

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 455 969 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
15.02.2006 Patentblatt 2006/07

(21) Anmeldenummer: **02799743.6**

(22) Anmeldetag: **09.12.2002**

(51) Int Cl.:
B21D 39/04^(2006.01)

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2002/013948

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2003/049883 (19.06.2003 Gazette 2003/25)

(54) **PRESSVORRICHTUNG**

PRESSING DEVICE

DISPOSITIF DE COMPRESSION

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
IE IT LI LU MC NL PT SE SI SK TR**

(30) Priorität: **08.12.2001 DE 10160349
28.12.2001 DE 10164028**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
15.09.2004 Patentblatt 2004/38

(73) Patentinhaber: **Gustav Klauke GmbH
42855 Remscheid (DE)**

(72) Erfinder: **FRENKEN, Egbert
42929 Wermelskirchen (DE)**

(74) Vertreter: **Müller, Enno et al
Rieder & Partner
Anwaltskanzlei
Corneliusstrasse 45
42329 Wuppertal (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
**US-A- 2 211 008 US-A- 3 662 450
US-A- 5 666 711 US-A- 6 044 686**

EP 1 455 969 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Pressvorrichtung zum Verbindungsverpressen von rohrförmigen Werkstücken, insbesondere von einem Rohrende einerseits mit einem aufgesteckten Fitting andererseits, unter plastischer Verformung jedenfalls eines der Werkstücke, mit mehreren Pressgliedern, wobei die Pressglieder zur Durchführung der Verpressung auf eine zentrale Längsachse der Werkstücke zu bewegbar sind.

[0002] Eine derartige Pressvorrichtung ist bspw. aus der US-PS 3 662 450 bekannt. Bei dieser bekannten Pressvorrichtung ist vorteilhaft, dass die einzelnen Pressglieder zentral auf die Längsachse der zu verbindenden Werkstücke hin zu bewegen sind. Allerdings ist diese bekannte Pressvorrichtung insoweit aufwendig, als die einzelnen Pressglieder jeweils hydraulisch einzeln zu betätigen sind.

[0003] Darüber hinaus ist im Stand der Technik auf die US-PS 2 221 008 zu verweisen. Bei dieser bekannten Pressvorrichtung, die drei zu einer Presskette miteinander verbundene Pressbacken aufweist, ist vorteilhaft, dass die Presskraft in mechanisch einfacher Weise, mit einer Hebelübersetzung, aufgebracht wird. Allerdings ist auch hierbei noch eine nicht zu vernachlässigende Umfangskomponente bei der Bewegung der Pressglieder im Zuge des Verpressens gegeben. Darüber hinaus sind zum Stand der Technik noch die US 6 044 686 A und die US 5 666 711 A zu nennen.

[0004] Ausgehend von dem zunächst genannten Stand der Technik beschäftigt sich die Erfindung mit der Aufgabe, eine Pressvorrichtung mit mehreren Pressbacken anzugeben, welche bei vergleichsweise einfachem Aufbau eine möglichst zentrale Zustellung der Pressglieder während der Verpressung ermöglicht.

[0005] Diese Aufgabe ist beim Gegenstand des Anspruches 1 gelöst, wobei darauf abgestellt ist, dass jedenfalls zwei Pressglieder zur Aufbringung von Verpresskraft über zwei als Winkelhebel ausgebildete Gelenkhebel gelenkig miteinander verbunden sind, wobei die Winkelhebel sich auf einem ersten Pressglied drückend abstützen und beide Winkelhebel mit demselben zweiten Verpressglied zugverbunden sind. Die sich auf dem ersten Pressglied drückend abstützenden Winkelhebel ermöglichen es, das erste Pressglied zentral zu der Längsachse der zu verpressenden Werkstücke im Zuge einer Verpressung zu bewegen. Dadurch, dass die zweite Pressbacke mittels der Winkelhebel gezogen wird, kann auch diese zweite Pressbacke zugleich zentral auf die Längsachse der Werkstücke zu gezogen werden. Eine Bewegung der Pressglieder in Umfangsrichtung ist praktisch nicht gegeben.

[0006] In Fortbildung ist auch vorgesehen, dass die Winkelhebel jeweils mit einem Zugkraft übertragenden Gelenkhebel kniehebelartig verbunden sind. Insofern ist der Winkelhebel auch als einer von beiden Gelenkhebeln eines Kniegelenks zu bezeichnen, wie nachstehend auch überwiegend angesprochen.

[0007] Die Krafteinleitung in einen Gelenkhebel erfolgt auch bevorzugt außerhalb eines Außengelenks. Die mit einem Pressglied verbundenen Gelenke der kniehebelartigen Anordnung sind Außengelenke. Zu einer zweckmäßigen Weiterbildung kann vorgesehen sein, dass das erste und das zweite Pressglied bzgl. des Pressquerschnittes einander gegenüberliegend angeordnet sind.

[0008] Unter einer gegenüberliegenden Anordnung der Pressglieder wird dabei bevorzugt eine solche verstanden, bei der einander die Enden von zwei Pressgliedern bzgl. einer innerhalb der Pressquerschnittsebene verlaufenden Bezugslinie spiegelsymmetrisch gegenüberliegen. Weiter ist bevorzugt, dass den beiden so gebildeten Paaren voneinander in Umfangsrichtung aufeinander zu weisenden Enden des ersten und des zweiten Pressgliedes jeweils ein Kniehebel zugeordnet ist, wobei die Enden eines Paares mit jeweils einem Außengelenk des zugeordneten Kniehebels verbunden sind. Dabei besteht insbesondere auch die Möglichkeit, dass die Kniehebel bzgl. einer innerhalb einer Pressquerschnittsebene verlaufenden und zu der vorgenannten Symmetrieachse senkrechten Bezugslinie spiegelsymmetrisch angeordnet sind. Dadurch wird eine Krafteinleitung an zwei weiteren, d. h. insgesamt vier Stellen in die Pressvorrichtung ermöglicht. Des Weiteren kann je nach Anzahl der Pressglieder natürlich auch eine größere Anzahl von Kniehebeln Anwendung finden, wobei hinsichtlich deren Anordnung verschiedene Symmetrien zur Erzielung einer möglichst gleichmäßigen Krafteinleitung möglich sind.

[0009] In einer zweckmäßigen Weiterbildung können die Kniehebel ihrerseits zur Erzielung einer Synchronisation ihres Bewegungsablaufs bzw. der Gleichverteilung der Krafteinleitung untereinander bewegungs- bzw. kraftgekoppelt sein, dies bspw. durch starre oder flexible Übertragungsglieder wie Hebel, Gelenkhebel, Seilzüge oder andere zweckmäßige Mittel. Grundsätzlich besteht die Möglichkeit, dass nicht durch Kniehebel verbundene Enden von Pressgliedern durch Einfach- oder Doppelgelenke mit einer entsprechenden Anzahl von Gelenkbolzen verbunden sind, oder, wie nachfolgend noch ausgeführt wird, verschiebliche Führungen aufweisen.

[0010] Im Hinblick auf den oder die Kniehebel ist des Weiteren bevorzugt, dass die beiden Gelenkhebel eines Kniehebels zueinander unterschiedliche Längen aufweisen, so dass das Kniegelenk zu den mit dem Kniehebel verbundenen Pressgliedern unterschiedlichen Abstand besitzt. Insbesondere kann die Länge des einen Gelenkhebels ein Vielfaches, vorzugsweise ein Zwei- bis Dreifaches der Länge des daran angeschlossenen zweiten Gelenkhebels betragen.

[0011] Bei ungleichen Längen der beiden Gelenkhebel besteht die Möglichkeit, dass sich abhängig von dem in der Einbaulage an der Pressvorrichtung verwirklichten Abstand der Außengelenke in der Pressstellung und gegebenenfalls auch bereits in einer ungespannten Ausgangsstellung der Presskette sich die vorteilhafte Situation ergibt, dass eine Projektion des Kniegelenks auf eine

durch die beiden Außengelenke führenden Geraden im Bereich des Außengelenks des kürzeren Gelenkhebels oder sogar auf der dem anderen Außengelenk abgewandten Seite liegt.

[0012] Bei einer Krafteinleitung in den bspw. kürzeren Gelenkhebel, die zu einer Abstandsverkleinerung der Außengelenke führt, ergibt sich bei einem ortsfesten Mittelpunkt des Pressquerschnitts durch den kürzeren Gelenkhebel die bereits genannte Druckwirkung auf das ihm angeschlossene Pressglied und über den längeren Gelenkhebel eine Zugwirkung auf das ihm angeschlossene Pressglied, die einander entgegengesetzt gerichtete Komponenten enthalten. Grundsätzlich, d. h. unabhängig von dem Längenverhältnis der beiden Gelenkhebel, bietet eine Krafteinleitung in einen Gelenkhebel außerhalb eines Außengelenks je nach Lage des Kraftangriffsortes an dem Gelenkhebel und je nach Richtung der angreifenden Kraft bspw. einer Spanneinrichtung der Pressvorrichtung weitere Vorteile. Bei einer bevorzugten Variante ist vorgesehen, dass der Ort der Krafteinleitung abseits einer Geraden durch das Kniegelenk und das Außengelenk des den Kraftangriff erfahrenden Gelenkhebels liegt und dass die eingeleitete Kraft eine Komponente in Richtung dieser Geraden besitzt

[0013] Dies bedeutet, dass durch die eingeleitete Kraft auf den Gelenkhebel ein Drehmoment übertragen wird, wobei je nach gewähltem Abstandsverhältnis Außengelenk/Ort der Krafteinleitung und Außengelenk/Kniegelenk im Bedarfsfall eine Bewegungs- bzw. Kraftübersetzung oder -umsetzung auf die mit dem Kniehebel verbundenen Enden der Pressglieder möglich ist. In einer zweckmäßigen Ausgestaltung kann vorgesehen sein, dass ein vergleichsweise kürzerer Gelenkhebel eines Kniehebels exzentrisch zu dessen Außengelenk ein Krafteinleitungselement aufweist. Bei dem Krafteinleitungselement kann es sich beispielsweise um einen Bolzen handeln, der mit dem Gelenkhebel in dessen Bewegungsrichtung form-, kraft- oder stoffschlüssig verbunden ist. Insbesondere in Verbindung mit der vorstehend beschriebenen achsensymmetrischen Anordnung zweier Kniehebel ist bevorzugt daran gedacht, dass an beiden Kniehebeln an aneinander zuweisenden Gelenkhebelenden jeweils ein Krafteinleitungselement vorgesehen ist.

[0014] Entsprechende Gelenkhebel bzw. Winkelhebel können eine beispielsweise dreieckige Form aufweisen, in deren Dreiecksbereichen das Außengelenk, das Kniegelenk und das Krafteinleitungselement verteilt angeordnet sind, wobei die Eckbereiche mit den Krafteinleitungselementen den geringsten Abstand zwischen den kürzeren Gelenkhebeln zweier Kniehebel bestimmen. Alternativ oder kombinativ besteht die Möglichkeit, dass die Außengelenke dieser beiden Gelenkhebel im Bereich der beiden gegenüberliegenden Enden ein- und desselben Pressgliedes angelenkt sind, so dass zwischen diesen Außengelenken ein konstanter Abstand besteht. Ausgehend von einer Ausgangsstellung, in der keine oder keine nennenswerte Krafteinleitung in die Kraftein-

leitungselemente erfolgt, kann eine Verpressung der Presskette unter Verringerung des Pressquerschnittes erfolgen, indem der Abstand zwischen den Krafteinleitungselementen der Kniehebel weiter verringert wird, bis gegebenenfalls eine Begrenzung der Verpressbewegung bzw. Querschnittsverminderung durch einen, eventuell gegenseitigen, Anschlag der betreffenden Gelenkhebel erfolgt. Die Abstandsverringerung der Krafteinleitungselemente kann zweckmäßig mit einer Spanneinrichtung erfolgen, wie diese beispielsweise der WO 98/40178 oder der DE 10010601 A1 zu entnehmen ist, deren Inhalt vollinhaltlich mit in die vorliegende Anmeldung aufgenommen wird, auch zu dem Zweck, darauf Merkmale in Ansprüche der vorliegenden Anmeldung mit aufzunehmen. Die Krafteinleitungselemente können ihrerseits hinsichtlich ihres Querschnittes und gegebenenfalls weiterer Abmessungen an einen Kraftangriff einer zangenförmigen Pressbacke einer Spanneinrichtung angepasst sein.

[0015] Eine weitere zweckmäßige Ausgestaltung geht dahin, dass im Umfangswinkelbereich des vergleichsweise längeren Gelenkhebels eines der bzw. beider Kniegelenke ein weiteres bzw. jeweils ein weiteres Pressglied angeordnet ist. Dazu kann vorgesehen sein, dass ein solches weiteres Pressglied in einer Pressquerschnittsebene von den Gelenkhebeln umgriffen wird. Alternativ oder kombinativ kann das Pressglied auch Ausnehmungen für eine Durchdringung mit den Gelenkhebeln aufweisen. Gemäß einer weiter bevorzugten Ausgestaltung kann vorgesehen sein, dass zwei benachbarte Pressglieder aneinander in Umfangsrichtung zuweisenden Enden in Umfangsrichtung korrespondierende Vorsprünge und Rücksprünge miteinander zugeordneten, in Umfangsrichtung verlaufenden Gleitflächen aufweisen. Gemäß diesem Aspekt, dem in der vorliegenden Anmeldung auch eigenständige Bedeutung zukommt, wird eine gegenseitige Führung der Pressglieder der Presskette erreicht. Insbesondere eröffnet dies die Möglichkeit, einzelne benachbarte Pressglieder nicht gelenkig miteinander zu verbinden, wobei trotzdem durch die Gleitführungen bei einer Krafteinleitung in die Presskette zur Pressquerschnittsverringerung eine vorbestimmte Relativbewegung zwischen den so verbundenen Pressgliedern erfolgt. Beispielsweise können Pressglieder mit gegenüber deren Enden in Umfangsrichtung zurückspringenden Pressbacken und Pressglieder mit gegenüber deren Enden in Umfangsrichtung vorspringenden Pressbacken in Umfangsrichtung abwechselnd angeordnet sein. In weiterer Konkretisierung besteht die Möglichkeit, dass eine in Umfangsrichtung vorspringende Pressbacke einen in Umfangsrichtung verlaufenden, nach radial außen weisenden Außenwandabschnitt aufweist, dass ein benachbartes Pressglied ausgehend von einer in Umfangsrichtung zurückspringenden Pressbacke einen in Umfangsrichtung verlaufenden, nach radial innen weisenden Innenwandabschnitt aufweist, dass der Innenwandabschnitt und der Außenwandabschnitt sich im Wesentlichen gleichem radialen Abstand von der

Mitte des Pressquerschnitts erstrecken und von einer Ausgangsstellung zu einer Schließ- bzw. Verpressstellung der Presskette eine zunehmende Überdeckung aufweisen. Insbesondere kann eine derartige Gleitführung zwischen sämtlichen benachbarten Pressgliedern einer Presskette verwirklicht sein, so dass angesichts der in Umfangsrichtung weisenden Überdeckungen bereits vor der Krafteinleitung über den gesamten Umfang eine vollständig durchgehende Überdeckung der Werkstücke durch die Presskette vorliegt. Um die Vorrichtung vor einem Pressvorgang um die miteinander zu verpressenden Werkstücke zu legen, kann vorgesehen sein, dass diese an einem praktisch beliebigen Gelenk durch Lösen des Gelenkbolzens zu öffnen ist bzw. nach Einlegen der Werkstücke dort wieder verschließbar ist. Dies bedeutet, dass bei einer derartigen Vorrichtung, im Unterschied etwa zu einer im Zuge eines Verpressvorganges zu schließende Presskette, keine einen möglichen Schwachpunkt für die Verpressung abgebenden, gesondert ausgebildeten Enden gegeben sind.

[0016] Darüber hinatts besteht die Möglichkeit, dass ein im Umfangswinkelbereich eines Gelenkhebels angeordnetes Pressglied verliersicher an dem Gelenkhebel befestigt ist, bei einer Durchdringung des Pressglieds durch den Gelenkhebel kann dies verwirklicht sein, indem der Gelenkhebel mit einem Vorsprung, bspw. einem Stift, in eine innerhalb einer Pressquerschnittsebene geschlossen umrandete Ausnehmung des Pressgliedes tritt. Die Größe der Ausnehmung ist so bemessen, dass das Pressglied bei der durch die Gleitführungen vorbestimmten Bewegung während des Verpressvorganges nicht behindert wird

[0017] Eine zweckmäßige Weiterbildung ist auch in der Weise möglich, dass eine Pressbacke eines Pressglieds in einem zu dem Pressquerschnitt senkrechten Querschnitt eine sich nach radial aussen erstreckende halbrunde Ausnehmung, einseitig hierzu benachbart einen nach radial innen vorspringenden Drucksteg und anderseitig benachbart nach radial innen vorspringende Pass-Stifte aufweist. Die Pass-Stifte können als eine Mehrzahl von Zylinderstiften ausgebildet sein, die in radial von der Pressfläche der Pressbacke verlaufende Bohrungen in der Pressbacke eingesetzt sind. Während die halbrunde oder hinsichtlich ihres Querschnitts vergleichbare Ausnehmung an eine Querschnittserweiterung des Fittings zur Aufnahme eines Dichtelements, bspw. eines O-Ringes, angepasst ist, dienen die Pass-Stifte dem Zweck, dass sich die Pressvorrichtung in einer vorgegebenen Orientierung der Werkstücke schließen lässt. Bei richtiger Ausrichtung der Werkstücke ist dabei gewährleistet, dass der nach radial innen vorspringende Drucksteg während des Verpressvorganges zu einer plastischen Verformung von sich überlappenden Bereichen der zu verpressenden Werkstücke führt. Die lagerichtige Ausrichtung der Werkstücke wird durch die Pass-Stifte erreicht, indem sich diese nur bei falscher Ausrichtung der Werkstücke gegen die Querschnittserweiterung des aufgeschobenen Werkstückes abstützt,

so dass sich die Pressvorrichtung beim Anlegen an die Werkstücke nicht bis auf den zum Einsetzen eines entnommenen Gelenkbolzens erforderlichen Umfang verringern lässt. Dies wird beispielsweise dadurch erreicht, dass das aufgeschobene Werkstück in dem zu dem Pressquerschnitt senkrechten Querschnitt eine unsymmetrische, in die halbrunde Ausnehmung der Pressbacke eintretende Auswölbung aufweist, deren steiler verlaufende Flanke kein Hindernis für die Pass-Stifte bildet, während die zweite flache abfallende Flanke zu der besagten Abstützung der Pass-Stifte führt. Andererseits ist erreicht, dass die Pressvorrichtung auch bei falscher Ausrichtung der Werkstücke um diese herum passt, sich herumlegen lässt, jedoch nicht schließen lässt. Selbst wenn ein Pass-Stift in seiner Wirkung nachlassen sollte (Feder) oder beschädigt sein sollte (insbesondere bei starrer Ausbildung), ist der Sicherheitsfaktor nicht vollständig verloren. Durch etwaige falsche Handhabung kann auch praktisch keine wesentliche Beschädigung erfolgen.

[0018] Nachstehend ist die Erfindung anhand der beigefügten Zeichnungen, welche lediglich Ausführungsbeispiele darstellen, näher erläutert. Es zeigt:

- 25 Fig. 1 eine perspektivische Ansicht einer erfindungsgemäßen Pressvorrichtung mit darin eingesetzten, miteinander zu verpressenden Werkstücken;
- 30 Fig. 2 eine perspektivische Explosionsansicht der Einzelteile der erfindungsgemäßen Pressvorrichtung;
- 35 Fig. 3 eine perspektivische Ansicht der Pressvorrichtung gemäß Fig. 1 in einer Öffnungsstellung ohne Werkstücke;
- 40 Fig. 4 eine perspektivische Ansicht der Pressvorrichtung gemäß Fig. 1 in einer Verpressstellung ohne Werkstücke;
- 45 Fig. 5 eine Seitenansicht der Pressvorrichtung nach Fig. 1 in einer Öffnungsstellung mit zu verpressenden Werkstücken;
- 50 Fig. 6 eine Schnittansicht gemäß Schnittlinie VI-VI in Fig. 5;
- 55 Fig. 7 eine Schnittansicht gemäß Schnittlinie VII-VII in Fig. 5 bei eingesetztem Verschlussbolzen;
- Fig. 8 eine Schnittansicht mit gegenüber Fig. 7 ausgerücktem Verschlussbolzen;
- Fig. 9 eine Seitenansicht der Pressvorrichtung gemäß Fig. 1 in Verpressstellung mit zu verpressenden Werkstücken;

- Fig. 10 eine vereinfachte Seitenansicht der erfindungsgemäßen Pressvorrichtung bei geöffneter Vorrichtung;
- Fig. 11 eine Seitenansicht der erfindungsgemäßen Pressvorrichtung bei geöffneter, aber bereits um die zu verpressenden Werkstücke gelegter Vorrichtung;
- Fig. 12 eine Seitenansicht der Pressvorrichtung, in verriegelungsfertiger Anordnung, jedoch vor Beginn eines Pressvorganges;
- Fig. 13 eine perspektivische Ansicht der erfindungsgemäßen Pressvorrichtung in Verbindung mit Pressbacken einer Spanneinrichtung;
- Fig. 14 eine Pressvorrichtung gemäß Fig. 1, jedoch mit einer Ortsvorgabe eines weiteren Pressgliedes (Hilfspressgliedes) mittels einer Feder;
- Fig. 15 die Pressvorrichtung gemäß Fig. 14 im Verpresszustand.
- Fig. 16 eine Schnittansicht gemäß XVI-XVI in Fig. 5 mit richtiger Orientierung der Werkstücke;
- Fig. 17 eine Schnittansicht gemäß Fig. 16 mit falscher Orientierung der Werkstücke;
- Fig. 18 eine Schnittansicht mit gegenüber Fig. 16 abgewandelten Pass-Stiften;
- Fig. 19 eine Seitenansicht der Pressvorrichtung bei gegenüber Fig. 12 umgekehrt eingesetzten zu verpressenden Werkstücken;
- Fig. 20 einen Querschnitt durch die Pressvorrichtung, umgelegt um ein Rohr mit aufgestecktem Fitting und Pass-Stiften einer zweiten Ausführungsform, Schließen der Pressvorrichtung nicht möglich;
- Fig. 21 eine Darstellung gemäß Fig. 20, jedoch bei andersherum eingesetztem Rohr mit Fitting, Verschluss der Pressvorrichtung gegeben; und
- Fig. 22 eine Darstellung gemäß Fig. 19 nach erfolgter Verpressung.

[0019] Fig. 1 zeigt in einer perspektivischen Ansicht eine bevorzugte Ausführungsform der erfindungsgemäßen Pressvorrichtung 1 mit darin eingesetzten, miteinander zu verpressenden rohrförmigen Werkstücken. Bei diesen Werkstücken handelt es sich, wie in Verbindung mit den folgenden Figuren zu erkennen ist, um ein Rohr

2, das in einen Fitting 3 eingesteckt ist.

[0020] Die Werkstücke weisen eine gemeinsame zentrale Längsachse A auf.

[0021] Wie sich in Verbindung mit Fig. 2 ergibt, besteht die Pressvorrichtung 1 in dem gezeigten Ausführungsbeispiel aus vier Pressgliedern. Im Sinne der vorliegenden Erfindung bedeutet dies, dass insgesamt vier Pressglieder in Zusammenwirkung an dem Pressvorgang der Werkstücke beteiligt sind, während - wie nachfolgend noch erläutert - bei dem Ausführungsbeispiel lediglich zwei der vier Pressglieder über Zugkraft-Übertragungsgelenke verbundene Bestandteile sind.

[0022] Die Pressvorrichtung 1 weist zunächst zwei einander in Umfangsrichtung gegenüberliegende Pressglieder 5, 6 auf, die zur Veränderung eines Pressquerschnittes 7 (vgl. Fig. 3,4) zueinander mittels zweier jeweils einen als Winkelhebel ausgebildeten Gelenkhebel 8 und einen Gelenkhebel 9 aufweisender Kniehebel 10 zueinander verschiebbar sind. Ein Gelenkhebel 8 ist jeweils mittels eines Kniegelenks 11 mit einem Gelenkhebel 9 verbunden. Der Gelenkhebel 8 weist ein Außengelenk 12 auf, das mit dem Pressglied 5 verbunden ist.

[0023] Der Gelenkhebel 9 weist an seinem gegenüberliegenden Ende ein Außengelenk 13 auf, das mit dem Pressglied 6 verbunden ist. Angesichts der erkennbaren achsensymmetrischen Anordnung der beiden Kniehebel 10 sind dabei wie auch im Folgenden für einander entsprechende Elemente die gleichen Bezugszeichen gewählt. In dem jeweiligen Umfangswinkelbereich eines Gelenkhebels 9, der gegenüber dem Gelenkhebel 8 eine größere Länge aufweist, ist jeweils ein weiteres Pressglied 15, 16 vorgesehen, wobei einander die Pressglieder 25, 16 bezüglich des Pressquerschnitts ebenfalls gegenüberliegen.

[0024] Die Pressglieder 5, 6 sind mit den Pressgliedern 15, 16 nicht mittels Gelenken verbunden, sondern lediglich verliersicher an den Gelenkhebeln 9 gehalten und, wie nachfolgend näher erläutert, mittels Gleitführungen an den Pressgliedern 5, 6 geführt. Dies bedeutet, dass bei dem hier beschriebenen Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Pressvorrichtung die Pressglieder sogar auch schon vor Beginn des Pressvorgangs den Pressquerschnitt bzw. die zu verpressenden Werkstücke über den vollständigen Umfang hinweg regelmäßig umschließen.

[0025] Die regelmäßige Umschließung weist - im Gegensatz zu herkömmlichen Pressketten - keine eine mögliche Schwachstelle bietende Endglieder auf, so dass entsprechend auch in keinem Umfangsbereich eine Unterbrechung der Umschließung durch demgegenüber weiter entfernt voneinander beabstandete Pressglieder entsteht.

[0026] Des Weiteren ist nach dem Ausführungsbeispiel mit den vier Pressgliedern auch keine herkömmliche Kette im Sinne von "Glied an Glied" gegeben. Stattdessen sind lediglich zwei von insgesamt vier am Pressvorgang der Vorrichtung beteiligte Pressglieder mittels zwischengeschalteter Kraftübertragungselemen-

te gelenkig in die Vorrichtung integriert. Des Weiteren ist in dem beschriebenen Ausführungsbeispiel bzgl. des Pressquerschnitts eine in Umfangsrichtung abwechselnde Anordnung von integrierten Pressgliedern und zwischengeschalteten Elementen gegeben.

[0027] Die beiden als zwischengeschaltete Elemente vorgesehenen Pressglieder, auch als Hilfsglieder bezeichnet, sind lediglich verliersicher an den Kraftübertragungselementen, vorliegend den Kniehebeln, gehalten, wobei über Anlageflächen an den jeweils benachbarten integrierten Pressgliedern eine zusätzliche Führung ermöglicht ist. Die integrierten Pressglieder sind - vermittelt der Anlageflächen - die Hilfsglieder formschlüssig umfassend angeordnet, derart, dass die Hilfsglieder im Zuge eines Verpressvorganges an einem Ausweichen nach radial außen relativ zu den integrierten Pressgliedern gehindert sind.

[0028] Während bei herkömmlichen Pressketten jeweils benachbarte Pressglieder entweder unmittelbar oder gegebenenfalls durch bloße Verbindungselemente sämtlich in der Weise verbunden sind, dass eine Zugkraft in Umfangsrichtung durch sämtliche Pressglieder geleitet wird, so dass die Presskette beim Ausfall eines beliebigen einzelnen Pressgliedes insgesamt vollständig versagt, ist dies bei dem beschriebenen Ausführungsbeispiel bei den Pressgliedern, die lediglich verliersicher gehalten sind, vorteilhaft vermieden. Entsprechend bedarf es bei der erfindungsgemäßen Pressvorrichtung keiner jeweils zwischen bzgl. des Umfangs benachbarter Glieder übertragener Umfangsgelenkkraft, sondern mittels der Kniehebel kann eine radial orientierte Krafteinleitung an beiden kettenartig integrierten und am Umfang beabstandeten Pressgliedern erfolgen, von wo aus die eingeleitete Presskraft über die oben beschriebenen Anlageflächen vornehmlich als Druck- und Schubkraft auf benachbarte, nicht in die Presskette integrierte Pressglieder übertragen wird.

[0029] Des Weiteren sind an den Gelenkhebeln 8 Krafteinleitungselemente 14 vorgesehen zur Krafteinleitung außerhalb des Außengelenks. In dem gezeigten Ausführungsbeispiel weisen die Pressglieder 6, 15 und 16 sowie die Gelenkhebel 8 jeweils vier parallel beabstandete Plattenbereiche mit dazwischen liegenden parallelen Fugen auf. Demgegenüber weisen das Pressglied 5 und die Gelenkhebel 9 jeweils drei vergleichbare beabstandete Plattenbereiche auf, die in der Weise bemessen und beabstandet sind, dass ein Eingriff in die Fugen der Pressglieder 6, 15 und 16 sowie der Gelenkhebel 8 und damit eine gegenseitige Durchdringung derselben ermöglicht ist. Hinsichtlich der Pressglieder 5, 6, 15 und 16 stehen die Plattenbereiche über Pressbacken 17, 18, 19, 20 miteinander einstückig in Verbindung, wodurch eine stabile Ausgestaltung erhalten wird. Zugleich bestehen hinsichtlich der Fertigung Vorteile, indem die Pressglieder 6, 15 und 16 mit gleicher Bemessung und Beabstandung von Plattenbereichen durch Schneiden aus einem gemeinsamen Halbzeug erhalten sind.

[0030] Die erläuterten Gelenkverbindungen zwischen

den Pressgliedern 5, 6 und den Gelenkhebeln 8, 9 sind durch einander in zusammengesetztem Zustand durchdringende endständige Bohrungen ausgeführt, durch die Zylinderstifte hindurchgesteckt und an ihren Enden durch Sicherungsringe gehalten sind. Bei dem gezeigten Ausführungsbeispiel ist vorgesehen, dass die Presskette an dem Kniegelenk 11 des oberen Kniehebels 10 geöffnet werden kann, indem ein Kupplungsbolzen 21 zu entnehmen ist. Dies stellt jedoch keine zwangsweise Auswahl dar, sondern stattdessen könnte die Presskette auch durch Entnahme beispielsweise eines Gelenkbolzens an einem der Außengelenke geöffnet und nach dem Einsetzen der miteinander zu verpressenden Werkstücke wieder geschlossen werden.

[0031] Anhand von Fig. 3 wird deutlich, dass sich bereits nach Einsetzen des Kupplungsbolzens 21 noch vor Beginn des eigentlichen Pressvorganges ein vollständig von Pressgliedern 5, 6, 15 und 16 umfangender Pressquerschnitt 7 ergibt. Zugleich ist zu ersehen, dass bei einem Pressvorgang, bei dem der Abstand der Krafteinleitungselemente 14 verringert wird, die eingeleitete Kraft über die Kniehebel 10 an vier über den Umfang des Pressquerschnittes 7 verteilten Stellen, nämlich den jeweils paarweise vorhandenen Außengelenken 12 und 13 eingeleitet wird. Vor dem Pressvorgang sind dabei zwischen den Pressgliedern 5, 6 15 und 16 jeweils Zwischenräume 22 zwischen den Pressbacken belassen, deren Begrenzungswände in der in Fig. 4 dargestellten Verpressstellung zur Anlage kommen. Die Verpressstellung wird dabei zugleich durch einen Anschlag der Gelenkhebel 8 in deren Eckbereichen mit den Krafteinleitungselementen 14 definiert.

[0032] Fig. 5 zeigt eine Seitenansicht der in den Fig. 1 bis 4 dargestellten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Pressvorrichtung in der Fig. 3 entsprechenden Stellung mit geschlossener Pressvorrichtung 1 vor Beginn des Pressvorganges. Hieraus wird nochmals deutlich, dass die Länge des Gelenkhebels 8, d. h. der Abstand zwischen dem Kniegelenk 11 und dem Außengelenk 12, kleiner gewählt ist als der Abstand des Gelenkhebels 9, d. h. des Abstands zwischen dem Kniegelenk 11 und dem Außengelenk 13. Des Weiteren wird deutlich, dass die Pressglieder 5, 6 mit gegenüber deren Enden in Umfangsrichtung zurückspringenden Pressbacken 17, 18 und die Pressglieder 15, 16 mit gegenüber deren Enden in Umfangsrichtung vorspringenden Pressbacken 29, 20 ausgeführt sind.

[0033] Die in Umfangsrichtung vorspringenden Pressbacken 19, 20 weisen einen in Umfangsrichtung verlaufenden, radial außen zugewandten Wandabschnitt 23 auf. Demgegenüber weisen die benachbarten Pressglieder 5, 6 ausgehend von einer in Umfangsrichtung zurückspringenden Pressbacke 17, 18, einen in Umfangsrichtung verlaufenden, radial innen zugewandten Innenwandabschnitt 24 auf, wobei die Innenwandabschnitte und die Außenwandabschnitte sich in gleichem radialem Abstand R von der Mitte des Pressquerschnitts 7 erstrecken und von der in Fig. 5 dargestellten Aus-

gangsstellung bis zu der in Fig. 9 gegenübergestellten Verpress- bzw. Schließstellung eine zunehmende Überdeckung aufweisen.

[0034] Diese miteinander bei Verpressung in Druckeingriff stehenden Wandabschnitte 23, 24 stellen einen Formschluss in radialer Richtung dar. Hierdurch wird von dem ersten und/oder zweiten Pressglied 5, 6 Presskraft auf ein weiteres Pressglied 15, 16 übertragen.

[0035] In Fig. 5 sind weiterhin zwei alternativ oder kombinativ realisierbare Mittel zur Drehbegrenzung der Gelenkhebel 8 vorgesehen. Die Drehbegrenzung wird jeweils durch einen bei einem Grenzdrehwinkel wirksamen Anschlag für eine Kante 42 der Gelenkhebel gebildet. Der eine Anschlag ist dabei in Form einer Kante 43 des Pressgliedes 15 bzw. 16 gebildet, gegen die die Kante 42 bei einem vorgewählten Öffnungswinkel der Gelenkhebel 8 stößt. In der Variante ist der Anschlag jeweils durch ein über das Pressglied hinaus stehendes Ende 44 eines Zapfens gebildet, wobei ebenfalls bei einem vorbestimmten Öffnungswinkel ein Anschlag gegen die Kante 42 erfolgt. Die zuvor beschriebenen Drehbegrenzungen können bevorzugt so ausgebildet bzw. angeordnet sein, dass sich lediglich ein maximaler Öffnungswinkel der Gelenkhebel 8 erreichen lässt, bei welchem die Führungsflächen der Innenwandabschnitte und Außenwandabschnitte bei geschlossener Presskette noch in umfangsmäßiger Überdeckung zueinander bleiben, so dass bei jeder möglichen Öffnungsstellung der Gelenkhebel 8 eine unbegrenzte Drehung der Pressglieder 15, 16 um die Verliersicherung verhindert wird.

[0036] Die Verliersicherung besteht im Einzelnen aus einem Dorn 44 (vgl. insbesondere Fig. 14, 15), der an einem weiteren Pressglied 15, 16 angebracht ist. Der Dorn 44 - vorteilhaft sind zwei Dorne 44 an einem Pressglied 15, 16 gegenüberliegend ausgebildet - ragt in eine Ausnehmung 45 eines Gelenkhebels 15, 16. Die Ausnehmung 45 begrenzt zugleich die Beweglichkeit des weiteren Pressgliedes 15, 16 relativ zu dem Gelenkhebel 9 (wobei die Beweglichkeit auch durch den Formschluss eingriff zu dem ersten bzw. zweiten Pressglied 5, 6 begrenzt ist).

[0037] Fig. 6 zeigt eine Schnittansicht der Pressvorrichtung 1 entlang der Schnittlinie VI-VI in Fig. 5. Dabei wird deutlich, dass in den Pressquerschnitt als Werkstücke ein Rohr 2 und ein darüber geschobener Fitting 3 eingesetzt sind. Der Fitting weist eine radiale, in Umfangsrichtung verlaufende Auswölbung 25 auf, die lagenmäßig einer halbrunden, nach radial außen weisenden Ausnehmung 26, die sich in den Pressbacken ebenfalls über den Umfang hinweg erstreckt, zugeordnet ist.

[0038] Fig. 7 zeigt eine Schnittansicht gemäß Schnittlinie VII-VII in Fig. 5, wobei der Kupplungsbolzen 21 zum Verschließen des Kniegelenks 11 in Bohrungen innerhalb der Gelenkhebel 8 und 9 eingesteckt ist. In dieser Stellung kann der Kupplungsbolzen noch durch eine zeichnerisch nicht dargestellte Sicherungsscheibe an dem verjüngten Ende fixiert werden.

[0039] Fig. 9 zeigt eine Verpressstellung in welcher die

Pressglieder radial nach innen auf die Längsachse A der Werkstücke zu bewegt worden sind.

[0040] Fig. 8 zeigt demgegenüber einen solchen Schnitt, bei dem der Kupplungsbolzen 21 zum Öffnen bereits nahezu vollständig aus den Bohrungen herausgezogen ist. Dabei taucht der Kupplungsbolzen 21 jedoch bewusst noch soweit in eine Halteplatte 31 ein, dass ein Halteelement 33 in eine Ringnut 32 tritt und dadurch eine Verliersicherung bildet. Das Halteelement 33 kann beispielsweise eine Madenschraube, ein federnd gegen die Ringnut gedrückter Zylinderstift oder dgl. sein.

[0041] Die Fig. 10 bis 12 zeigen in Aufeinanderfolge den Bewegungsablauf beim Schließen der Pressvorrichtung 1, wobei gegenüber den vorangehenden Abbildungen eine vereinfachte Darstellung gewählt worden ist. Fig. 10 beschreibt dazu eine an dem Kniegelenk 11 geöffnete Stellung, so dass so gebildete Enden zum Einsetzen bzw. Umschließen der Werkstücke 2, 3 auseinander gezogen sind.

[0042] Fig. 11 zeigt einen weiteren, bei der Schließbewegung der Vorrichtung 1 durchlaufenen Zustand, kurz bevor die Gelenkhebel 8 und 9 in die zum Einsetzen des Kupplungsbolzens 21 benötigte Überlappungsstellung geschwenkt worden sind.

[0043] Fig. 12 zeigt die Vorrichtung in der erforderlichen Überlappung, wobei der Kupplungsbolzen 21 aufgrund der überlappenden Bohrungen einzusetzen ist.

[0044] Fig. 13 zeigt in einer perspektivischen Ansicht die auch in den vorangehenden Figuren dargestellte erfindungsgemäße Pressvorrichtung 1 in Verbindung mit zangenförmigen Pressbacken 34 und einer Spanneinrichtung 35. Die Pressbacken 34 sind durch Bolzen 36 drehfest mit je einem Hebel 37 verbunden, wobei die Hebel 37 durch Achsen 38 in zwei parallelen Laschen 39 drehbar aufgenommen sind. Die Laschen 39 weisen zur ortsfesten Befestigung an der im Übrigen zeichnerisch nicht dargestellten Spanneinrichtung 35 Bohrungen 40 auf. Die dargestellten Gleitkörper 41 werden bei einem Verpressvorgang von einem Druckstempel der Spanneinrichtung 35 in Richtung auf den Festpunkt an der Bohrung 40 gedrückt, so dass sich aufgrund der Formgebung der Hebelinnenwandungen eine Aufspreizung der Hebel 37 ergibt. Diese bewirkt auf der den Achsen 38 gegenüberliegenden Seite eine Abstandsverminderung der Pressbacken 34. Diese sind mittels der Krafteinleitungselemente 14 formschlüssig mit den Gelenkhebeln 8 verbunden. Während eines Pressvorganges wird somit der Abstand zwischen Krafteinleitungselementen 14 verringert, was über eine Drehung der Gelenkhebel bzw. Winkelhebel 8 und 9 zu der vorangehend beschriebenen Verringerung des Pressquerschnitts 7 führt.

[0045] Mit Bezug zu den Figuren 14 und 15 ist eine vorteilhafte Ortsvorgabe der weiteren Pressglieder 15, 16 in dem Verbund der Pressvorrichtung erläutert.

[0046] Ein weiteres Pressglied 15, 16 ist in eine Umfangs-Abstandsstellung, vgl. Abstand a in Fig. 14, zu einem ersten bzw. zweiten Pressglied 5, 6 vorgespannt.

Die Vorspannung ist mittels Federelementen 46 (in den Fig. 14 und 15 ist jeweils nur ein Federelement 46 dargestellt; es versteht sich aber, dass beide weiteren Pressglieder 15,16 jeweils durch mindestens ein Federelement 46 mit einem Gelenkhebel 9 verbunden sind) realisiert. Die Vorspannung ist durch einen Formschluss zu dem Gelenkhebel 9, wie noch im Weiteren erläutert, begrenzt. Hierbei ist die Begrenzung so vorgesehen, dass sich der Umfangsabstand a zu dem ersten bzw. zweiten Pressglied 5, 6 jeweils gleich ist.

[0047] Im Zuge des Verpressens verringert sich dieser Umfangsabschnitt dadurch, dass alle Pressbacken zentral nach innen fahren, nicht dadurch, dass die Pressbacken sich umfangsmäßig bewegen.

[0048] Die Formschluss-Bewegungseinschränkung ist dadurch erreicht, dass ein Dorn 44 an einem Umfangsrand der Ausnehmung 45, wie in Fig. 14 dargestellt, im Ausgangszustand anliegt. Weiter ist die Ausnehmung 45 so gewählt, dass nach Verpressung der Dorn 44, bei diagonalem Weg durch die langlochartige Ausnehmung, an einem diagonal gegenüber liegenden Randabschnitt der Ausnehmung 45 sich befindet.

[0049] Bei einer Pressbacke 34 für eine Pressvorrichtung, wie sie hier im Einzelnen beschrieben ist, ist von Bedeutung, dass die Pressbacke 34 durch überdeckend und distanziert zueinander angeordnete Backenelemente 47 gebildet ist, vgl. beispielsweise Fig. 13. Die Backenelemente 47 weisen an ihren freien Enden (bezogen auf den Befestigungszustand an der Pressvorrichtung, vor Verbindung mit einer Presskette) zueinander in Überdeckung befindliche Durchgangsbohrungen auf.

[0050] Die Backenelemente 47 sind als Flachteile ausgebildet. An ihrem anderen Ende, das mit der Pressvorrichtung verbunden ist, sind sie mit einem Massiv-Backenfuß 48 verbunden. Und zwar durch die bereits genannten Bolzen 36. Der insofern U-förmig ausgenommene Backenfuß 38 umgreift die Backenelemente 47.

[0051] Weiter sind die Backenelemente 47 in ihrer Dicke an die Eingriffsdistanz zwischen Plattenteilen der Gelenkhebel 8 angepasst.

[0052] Fig. 16 zeigt eine Schnittansicht gemäß Schnittlinie VII - VII in Fig. 5, wobei jedoch abweichend von Fig. 6 zusätzlich an der radialen Innenwandung der Pressbacke 19 vorragende Pass-Stifte vorgesehen ist. In dem gezeigten Ausführungsbeispiel sind vier über den Umfang hinweg in gleichen Abständen verteilte angeordnete Passstifte 28 verwirklicht, die in von der Innenwandung der Pressbacken ausgehende radial verlaufende Sacklochbohrungen eingesetzt sind. In Fig. 7 ist dabei eine lagerichtige, d. h. gewollte Ausrichtung der Werkstücke in der Pressvorrichtung gezeigt, bei der die in der Darstellungsebene unsymmetrische Auswölbung 25 mit einer steilen Flanke seitlich des Passstiftes zu liegen kommt.

[0053] In Fig. 17 ist demgegenüber die entgegengesetzte Ausrichtung der Werkstücke gezeigt, bei der der Pass-Stift 28 beim Schließen der Pressvorrichtung auf einer flachen Flanke der Auswölbung 25 zu liegen

kommt, bevor die Pressvorrichtung vollständig geschlossen werden kann (vgl. Fig. 12,19). Durch die lagerichtige Anordnung der Werkstücke wird erreicht, dass der Drucksteg 27 im Bereich einer Werkstücküberlappung zu liegen kommt, in deren Bereich eine plastische Verformung erfolgen soll. Demgegenüber wäre eine plastische Verformung auf der gegenüberliegenden Seite der Auswölbung 25 unerwünscht, da diese die sichere Anlage eines innerhalb der Auswölbung 25 aufnehmbaren, zeichnerisch nicht dargestellten Dichtungsringes gefährden würde.

[0054] In Fig. 18 ist eine gegenüber Fig. 16 abgewandelte Ausführung der Pass-Stifte gezeigt, bei der ein Druckstift 29 durch eine Druckfeder 30 in der Weise vorgespannt ist, dass die Presskette bei der dargestellten unerwünschten Ausrichtung der Werkstücke ebenfalls nicht geschlossen werden kann. Alternativ zu dieser Ausführung der Pass-Stifte kann diese auch Gewindestifte aufweisen, die mittels eines Muttergewindes in einer radial verlaufenden Bohrung bedarfsgerecht einstellbar sind.

[0055] Bei der Ausführungsform der Fig. 20 bis 22 sind Pass-Stifte 28 eingesetzt, die auch entsprechend Fig. 18 gegen eine Druckfeder 30 abgefedert sind.

[0056] Während jedoch bei der ersten Ausführungsform die Pass-Stifte 28 so nahe an der Ausnehmung 26 der Pressbacke angeordnet sind, dass sie bei Falschbenutzung (Fig. 17,18) auf die Schrägfläche 44 des Fittings treffen, sind die Pass-Stifte 28 bei der Ausführungsform der Fig. 18 bis 19 außerhalb der Pressbacke und damit soweit entfernt von der Ausnehmung 26 angeordnet, dass sie bei Falschbenutzung lediglich auf den Horizontalabschnitt des Fittings stoßen. Gleichwohl erbringt die hier beschriebene Pressvorrichtung, dass sie nach wie vor bei Falschbenutzung nicht geschlossen werden kann (Fig. 20).

[0057] Die Pass-Stifte 28 sind in einer außenseitig auf die Pressbacke 20 aufgesetzten Halterung 44 aufgenommen.

[0058] Ein Pass-Stift 28 ist durch die Feder 30 in seiner ausgefahrenen Stellung, wie in den Fig. 18 und 19 dargestellt, vorgespannt.

[0059] Die Vorspannung ist so hoch, dass sie durch normale Handkraft beim Umlegen nicht zu überwinden ist. Sie beträgt beispielsweise 200 N pro Pass-Stift.

[0060] Durch die Federvorspannung, die nachher im Zuge des Verpressens durch die Presskraft überwunden wird, ergibt sich auch zugleich, dass keine Beschädigung des unbeeinflussten Rohres auftreten kann. Sie ist entsprechend so gewählt, dass sie in dem Rohr keinen oder keinen wesentlichen Pressabdruck hinterlässt.

[0061] Diese Federvorspannung ist entsprechend dafür von Bedeutung, dass die Pass-Stifte mit der genannten Entfernung zu der Ausnehmung 26 angeordnet werden können, deshalb entsprechend weit auf das Rohr vorragen, gleichwohl aber im Zuge des Verpressens keinen Schaden anrichten können.

Patentansprüche

1. Pressvorrichtung (1) zum Verbindungsverpressen von rohrförmigen Werkstücken, insbesondere von einem Rohrende (2) einerseits mit einem aufgesteckten Fitting (3) andererseits, unter plastischer Verformung jedenfalls eines der Werkstücke, mit mehreren Pressgliedern, wobei die Pressglieder zur Durchführung der Verpressung auf eine zentrale Längsachse der Werkstücke zu bewegbar sind, **dadurch gekennzeichnet, dass** jedenfalls zwei Pressglieder zur Aufbringung von Verpresskraft über zwei als Winkelhebel ausgebildeten Gelenkhebel (8,9) gelenkig miteinander verbunden sind, wobei die Winkelhebel sich auf einem ersten Pressglied (5) drückend abstützen und beide Winkelhebel mit demselben zweiten Pressglied (6) zugverbunden sind.
2. Pressvorrichtung (1) nach Anspruch 1 **dadurch gekennzeichnet, dass** der als Winkelhebel ausgebildete Gelenkhebel (8) mit einem eine Zugkraft übertragenden Gelenkhebel (9) kniehebelartig verbunden ist.
3. Pressvorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das erste und das zweite Pressglied (5, 6) bzgl. des Pressquerschnitts (7) einander gegenüberliegend angeordnet sind.
4. Pressvorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** beiden Paaren voneinander in Umfangsrichtung zugewandten Enden des ersten und des zweiten Pressgliedes (5, 6) jeweils ein Kniehebel (10) zugeordnet ist, wobei die Enden eines Paares mit jeweils einem Außengelenk (12, 13) des zugeordneten Kniehebels (10) verbunden sind.
5. Pressvorrichtung (1) nach einem Ansprüche 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Gelenkhebel (8, 9) eines Kniehebels (10) unterschiedliche Längen aufweisen.
6. Pressvorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kniehebel bzgl. einer innerhalb der Pressquerschnittsebene durch die Mitte des ersten und zweiten Pressgliedes (5,6) verlaufenden Bezugsachse achsensymmetrisch ausgebildet sind.
7. Pressvorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein vergleichsweise kürzerer Gelenkhebel (8) eines Kniegelenks (10) exzentrisch zu dessen Außengelenk ein Krafteinleitungselement aufweist.
8. Pressvorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 4 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** an beiden Kniehebeln (10) an einander zuweisenden Gelenkhebelenden jeweils ein Krafteinleitungselement (14) vorgesehen ist.
9. Pressvorrichtung (1) Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Krafteinleitungselement (14) hinsichtlich seines Querschnittes an einen Kraftangriff einer zangenförmigen Backe (34) einer Spanneinrichtung (35) angepasst ist:
10. Pressvorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 5 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Umfangswinkelbereich des vergleichsweise längeren Gelenkhebels (9) eines bzw. beider Kniegelenke (10) ein weiteres bzw. jeweils ein weiteres Pressglied bzw. Hilfsglied (15, 16) angeordnet ist.
11. Pressvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein weiteres Pressglied bzw. Hilfsglied (15, 16) durch ein erstes und/ oder zweites Pressglied (5, 6) zur Aufbringung von Presskraft durch in radialer Richtung bezogen auf die Achse (A) wirkenden Formschluss mit diesem ersten und/ oder zweiten Pressglied (5, 6) beaufschlagt ist.
12. Pressvorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche **dadurch gekennzeichnet, dass** die über die Gelenkhebel (8, 9) miteinander verbundenen Pressglieder (5, 6) zwischengeschaltete Hilfsglieder (15,16) formschlüssig umfassen, so dass die Hilfsglieder (15,16) im Zuge eines Verpressvorgangs an einem Ausweichen nach radial außen relativ zu den Pressgliedern (5, 6) gehindert sind.
13. Pressvorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwei benachbarte Pressglieder (5,6,15,16) an einander in Umfangsrichtung zuweisenden Enden in Umfangsrichtung korrespondierende Vorsprünge und Rücksprünge mit einander zugeordneten, in Umfangsrichtung verlaufenden Gleitflächen aufweisen.
14. Pressvorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 10 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** Pressglieder (5, 6) mit gegenüber deren Enden in Umfangsrichtung zurückspringenden Pressbacken (17, 18) und Hilfsglieder (15,16) mit gegenüber deren Enden in Umfangsrichtung vorspringenden Pressbacken (19, 20) in Umfangsrichtung abwechselnd angeordnet sind.
15. Pressvorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 13 oder 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine in

- Umfangsrichtung vorspringende Pressbacke (19, 20) einen in Umfangsrichtung verlaufenden, radial außen zugewandten Außenwandabschnitt aufweist, dass ein benachbartes Pressglied (5, 6) ausgehend von einer in Umfangsrichtung zurückspringenden Pressbacke (17,18) einen in Umfangsrichtung verlaufenden, radial innen zugewandten Innenwandabschnitt aufweist, dass der Innenwandabschnitt und der Außenwandabschnitt sich in im Wesentlichen gleichen radialen Abstand (R) von der Mitte des Pressquerschnitts (7) erstrecken und von einer Ausgangs- zu einer Schließstellung der Presskette eine zunehmende Überdeckung aufweisen.
16. Pressvorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 10 bis 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein im Umfangswinkelbereich eines Gelenkhebels (9) angeordnetes Hilfsglied (15, 16) verliersicher an dem Gelenkhebel (9) befestigt ist.
17. Pressvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche 10 bis 16, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein weiteres Pressglied (15,16) in eine Umfangs-Abstandsstellung zu einem ersten oder zweiten Pressglied (5, 6) vorgespannt ist.
18. Pressvorrichtung nach Anspruch 17, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vorspannung mittels Federelementen (46) erzielt ist.
19. Pressvorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 18, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Federelement (46) zwischen einem Pressglied (15,16) und einem Gelenkhebel (9) wirksam ist, bei Formschluss-Bewegungseinschränkung zwischen diesem Pressglied (15,16) und dem Gelenkhebel (9).
20. Pressvorrichtung nach Anspruch 19, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Formschluss-Bewegungseinschränkung durch den an einen Rand der Ausnehmung (45) stoßenden Zapfen (44) erreicht ist.
21. Pressvorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Pressbacke (17, 18, 19, 20) in einem zu dem Pressquerschnitt (7) senkrechten Querschnitt eine sich nach radial aussen erstreckende, halbrunde Ausnehmung (26), einseitig hierzu benachbart einen nach radial innen vorspringenden Drucksteg (27) und anderseitig benachbart nach radial innen vorspringende Pass-Stifte aufweist.
22. Pressvorrichtung (1) nach Anspruch 21, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Mehrzahl von Passstiften (28) in radial verlaufenden Bohrungen der Pressbacke (17, 18, 19, 20) eingesetzt sind.
23. Pressvorrichtung (1) nach einem Ansprüche 21 oder 22, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Pass-Stift (28) in einer außenseitig auf eine Pressbacke (20) aufgesetzten Halterung (44) aufgenommen ist.
24. Pressvorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 21 bis 23 **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Pass-Stift (28) gegen Federkraft einfahrbar ist.
25. Pressvorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 21 bis 24, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Pass-Stift (28) in seiner ausgefahrenen Stellung vorgespannt ist.
- 15 **Claims**
1. Pressing device (1) for the press-joining of tubular workpieces, in particular of a tube end (2), on the one hand, to an a fitting (3) slipped onto it, on the other hand, with plastic deformation of at least one of the workpieces, having a plurality of press members, it being possible for the press members to be moved toward a central longitudinal axis of the workpieces in order to carry out the pressing, **characterized in that** at least two press members, in order to apply pressing force, are pivotably connected to one another via two pivot levers (8, 9) formed as angle levers, the angle levers being supported pressing on a first press member (5), and both angle levers being connected in tension to the same second press member (6).
2. Pressing device (1) according to claim 1, **characterized in that** the pivot lever (8) formed as an angle lever is connected, in the style of a toggle lever, to a pivot lever (9) which transmits a tensile force.
3. Pressing device (1) according to one of the preceding claims, **characterized in that** the first and the second press members (5, 6) are disposed opposite one another with respect to the pressing cross section (7).
4. Pressing device (1) according to one of the preceding claims, **characterized in that** the two pairs of ends, which face one another in the circumferential direction, of the first and second press members (5,6) each have an associated toggle lever (10), the ends of one pair in each case being connected to an outer pivot (12,13) of the associated toggle lever (10).
5. Pressing device (1) according to claim 4, **characterized in that** the pivot levers (8, 9) of a toggle lever (10) are of different lengths.
6. Pressing device (1) according to one of the claims 4 or 5, **characterized in that** the toggle levers are

formed axially symmetrically with respect to a reference axis running through the center of the first and second press members (5, 6) within the pressing cross section plane.

7. Pressing device (1) according to one of the claims 5 or 6, **characterized in that** an in relative terms shorter pivot lever (8) of a toggle pivot (10) has a force-introduction element positioned eccentrically with respect to the outer pivot of said toggle pivot.
8. Pressing device (1) according to one of the claims 4 to 7, **characterized in that** there is a force-introduction element (14) at each of the mutually facing pivot lever ends of the two toggle levers (10).
9. Pressing device (1) according to claim 8, **characterized in that** a force-introduction element (14) is matched, with regard to its cross section, to a force engagement of a pincer-like jaw (34) of a clamping device (35).
10. Pressing device (1) according to one of the claims 5 to 9, **characterized in that** a further or in each case a further press member or auxiliary member respectively (15, 16), is disposed in the circumferential-angle region of the in relative terms longer pivot lever (9) of one or both toggle pivots (10).
11. Pressing device (1) according to one of the preceding claims, **characterized in that** a further press member or auxiliary member respectively (15,16) is acted on by a first and/or second press member (5, 6) for the application of pressing force as a result of a positive lock, acting in the radial direction with respect to the axis (A), by this first and/or second press member (5, 6).
12. Pressing device (1) according to one of the preceding claims, **characterized in that** the press members (5, 6) which are connected to one another by means of the pivot levers (8, 9) surround, in a positively locking manner, auxiliary members (15, 16) connected between them, so that the auxiliary members (15, 16), during a pressing operation, are prevented from yielding radially outward relative to the press members (5, 6).
13. Pressing device (1) according to one of the preceding claims, **characterized in that** two adjacent press members (5, 6, 15, 16), at ends which face one another in the circumferential direction, have projections and recesses which correspond in the circumferential direction and have mutually associated sliding surfaces running in the circumferential direction.
14. Pressing device (1) according to one of the claims 10 to 13, **characterized in that** press members (5,

6) with pressing jaws (17, 18) which are recessed in the circumferential direction with respect to the ends of the press members and auxiliary members (15, 16) with pressing jaws (19, 20) which project in the circumferential direction with respect to the ends of the auxiliary members are disposed alternately in the circumferential direction.

15. Pressing device (1) according to one of the claims 13 or 14, **characterized in that** a pressing jaw (19, 20) which projects in the circumferential direction has an outer-wall section which runs in the circumferential direction and faces radially outward, **in that** an adjacent press member (5, 6), starting from a pressing jaw (17, 18) which is recessed in the circumferential direction, has an inner-wall section which runs in the circumferential direction and faces radially inward, **in that** the inner-wall section and the outer-wall section extend at substantially the same radial distance (R) from the center of the pressing cross section (7) and, from a starting position to a closed position of the pressing chain, have an increasing coverage.
16. Pressing device (1) according to one of the claims 10 to 15, **characterized in that** an auxiliary member (15,16), which is disposed in the circumferential-angle region of a pivot lever (9), is secured captively to the pivot lever (9).
17. Pressing device according to one of the preceding claims 10 to 16, **characterized in that** a further press member (15,16) is preloaded into a circumferentially spaced position with respect to a first or second press member (5, 6).
18. Pressing device according to claim 17, **characterized in that** the preloading is achieved by means of spring elements (46).
19. Pressing device according to one of the claims 10 to 18, **characterized in that** a spring element (46) is active between a press member (15, 16) and a pivot lever (9), with a positively locking movement restriction between this press member (15, 16) and the pivot lever (9).
20. Pressing device according to claim 19, **characterized in that** the positively locking movement restriction is achieved by means of the pin (44) which butts against an edge of the recess (45).
21. Pressing device (1) according to one of the preceding claims, **characterized in that** a pressing jaw (17, 18, 19, 20), in a cross section which is perpendicular with respect to the pressing cross section (7), has a semicircular recess (26) which extends radially outward and is adjoined on one side by a pressure web

(26) which projects radially inward and is adjoined on the other side by locating pins which project radially inward.

22. Pressing device (1) according to claim 21, **characterized in that** the plurality of locating pins (28) are inserted into radially extending bores in the pressing jaw (17, 18, 19, 20). 5
23. Pressing device (1) according to one of the claims 21 or 22, **characterized in that** a locating pin (28) is received in a holder (44) fitted onto the outer side of a pressing jaw (20). 10
24. Pressing device (1) according to one of the claims 21 to 23, **characterized in that** a locating pin (28) can be retracted counter to spring force. 15
25. Pressing device (1) according to one of the claims 21 to 24, **characterized in that** a locating pin (28) is preloaded in its extended position. 20

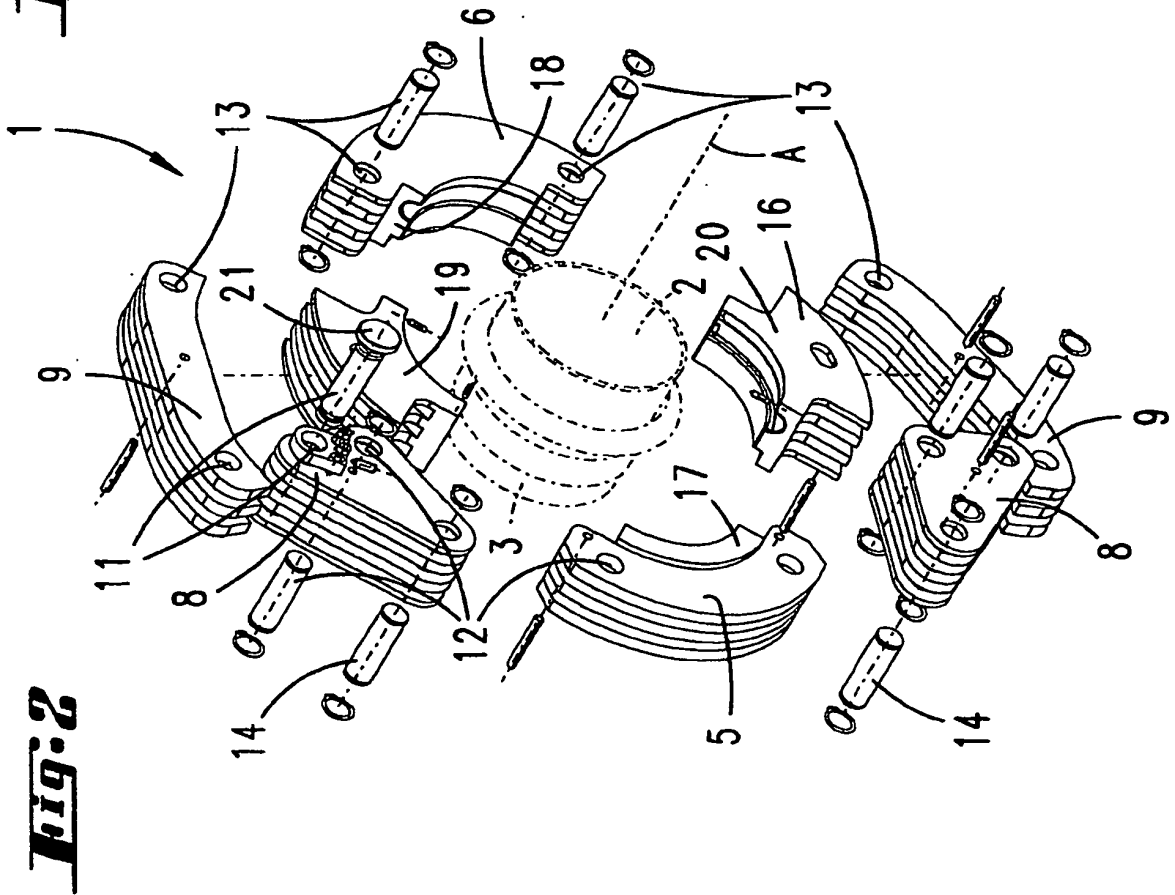
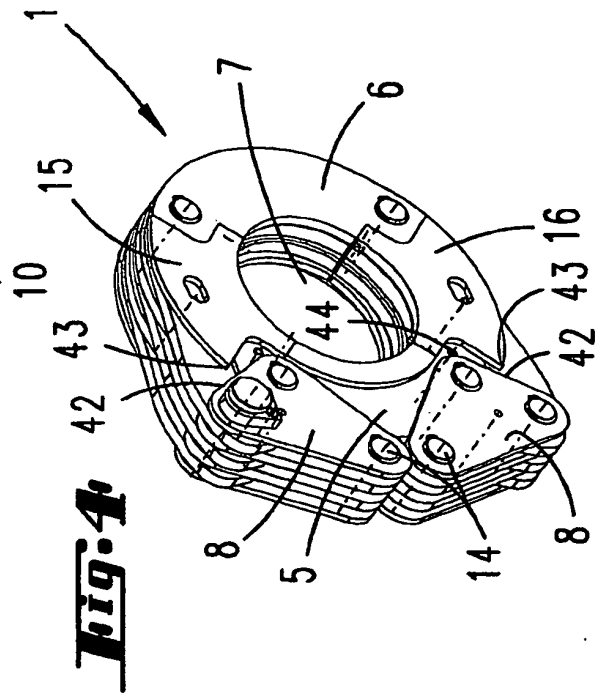
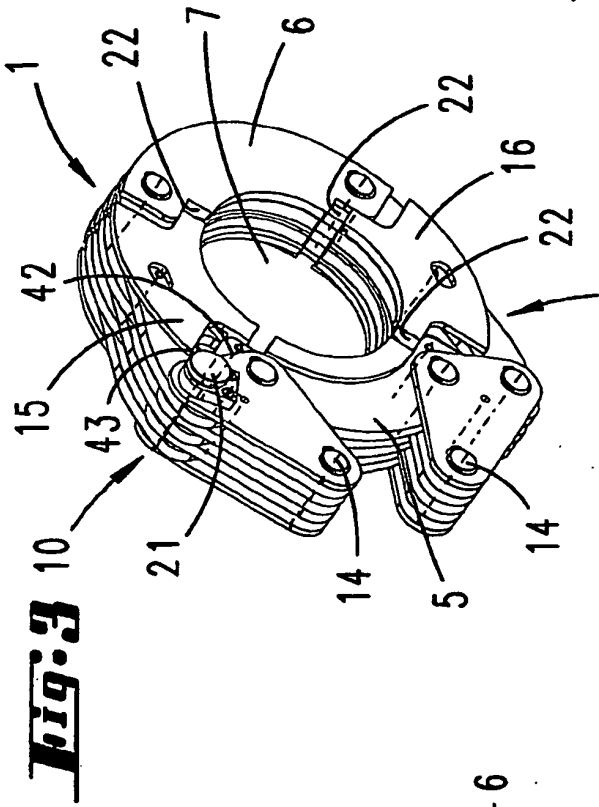
Revendications

1. Dispositif de compression (1) pour assemblage par sertissage de pièces tubulaires, notamment d'un bout de tube (2) d'une part, et d'un raccord emboîté (3) d'autre part, par déformation plastique de l'une au moins des pièces, avec plusieurs éléments de compression, où les éléments qui vont permettre la réalisation du sertissage sont mobiles en direction d'un axe longitudinal central des pièces, **caractérisé en ce que** deux éléments de compression en tous cas sont assemblés de façon articulée l'un avec l'autre, en vue d'appliquer une force de compression, par l'intermédiaire de deux leviers articulés (8, 9) configurés en leviers coudés, où les leviers coudés s'appuient en poussant sur un premier élément de compression (5) et les deux leviers coudés sont en connexion de traction avec le même élément de compression (6). 25
2. Dispositif de compression (1) selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le levier articulé (8) configuré en levier coudé est relié à un levier articulé (9) transmettant la force de traction à la façon d'une genouillère. 30
3. Dispositif de compression (1) selon l'une des revendications précédemment citées, **caractérisé en ce que** le premier et le second élément de compression (5,6) sont disposés à l'opposé l'un de l'autre, par rapport à la section transversale de compression (7). 35
4. Dispositif de compression (1) selon l'une des revendications précédemment citées, **caractérisé en ce que** respectivement une genouillère (10) est asso- 40

ciée à chacune des deux paires d'extrémités mutuellement opposées, dans le sens de la circonférence, des premier et deuxième éléments de compression (5, 6), les extrémités d'une paire étant respectivement reliées à une articulation extérieure (12, 13) de la genouillère (10) qui leur est associée.

5. Dispositif de compression (1) selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** les leviers articulés (8, 9) d'une genouillère (10) présentent des longueurs différentes. 45
6. Dispositif de compression (1) selon l'une des revendications 4 ou 5, **caractérisé en ce que** les genouillères sont symétriques par rapport à un axe de référence qui passe par le milieu du premier et du second élément de compression (5, 6), dans le plan de la section transversale de compression. 50
7. Dispositif de compression (1) selon les revendications 5 ou 6, **caractérisé en ce qu'**un levier articulé (8) comparativement plus court d'une genouillère (10) comporte un élément d'introduction de forces excentré par rapport à son articulation extérieure. 55
8. Dispositif de compression (1) selon l'une des revendications 4 à 7, **caractérisé en ce qu'**un élément d'introduction de forces (14) est prévu aux extrémités mutuellement opposées des leviers articulés des deux genouillères (10).
9. Dispositif de compression (1) selon la revendication 8, **caractérisé en ce qu'**un élément d'introduction de forces (14) est adapté, en termes de sa section transversale, à une application des forces d'une mâchoire de pince (34) d'un dispositif de serrage (35).
10. Dispositif de compression (1) selon l'une des revendications 5 à 9, **caractérisé en ce qu'**un autre élément de compression ou élément auxiliaire (15, 16), voire un élément pour chaque levier, est disposé dans la zone d'angle périphérique du levier articulé (9) relativement plus long de l'une des genouillères ou des deux genouillères (10).
11. Dispositif de compression selon l'une des revendications précédemment citées, **caractérisé en ce qu'**un autre élément de compression ou élément auxiliaire (15,16) est soumis à l'action d'un premier et/ou un second élément de compression (5,6), en vue d'appliquer une force de compression, grâce à une liaison de conjugaison des formes avec ce premier et/ou second élément de compression (5, 6) agissant dans la direction radiale par rapport à l'axe (A).
12. Dispositif de compression (1) selon l'une des revendications précédemment citées, **caractérisé en ce**

- que** les éléments de compression (5, 6) reliés l'un à l'autre par l'intermédiaire de leviers articulés (8, 9) enserment des éléments auxiliaires intercalés (15, 16) par conjugaison des formes, de telle sorte qu'au cours d'une opération de sertissage, les éléments auxiliaires soient empêchés de s'échapper radialement vers l'extérieur par rapport aux éléments de compression.
13. Dispositif de compression (1) selon l'une des revendications précédemment citées, **caractérisé en ce que** deux éléments de compression voisins (5, 6, 15, 16) présentent, aux extrémités faisant face l'une à l'autre dans la direction circonférentielle, des saillies et des renforcements correspondant les uns aux autres dans la direction circonférentielle, qui comportent des surfaces de glissement conjuguées qui s'étendent dans le sens de la circonférence.
14. Dispositif de compression (1) selon l'une des revendications 10 à 13, **caractérisé en ce que** les éléments de compression (5, 6) ayant des mâchoires de compression (17, 18) en retrait par rapport à leurs extrémités, dans la direction circonférentielle, sont disposés en alternance avec des éléments auxiliaires (15, 16) ayant des mâchoires de compression qui avancent (19, 20) par rapport à leurs extrémités, dans la direction circonférentielle.
15. Dispositif de compression (1) selon l'une des revendications 13 ou 14, **caractérisé en ce qu'**une mâchoire de compression (19, 20) saillant dans la direction circonférentielle présente une section de paroi externe tournée radialement vers l'extérieur, s'étendant dans le sens de la circonférence, qu'un élément de compression voisin (5, 6) présente une section de paroi interne tournée radialement vers l'intérieur, en partant d'une mâchoire de compression (17, 18) en retrait dans la direction circonférentielle, et que la section de paroi externe et la section de paroi interne s'étendent essentiellement à la même distance radiale (R) par rapport au centre de la section de compression (7) et présentent un recouvrement de plus en plus important, de la position d'entrée à la position de fermeture de la chaîne de presse.
16. Dispositif de compression (1) selon l'une des revendications 10 à 15, **caractérisé en ce qu'**un élément auxiliaire (15, 16) disposé dans la zone d'angle périphérique d'un levier articulé (9) est fixé de façon imperdable au levier articulé (9).
17. Dispositif de compression selon l'une des revendications précédemment citées 10 à 16, **caractérisé en ce qu'**un autre élément de compression (15, 16) est précontraint dans une position d'écartement, dans la direction circonférentielle, par rapport à un premier ou second élément de compression (5, 6).
18. Dispositif de compression selon la revendication 17, **caractérisé en ce que** la précontrainte provient d'éléments ressorts (46).
19. Dispositif de compression selon l'une des revendications 10 à 18, **caractérisé en ce qu'**un élément ressort (46) entre un élément de compression (15, 16) et un levier articulé (9) est opérationnel en cas de limitation des mouvements par liaison de conjugaison des formes entre cet élément de compression (15, 16) et le levier articulé (9).
20. Dispositif de compression selon la revendication 19, **caractérisé en ce que** la réduction du mouvement par liaison par conjugaison des formes est obtenue par une cheville (44) butant sur un bord de l'entaille (45).
21. Dispositif de compression (1) selon l'une des revendications précédemment citées, **caractérisé en ce qu'**une mâchoire de compression (17, 18, 19, 20) comporte, dans une section transversale perpendiculaire à la section de compression (7), une entaille semi-circulaire (26) s'enfonçant radialement vers l'extérieur, et à proximité de celle-ci, d'un côté une nervure de compression (27) saillant radialement vers l'intérieur, et de l'autre côté des goupilles saillant radialement vers l'intérieur.
22. Dispositif de compression (1) selon la revendication 21, **caractérisé en ce que** lesdites plusieurs goupilles (28) sont insérées dans des alésages radiaux de la mâchoire de compression (17, 18, 19, 20).
23. Dispositif de compression (1) selon les revendications 21 ou 22, **caractérisé en ce qu'**une goupille (28) est encastrée dans un support (44) rapporté à l'extérieur de la mâchoire de compression (20).
24. Dispositif de compression (1) selon l'une des revendications 21 à 23, **caractérisé en ce qu'**une goupille (28) est escamotable à l'encontre de la force d'un ressort.
25. Dispositif de compression (1) selon l'une des revendications 21 à 24, **caractérisé en ce qu'**une goupille (28) est précontrainte dans sa position déployée.



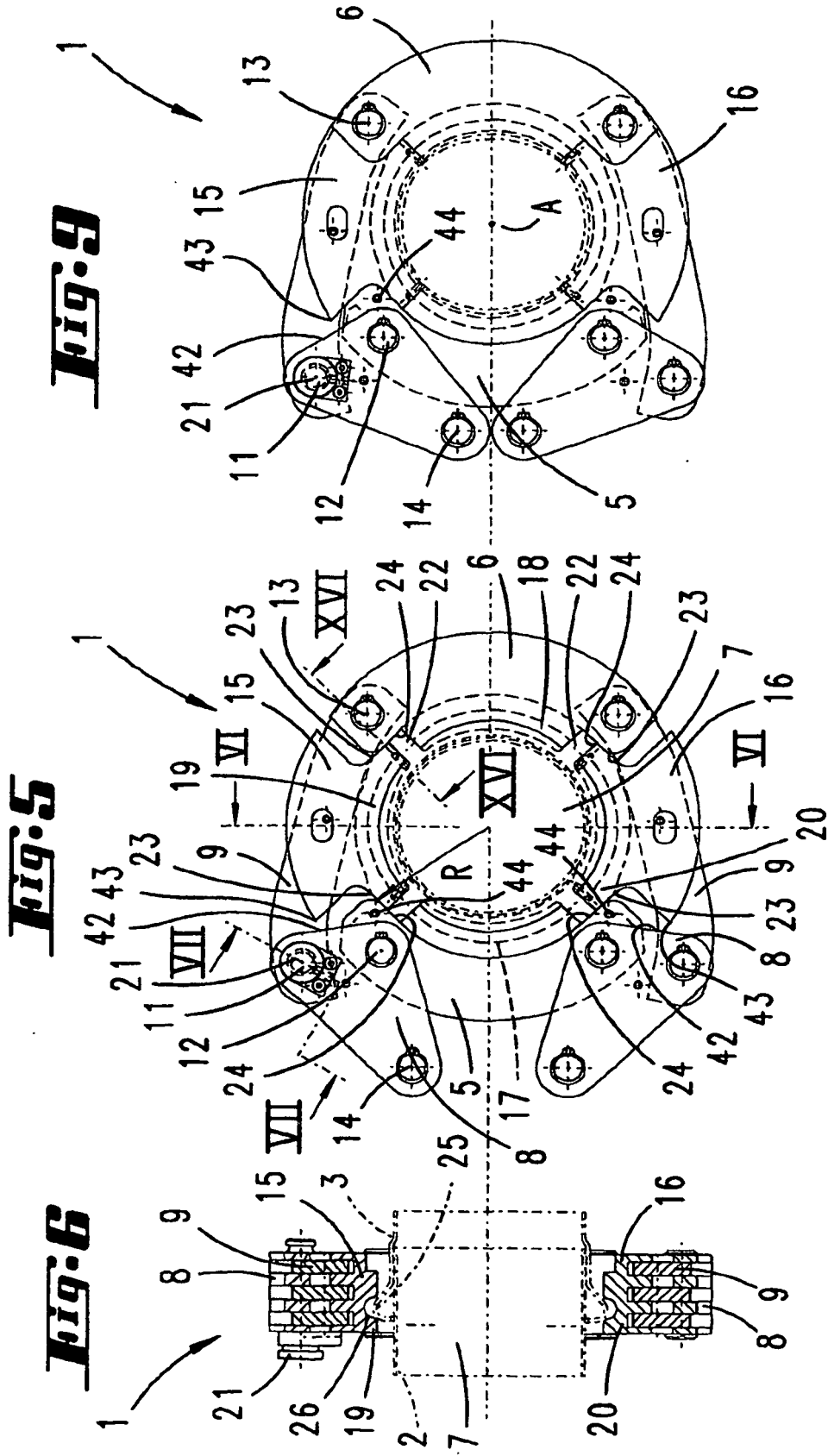


Fig. 8

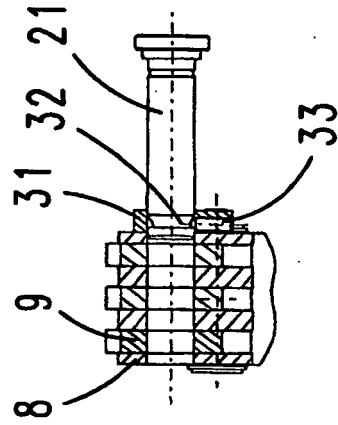
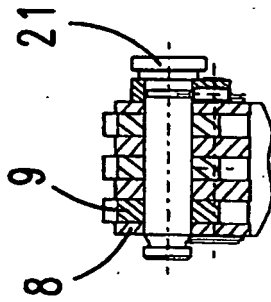


Fig. 9



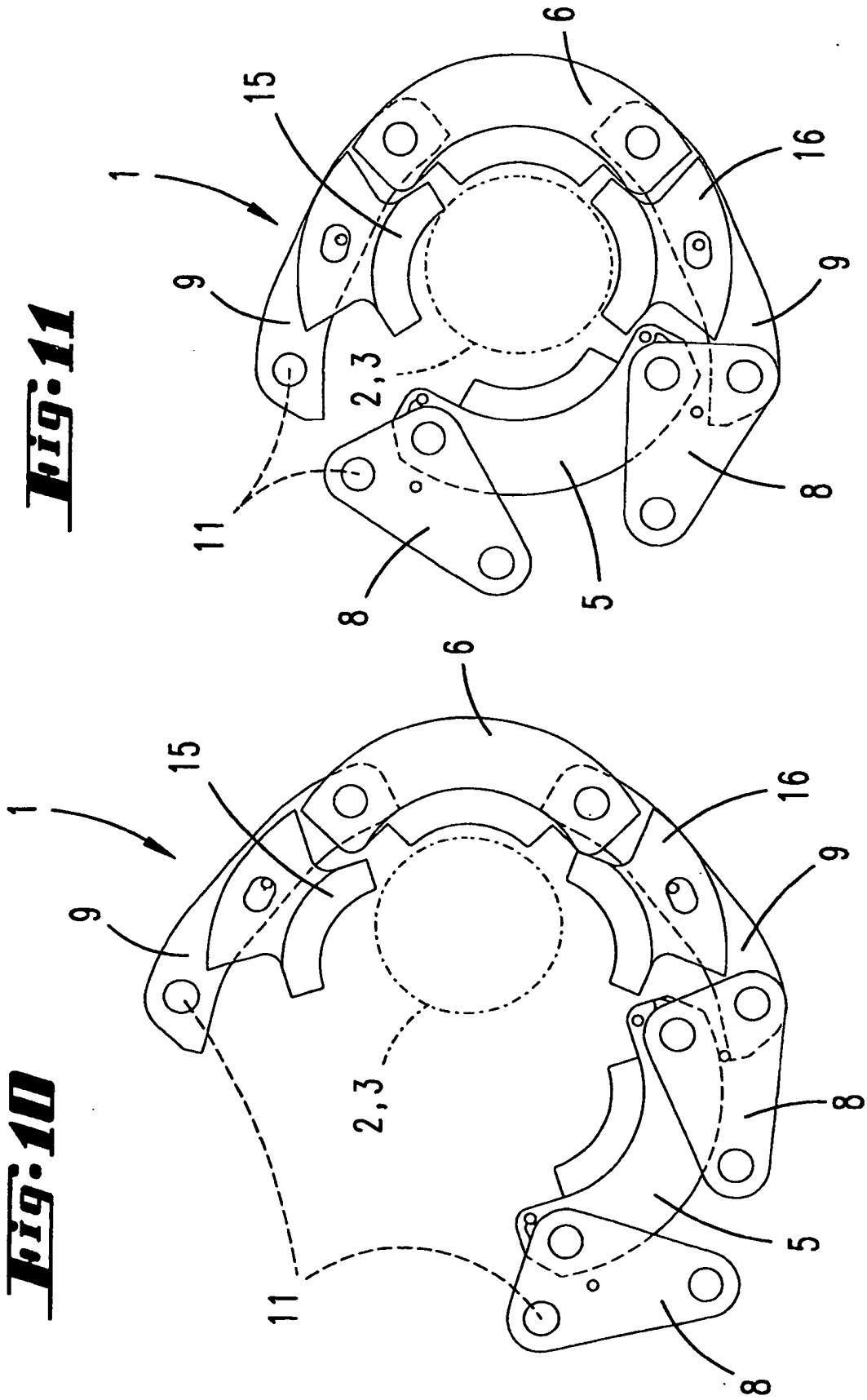
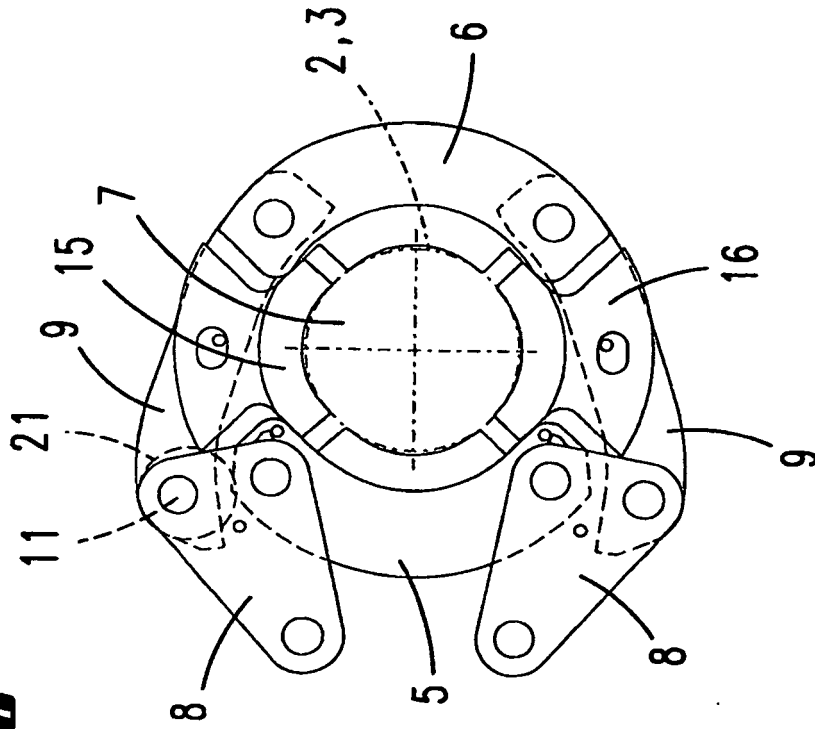


Fig. 11

Fig. 10

Fig. 12



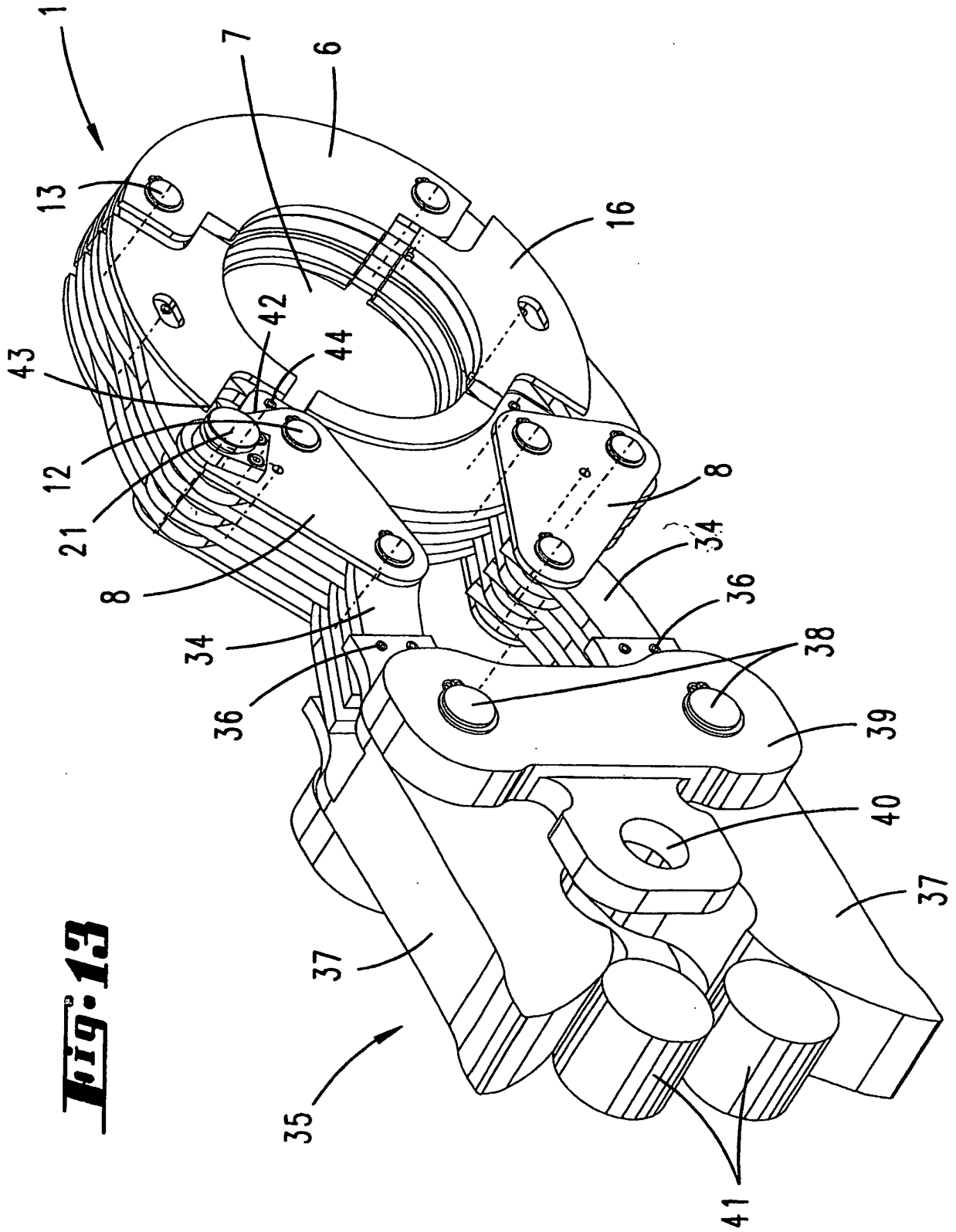


Fig. 13

Fig. 15

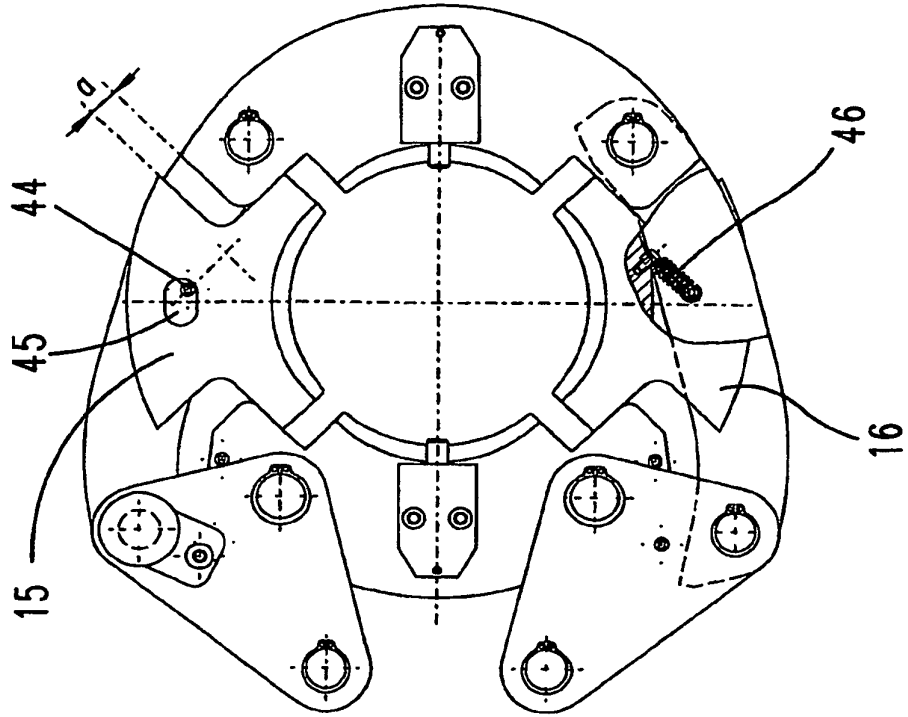


Fig. 14

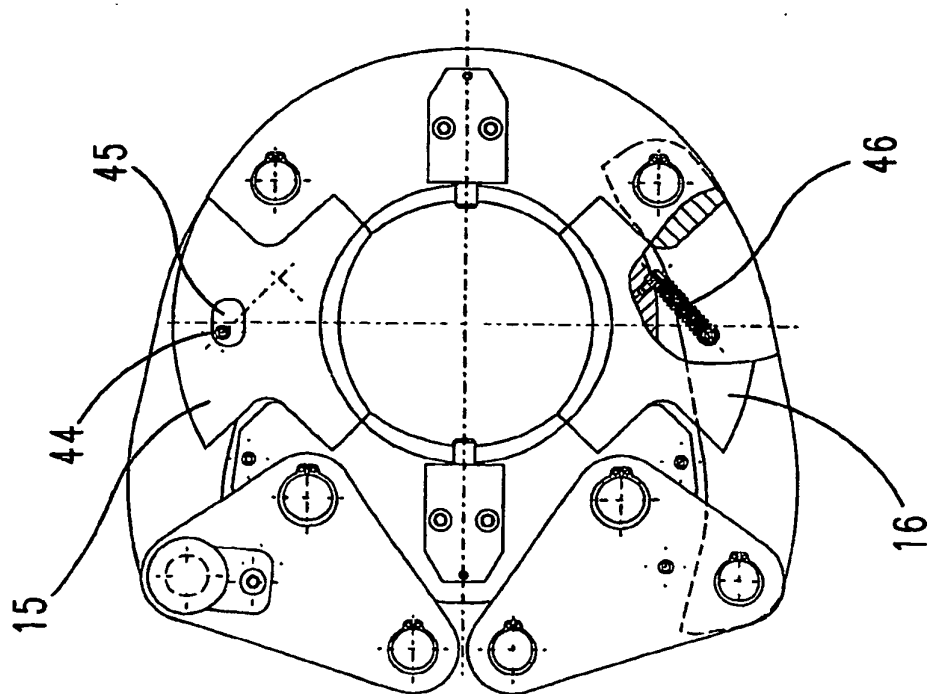


Fig. 16

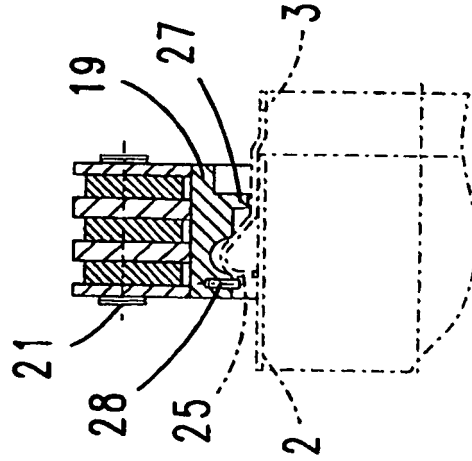


Fig. 17

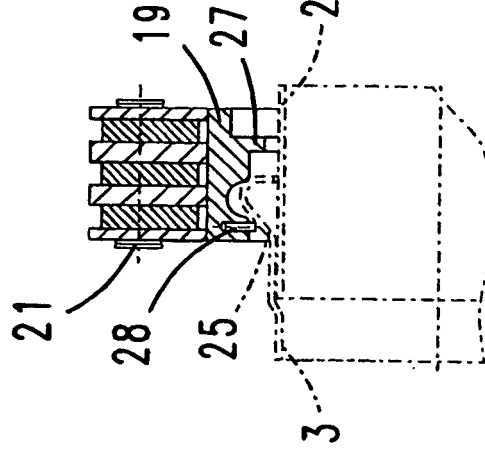


Fig. 18

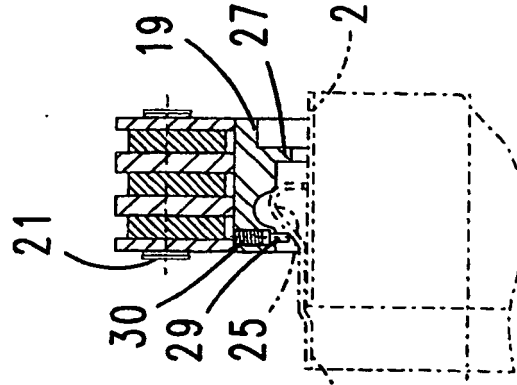


Fig. 19

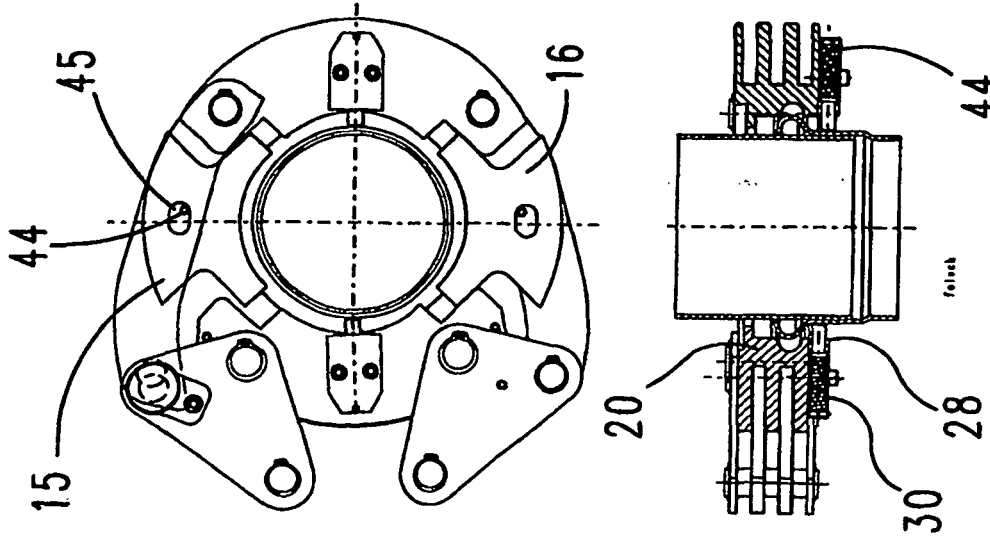


Fig. 20

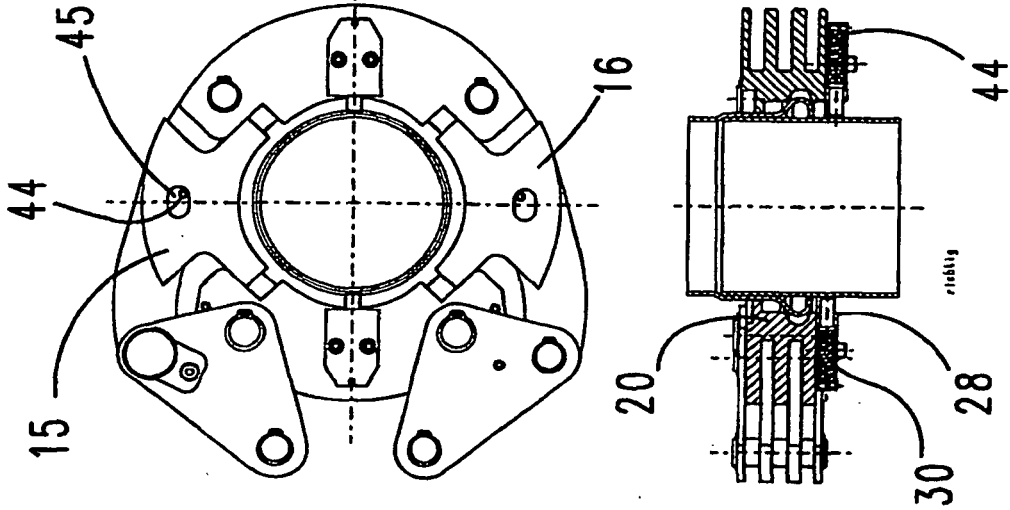


Fig. 21

