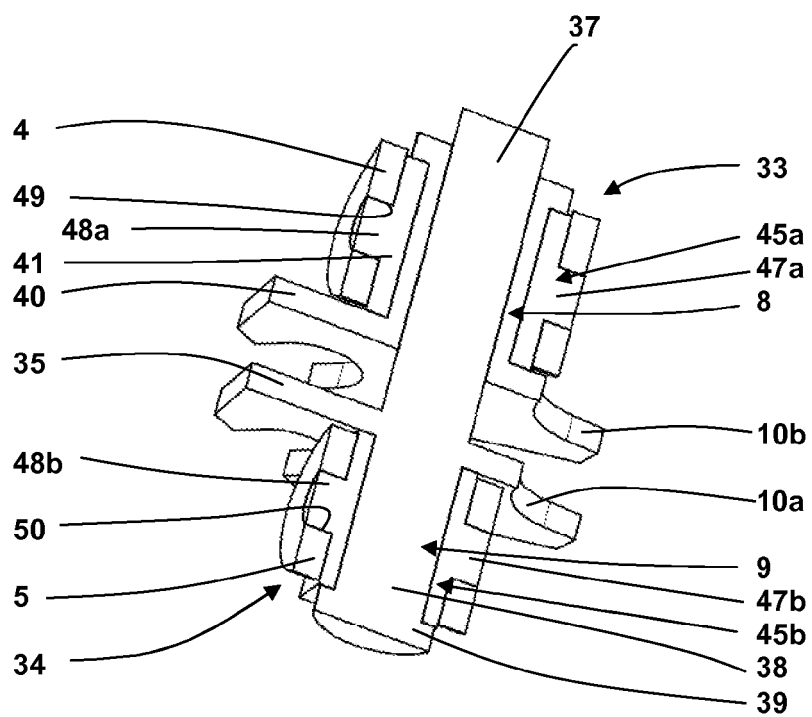


Fig. 9

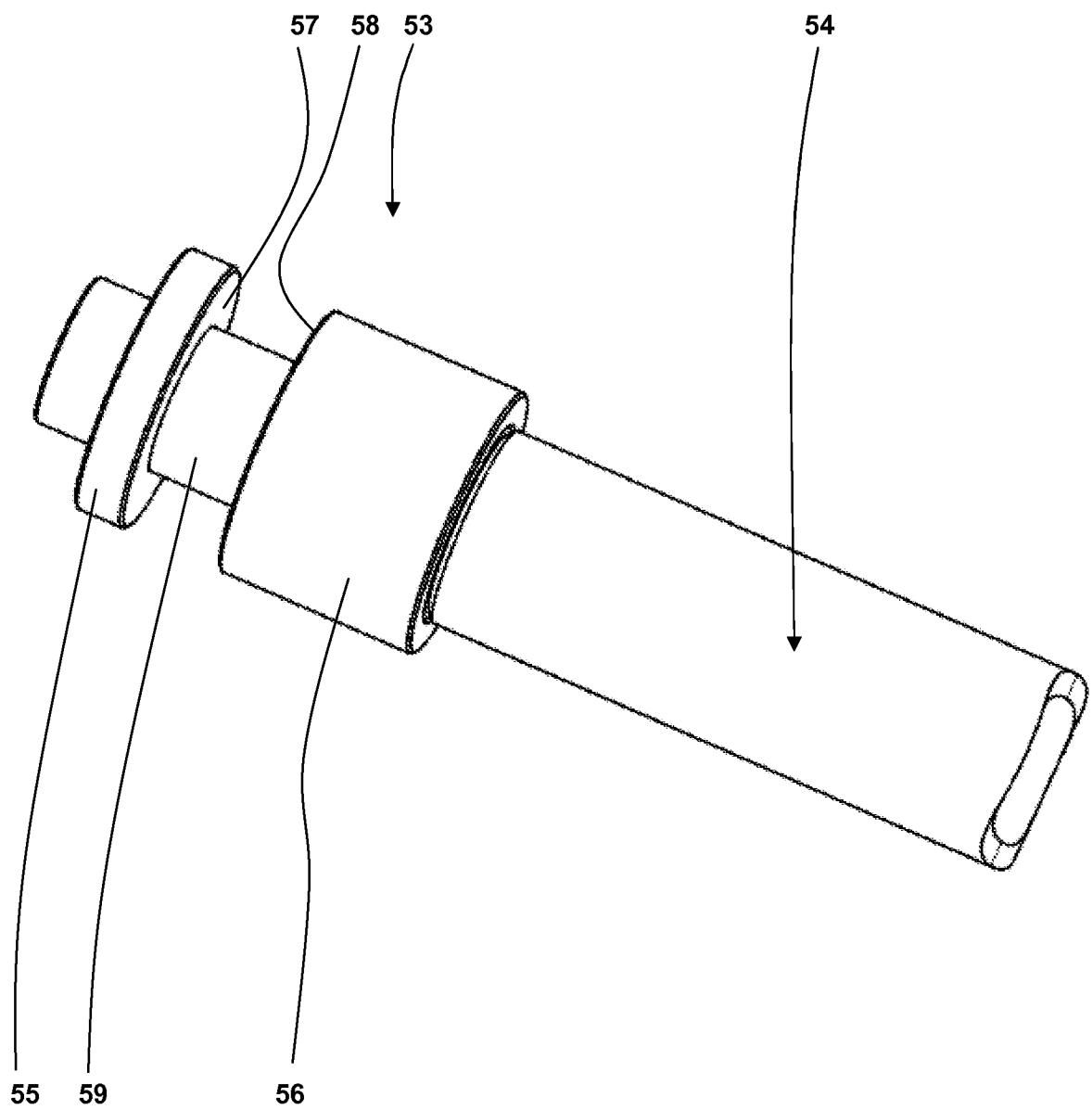


Fig. 10



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 09 15 1423

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
D,A	DE 10 2006 022999 A1 (DAIMLER CHRYSLER AG [DE]) 22. November 2007 (2007-11-22) * Absätze [0003], [0005] * * Zusammenfassung; Abbildung 1 *	1,12	INV. B25B27/10 B25B7/12 B25B7/04
D,A	EP 0 598 173 A (THERMCONCEPT GMBH & CO [DE] THERMCONCEPT GMBH & CO [JP]; THERMCONCEPT) 25. Mai 1994 (1994-05-25) * Spalte 3, Zeile 21 - Zeile 27; Abbildung 1 *	1,2,12	
A	DE 101 41 077 A1 (DAIMLER CHRYSLER AG [DE]) 13. März 2003 (2003-03-13) * Zusammenfassung; Abbildung *	1,12	
A	US 5 398 535 A (GIFFIN ROGER E [CA]) 21. März 1995 (1995-03-21) * Zusammenfassung; Abbildung 4 *	1,3	
A	US 5 423 236 A (BICKLER DONALD B [US]) 13. Juni 1995 (1995-06-13) * Zusammenfassung; Abbildungen 1,2 *	1,3	
A	CA 1 231 563 A1 (HILBRANDER IAN) 19. Januar 1988 (1988-01-19) * Anspruch 1; Abbildung 1 *	1,3	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) B25B
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 7. 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 : 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			

 2
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 09 15 1423

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.

07-05-2009

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102006022999 A1	22-11-2007	KEINE	
EP 0598173 A	25-05-1994	AT 175614 T	15-01-1999
		DE 4238700 C1	14-07-1994
		ES 2127226 T3	16-04-1999
DE 10141077 A1	13-03-2003	KEINE	
US 5398535 A	21-03-1995	KEINE	
US 5423236 A	13-06-1995	KEINE	
CA 1231563 A1	19-01-1988	KEINE	

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 3617529 A1 [0003] [0012]
- EP 1055488 B1 [0004] [0019]
- DE 2851282 C2 [0005] [0013]
- DE 9307957 U1 [0006] [0010] [0010] [0013]
- DE 4446503 C1 [0009]
- DE 2851282 [0010]
- DE 19621877 C2 [0011] [0015]
- DE 3617529 C2 [0013]
- DE 202004008603 U1 [0014]
- DE 10243707 B3 [0016]
- DE 102006022999 A1 [0017]
- EP 0598173 B1 [0018]
- JP 2000117665 A [0020]