

19



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



11 Veröffentlichungsnummer: **0 611 613 A1**

12

**EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

21 Anmeldenummer: **94100471.5**

51 Int. Cl.<sup>5</sup>: **B21D 39/04**

22 Anmeldetag: **14.01.94**

30 Priorität: **15.01.93 DE 4300934**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**24.08.94 Patentblatt 94/34**

84 Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE CH DE DK ES FR GB GR IE IT LI LU NL  
PT SE**

71 Anmelder: **Hewing GmbH**  
**Waldstrasse 3**  
**D-48607 Ochtrup (DE)**

72 Erfinder: **Olbrich, Kurt**  
**Hardtstrasse 11**  
**D-64756 Mossautal-Hiltersklingen (DE)**

74 Vertreter: **Hilleringmann, Jochen, Dipl.-Ing. et  
al**  
**Patentanwälte**  
**von Kreisler-Selting-Werner,**  
**Bahnhofsvorplatz 1 (Deichmannhaus)**  
**D-50667 Köln (DE)**

54 **Presswerkzeug zum Aufpressen eines zylindrischen Pressteils oder eines zylindrischen Pressabschnitt aufweisenden Pressteils.**

57 Das Preßwerkzeug (10) weist mehrere Preßbacken (48) zum allseitigen Aufpressen des Preßteils auf das Rundprofil auf. Die Preßbacken (48) sind mit Anpreßflächen (50) zum Anliegen an dem Preßteil beim Verpreßvorgang versehen. Am Preßwerkzeug (10) sind ferner zwei Hebelarme (14) drehbar gelagert, die jeweils einen Halteendabschnitt (20) und einen Betätigungsendabschnitt (26) aufweisen, zwischen denen die Hebelarme (14) um Drehachsen (16) drehbar gelagert sind. An den Halteendabschnitten (20) sind zwei Preßbacken-Halteteile (22) zum Halten zweier Preßbacken (48) drehbar gelagert; dies ist die einzige Verbindung zwischen den Preßbacken-Halteteilen (22) und den Hebelarmen (14). Durch die drehbare Lagerung der Preßbacken-Halteteile (22) bewegen sich diese beim Verpreßvorgang zentrisch auf das Preßteil zu, werden also radial auf das Preßteil zu bewegt. Sofern die Preßbacken (48) in einer quer zu ihrer Anpreßrichtung verlaufenden Richtung verschiebbar an den Preßbacken-Halteteilen (22) geführt sind, wird während des gesamten Verpreßvorgangs auch dafür gesorgt, daß sich die Anpreßflächen (50) radial zum Preßteil bewegen.

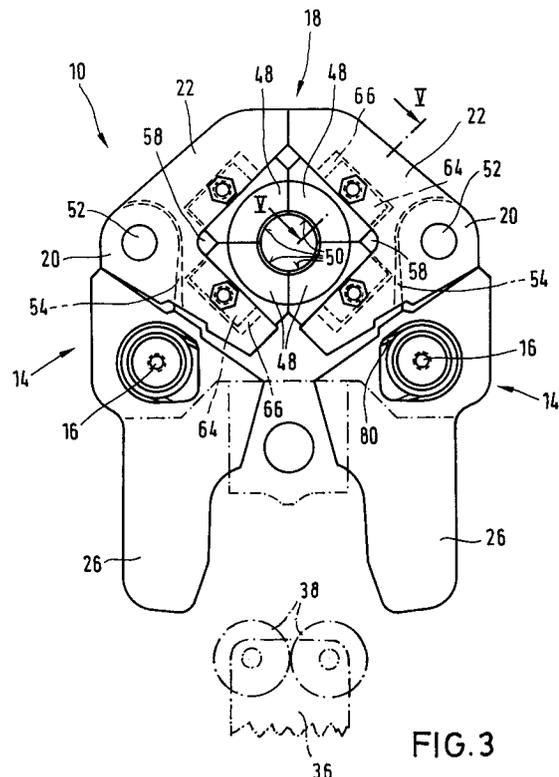


FIG. 3

EP 0 611 613 A1

Die Erfindung betrifft ein Preßwerkzeug zum Aufpressen eines zylindrischen Preßteils oder eines einen zylindrischen Preßabschnitt aufweisenden Preßteils auf ein Rundprofil, insbesondere auf eine Rohrleitung.

Derartige Preßwerkzeuge werden zum Verpressen von Rohrleitungen mit Anschlußstücken o.dgl., sogenannten Fittings, zum Verpressen von Kabelschuhen und Verbindern mit elektrischen Leitern (Vollprofilen) und für damit vergleichbare Zwecke eingesetzt. Der im Rahmen dieser Anmeldung verwendete Ausdruck "Rundprofile" soll sowohl Hohlprofile als auch Vollprofile umfassen. Unter einem Vollprofil wird dabei beispielsweise auch ein Drahtseil verstanden.

Hauptaugenmerk bei dem Verpressen einer Rohrleitung auf den Stützkörper eines Fittings mittels eines die Rohrleitung umgebenden Preßteils ist die nach dem Verpreßvorgang dichte Verbindung zwischen Fitting bzw. dessen Stützkörper und der Rohrleitung. Während des Verpreßvorgangs wird dabei das Preßteil plastisch verformt. Während der Fitting und das Preßteil aus Metall bestehen, kann es sich bei der Rohrleitung um eine durchgehend aus Kunststoff bestehende Rohrleitung oder um ein Mehrschichtverbundrohr mit zwei Kunststoffschichten aus vorzugsweise vernetztem Polyethylen und einer dazwischen angeordneten Metallschicht als Diffusionssperre aus z.B. Aluminium handeln. Derartige Mehrschicht-Verbundrohre weisen einerseits die Eigenschaften (Biegsamkeit) eines Kunststoffrohres und andererseits, was die Diffusionssperre angeht, die Eigenschaften eines Metallrohres auf. Die Anforderungen beim Verpressen von Kabelschuhen und Verbindern mit elektrischen Leitern sind insoweit mit den Anforderungen an die Dichtigkeit einer Rohrleitungsverbindung vergleichbar, als ein form- und kraftschlüssiger Verbund zwischen dem elektrischen Leiter und dem Kabelschuh bzw. dem Verbinder erzeugt werden soll.

Aus DE 34 23 283 A1 ist ein Preßwerkzeug der eingangs genannten Art bekannt, das zwei Hebelarme aufweist, die um zueinander parallele Achsen drehbar zwischen zwei Gehäuseteilen gelagert sind. Zu beiden Seiten der Drehpunkte erstrecken sich bei beiden Hebelarmen jeweils ein Halteendabschnitt und ein Betätigungsendabschnitt. Die beiden Hebelarme sind im wesentlichen parallel zueinander ausrichtbar. An den beiden Halteendabschnitten sind zwei Preßbackenstücke angeordnet. Dabei ist jeweils ein Preßbackenstück an einem Halteendabschnitt um eine zu den Drehachsen der Hebelarme parallele Achse drehbar gelagert. Die beiden Preßbackenstücke weisen einander zugewandte im wesentlichen halbkreisförmige Ausnehmungen auf, deren Begrenzungsflächen die Anpreßflächen zum Anpressen des Preßteils gegen das Rundprofil aufweisen. Bei zueinander im we-

5  
10  
15  
20  
25  
30  
35  
40  
45  
50  
55

sentlichen parallel verlaufenden Hebelarmen bilden die beiden Preßbacken-Ausnehmungen eine geschlossene Aussparung, wenn die beiden Preßbackenstücke mit ihren einander zugewandten Flächen aneinanderliegen. Die Bewegung der beiden Hebelarme dergestalt, daß die beiden Preßbackenstücke aufeinander zu bewegt werden, wird erzeugt durch einen axial verschiebbaren hydraulischen oder in sonstiger Weise angetriebenen Kolben mit Rollen, deren Umfangsflächen in Abhängigkeit von der Axialverschiebung des Kolbens in Anlage mit den einander zugewandten Innenflächen der beiden Betätigungsendabschnitte der Hebelarme gebracht werden können. Die beiden Hebelarme gleichen also zwei Kniehebeln, wobei die Halteendabschnitte der beiden Hebelarme durch den Rollentrieb zum Verpressen aufeinander zu bewegt werden.

Bei dem bekannten Preßwerkzeug nach DE 34 23 283 A1 sind die beiden Preßbackenstücke an den Gehäuseteilen kulissengeführt. Jedes Preßbackenstück weist einen Führungsbolzen auf, der in eine Führungsnut in einem der beiden Gehäuseteile eingetaucht ist. Aufgrund dieser Kulissenführung ist das bekannte Preßwerkzeug konstruktiv recht aufwendig.

Aus EP 0 452 791 A1 ist ein Preßwerkzeug bekannt, bei dem die die Preßbacken haltenden Halteteile über eine Kulisse zwangsgeführt an zwei Hebelarmen gelagert sind. Problematisch bei diesem Preßwerkzeug ist die zentrische Führung der zu verpressenden Teile. Ohne zentrische Führung kann es zu Verkantungen kommen, die eine exakte Verpressung unmöglich machen.

Aus EP 0 504 490 A1 ist ein Drei-Preßbacken-Werkzeug bekannt, bei dem zwei Preßbacken fest und starr mit den Hebelarmen verbunden sind. Die dritte Preßbacke ist feststehend an dem die beiden Hebelarme verbindenden Teil gelagert.

Schließlich ist aus US-A-3 575 036 ein Preßwerkzeug bekannt, bei dem die vier Preßbacken einzeln schwenkbar gelagert sind und sich beim Verpressen um ihre Schwenkachsen gegen die zu verpressenden Teile verdrehen.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Preßwerkzeug zum Aufpressen eines zylindrischen Preßteils oder eines einen zylindrischen Preßabschnitt aufweisenden Preßteils auf ein Rundprofil zu schaffen, das bei vergleichsweise einfacher Konstruktion eine zuverlässig kraft- und formschlüssige Verpressung gewährleistet.

Zur Lösung dieser Aufgabe wird mit der Erfindung ein Preßwerkzeug der eingangs genannten Art vorgeschlagen, bei dem zwei Hebelarme drehbar gelagert sind, die jeweils einen Halteendabschnitt und einen Betätigungsendabschnitt aufweisen, zwischen denen die Hebelarme drehbar gelagert sind, und bei dem mehrere Preßbacken zum allseitigen Pressen des Preßteils auf das Rundprofil

vorgesehen sind, wobei die Preßbacken Anpreßflächen zum Anliegen an dem Preßteil bei einem Verpreßvorgang aufweisen, und bei dem zwei Preßbacken-Halteteile zum Halten jeweils mindestens einer Preßbacke vorgesehen sind, wobei die beiden Preßbacken-Halteteile an den Halteendabschnitten der beiden Hebelarme ohne Zwangsführung drehbar gelagert sind.

Bei dem erfindungsgemäßen Preßwerkzeug sind an den Halteendabschnitten der beiden Hebelarme Preßbacken-Halteteile drehbar gelagert, an denen jeweils mindestens eine Preßbacke, vorzugsweise mehrere, insbesondere zwei Preßbacken zweckmäßigerweise auswechselbar gelagert sind. Halteteile und Preßbacken sind also vorzugsweise separate Elemente. Die einzige Verbindung zwischen den Preßbacken-Halteteilen und dem Preßwerkzeug besteht in der drehbaren Lagerung der Preßbacken-Halteteile an den Halteendabschnitten der Hebelarme. Eine Zwangsführung bzw. eine gesteuerte Bewegung der Preßbacken-Halteteile relativ zu den Hebelarmen beim Verschwenken der Hebelarme zwecks Verpressung bzw. Öffnung des Preßwerkzeuges ist nach der Erfindung nicht vorgesehen. Vielmehr ist das erfindungsgemäße Preßwerkzeug derart ausgelegt, daß die beiden Preßbacken-Halteteile beim Verpreßvorgang zentrisch zum Preßteil sich bewegen, und zwar selbsttätig, da sie mit ihren Preßbacken bzw. deren Anpreßflächen an dem Preßteil anliegen. Aufgrund der Anlage dieser Anpreßflächen an der Umfangsfläche des Preßteils kommt es zu einer selbsttätigen Zentrierung, ohne daß es einer Zwangsführung der Preßbacken-Halteteile bedarf. Bei einfacher Konstruktion (die Preßbacken-Halteteile sind lediglich drehbar an den Hebelarmen gelagert) kommt es also dennoch zu einer zuverlässigen Verpressung, da die Preßbacken-Halteteile stets zentrisch zum Preßteil bewegt sind.

Das erfindungsgemäße Preßwerkzeug läßt sich sowohl mit zueinander parallelen Hebelarmen, also mit Kniehebeln realisieren als auch mit zwei Hebelarmen realisieren, die sich kreuzen und in ihrem Kreuzungspunkt relativ zueinander drehbar gelagert sind. Der Drehbewegungsspielraum der Preßbacken-Halteteile an den Hebelarmen ist dabei derart auszulegen, daß während des gesamten Verpreßvorgangs, also bei mit ihren Anpreßflächen an dem Preßteil anliegenden Preßbacken, die Preßbacken-Halteteile sich so weit relativ zu den Halteendabschnitten der Hebelarmen verdrehen können, daß sie stets radial auf das Preßteil bewegt werden. Ferner sollte bei geöffnetem Preßwerkzeug ein Verschwenken der Preßbacken-Halteteile möglich sein, so daß das Preßwerkzeug zum Umgreifen eines zu verpressenden Fittings geöffnet werden kann.

In vorteilhafter Weiterbildung der Erfindung sind die Preßbacken verschiebbar an den Preßbacken-Halteteilen gelagert. Dabei sind an mindestens einem der beiden Preßbacken-Halteteile mindestens zwei Preßbacken verschiebbar gelagert, und zwar in einer Richtung, die in einem Winkel von ungleich  $0^\circ$  zur Bewegung der Anpreßflächen der Anpreßbacken beim Verpreßvorgang verläuft. Vorzugsweise sind an beiden Preßbacken-Halteteilen jeweils zwei Preßbacken verschiebbar gelagert. Bei zylindrischen Anpreßflächen ist es insbesondere von Vorteil, wenn die Preßbacken in einer zu den Anpreßflächen tangentialen Richtung verschiebbar an den Preßbacken-Halteteilen gelagert sind. Der Vorteil der verschiebbaren Lagerung der Preßbacken an ihren Preßbacken-Halteteilen besteht darin, daß die Anpreßflächen der Preßbacken beim Verpreßvorgang, d.h. beim zentrischen Bewegen der Preßbacken-Halteteile auf das Preßteil zu stets radial zum Preßteil bewegt werden. Damit ergibt sich eine optimale Verpressung des Preßteils mit dem Rohr.

Vorzugsweise sind die Preßbacken jedes Preßbacken-Halteteils um  $90^\circ$  zueinander verdreht angeordnet. Die Preßbacken-Halteteile sind dabei jeweils mit einer V-förmigen Ausnehmung versehen, in deren rechtwinklig zueinander verlaufenden Seitenflanken die Preßbacken verschiebbar angeordnet sind. In der Verpreßposition sämtlicher Preßbacken stehen diese also sämtlich  $90^\circ$  zueinander versetzt.

Vorzugsweise werden die Preßbacken beim Verpreßvorgang in Verschiebungsrichtung gegen die Vorspannkraft von Federn bewegt; umgekehrt ausgedrückt sind die Preßbacken in ihre Ausgangsstellung, d.h. in ihre Anfangsposition zu Beginn eines Verpreßvorgangs federnd vorgespannt. Während die Preßbacken in ihrer Anfangsposition einen Abstand zu ihren Nachbarn aufweisen, liegen sie in ihrer Verpreßposition aneinander an und bilden einen im wesentlichen geschlossenen Preßbacken-Ring.

In vorteilhafter Weiterbildung der Erfindung ist vorgesehen, daß die Anpreßflächen der Preßbacken derart ausgebildet sind, daß sie bei in ihren Ausgangspositionen befindlichen Preßbacken bereits in Kontakt mit dem aufzupressenden Preßteil gebracht werden können. Dieser Kontakt kann naturgemäß nicht über die gesamte Anpreßfläche erfolgen, da der Radius der konvexen Anpreßflächen kleiner ist als der Radius des Preßteils vor der Verpressung. Da die Differenz zwischen den Radien jedoch relativ gering ist und sich vorzugsweise im Bereich von ca. 1 mm befindet, liegen die Anpreßflächen quasi an der Umfangsfläche des Preßteils an. Vom Beginn des Preßvorganges an kann also allseitig über die gesamte Umfangsfläche des Preßteils im Bereich der Preßbacken der An-

preßdruck aufgebracht werden. Auch dies verbessert die Verpressung.

Die Form der Anpreßflächen ist grundsätzlich beliebig. So können die Preßbacken z.B. mit einander zugewandten glatten Innen- oder Anpreßflächen versehen sein. Vorteilhafterweise ist vorgesehen, daß die Preßbacken linienförmigen konkave Anpreßflächen aufweisen. Vorzugsweise werden diese dadurch erzeugt, daß in die glatte konkave Anpreßfläche einer jeden Preßbacke Rillen eingearbeitet werden, so daß sich linienförmige und parallel zueinander verlaufende Erhebungen ergeben. Vorteilhafterweise sind die linienförmigen Anpreßflächen oder Erhebungen voneinander beabstandet, wenn sich die Preßbacken in ihrer Verpreß-Endposition befinden und mit ihren radialen Seitenflächen aneinander anliegen. Die linienförmigen Anpreßflächen verursachen eine Rillenverpressung mit Einschnürungen des plastisch verformbaren Preßteils. Beispielsweise besteht die Gesamtanpreßfläche aus den Innenflächen dreier Ringe, die durch die Erhebungen auf den einander zugewandten Innenflächen der Preßbacken gebildet sind. Quetschungen des Materials des Preßteils im Bereich zwischen aufeinanderfolgenden Anpreßflächen benachbarter Preßbacken entstehen bei der Verpressung nicht, da das Material des Preßteils in diesem Bereich aufgrund der inneren mechanischen Spannung zwischen den Einschnürungen und Bäuchen "zu den Bäuchen hin abfließt".

Vorteilhafterweise sind die linienförmigen Anpreßflächen, was die relative Lage der Erhebungen der Preßbacken angeht, auf die Ausgestaltung des Fittings abgestimmt. Normalerweise besteht ein Rohrleitungsfitting aus einem Stützkörper, auf den das Rohrleitungsende aufgesteckt wird, und einer Preßhülse, die das Rohrleitungsende umgibt. Bei Verwendung von Preßbacken mit den oben beschriebenen Anpreßflächen ist der Stützkörper des Fitting mit Umfangswülsten versehen, die gegenüber den Erhebungen der Anpreßflächen der Preßbacken axial versetzt sind.

Jedes Halteteil weist Aufnahmen für die Preßbacken auf. Vorteilhafterweise ist die Aufnahme für eine Preßbacke derart realisiert, daß die Preßbacke auf ihrer der Anpreßfläche gegenüberliegenden Seite einen Ansatz oder Vorsprung aufweist, der in eine Aufnahmeausnehmung am Halteteil einsetzbar ist und in dieser längsverschiebbar geführt ist. Die Breite und Tiefe einer Aufnahmeausnehmung sind im wesentlichen gleich der Stärke bzw. dem Überstand des Preßbackenansatzes; die Länge einer Aufnahmeausnehmung ist dagegen um das Längenschiebungsmaß, um das die Preßbacke verschiebbar ist, größer als die Länge des Ansatzes. Die insoweit mit ihrem Ansatz teilweise formschlüssig in die Aufnahmeausnehmung eingesetzte Preßbacke wird dort bei Ermöglichung einer Bewegung

zuverlässig gehalten.

Die die Preßbacken in ihren Ausgangspositionen drückenden Federn sind vorteilhafterweise jeweils zwischen den einander zugewandten Enden der Ansätze der beiden an einem Halteteil gelagerten Preßbacken und den diesen Ansatzenden gegenüberliegenden Flächen der Aufnahmeausnehmungen angeordnet. Die Druckfedern drücken die beiden Preßbacken eines Halteteils voneinander weg, so daß dieser ohne Belastung, d.h. ohne Anpreßkraft gegen ein Preßteil drückend, einen Abstand voneinander aufweisen. Die Druckfedern sind in Sacklochbohrungen der Preßbackenansätze gehalten.

Vorteilhafterweise sind die Preßbacken rastend in Aufnahmeausnehmungen der Halteteile eingesetzt; damit lassen sich die Preßbacken problemlos gegen andere austauschen, wobei jede Preßbacke zuverlässig gehalten ist.

Bei rastender Verbindung von Preßbacke und zugehöriger Aufnahme sind die Rastelemente in in den Ausnehmungsinflächen ausgebildete längliche Rastmulden eingetaucht, so daß die Rastelemente auch eine Führungsfunktion zum längsverschiebbaren Führen der Ansätze und damit der Preßbacken relativ zu den betreffenden Halteteilen übernehmen.

In vorteilhafter Weiterbildung der Erfindung weist das Preßwerkzeug mindestens ein feststehendes Führungselement auf, das zwei im wesentlichen zu den Halteendabschnitten der Hebelarme weisende offene, miteinander fluchtende Führungsausnehmungen zum Aufnehmen und axialen Fixieren sowie zum zentrischen Führen eines Fittings während des Verpreßvorgangs zwischen den Führungsausnehmungen aufweist. Konstruktionsbedingt bewegen sich die Rohrverbindung und das Preßwerkzeug während des Verpreßvorgangs relativ zueinander. Dabei verändert sich der Abstand zwischen der Rohrverbindung und dem bzw. den Drehpunkten der Hebelarme. Zwar ist der Betrag der Relativbewegung nicht nennenswert aber dennoch vorhanden. Damit die zu verpressenden Teile, nämlich der Fitting, das Rohr und das Preßteil, ihre axiale Lage relativ zueinander während des Verpreßvorgangs nicht ändern, weist das erfindungsgemäße Preßwerkzeug vorzugsweise das feststehende Führungselement auf, das den Fitting axial fixiert und zentrisch führt. Ohne eine zentrische Führung des Fittings, d.h. ohne eine Vorkehrung zum Halten bzw. Anordnen des Fittings jeweils im Zentrum des den Fitting umgebenden Preßbackenrings, besteht die Gefahr einer Verkantung der Preßbacken mit der Folge einer nicht einwandfreien Verpressung. Die Führungsausnehmungen sind zu den Halteendabschnitten hin offen, d.h. bei geöffnetem Preßwerkzeug ragt der samt Preßteil und Rohr zwischen die Preßbacken eingebrachte Fitting

mit einem Abschnitt, der zur axialen Fixierung ausgebildet ist, in die zum vorderen Ende des Preßwerkzeuges hin offene Führungsausnehmung hinein.

Vorzugsweise werden die Führungsausnehmungen zu beiden Seiten jeweils von einem Paar von Führungsvorsprüngen des Führungselements begrenzt, wobei zur axialen Fixierung des Fittings ein Außenvorsprung desselben, der vorzugsweise als sich über den gesamten Umfang des Fittings erstreckender Umfangsvorsprung ausgebildet ist, zwischen den Führungsvorsprüngen der beiden Führungsausnehmungen eingeschlossen gehalten ist. Die beiden Führungsausnehmungen des Führungselementes umschließen den Fitting also zu beiden axialen Seiten des Fixier- oder Außenvorsprungs. Damit ist der Fitting sowohl gegen axiale Verschiebungen gesichert als auch zentrisch geführt, und zwar während des gesamten Verpreßvorgangs.

Vorzugsweise sind zu beiden Seiten des Preßwerkzeugs jeweils ein Führungselement vorgesehen. Damit braucht das Preßwerkzeug nicht gedreht zu werden, damit der Fitting durch ein Führungselement gesichert. Während die beiden Führungsausnehmungen eines Führungselements miteinander fluchten, und zwar in einer zur Drehachse der Hebelarme parallelen Richtung, fluchten bei zwei Führungselementen sämtliche, in diesem Fall vier, Führungsausnehmungen miteinander und mit dem in Verpreßstellung geschlossenen Preßbacken-Ring, der zwischen den beiden Paaren von Führungsausnehmungen angeordnet ist. Bei Vorhandensein von zwei Führungselementen kann vorzugsweise zwischen den innenliegenden Führungselementen das Preßteil axial fixiert sein, indem vorzugsweise die einander zugewandten Führungsvorsprünge der innenliegenden Führungsausnehmungen der beiden Führungselemente zu den beiden stirnseitigen Enden des Preßteils angeordnet sind und dessen Axialbewegungen begrenzen.

Nachfolgend wird anhand der Figuren ein Ausführungsbeispiel der Erfindung näher erläutert. Im einzelnen zeigen:

- Fig. 1 eine Draufsicht auf das Preßwerkzeug in geschlossenem Zustand, wobei der Rollentrieb zum Schließen der Haltearme zwecks Verpressung des Preßteils angedeutet ist,
- Fig. 2 eine Seitenansicht des Preßwerkzeugs gemäß Fig. 1 in Richtung des Pfeils II,
- Fig. 3 eine Darstellung des Preßwerkzeugs ähnlich der von Fig. 1, jedoch bei abgenommener Verbindungsplatte zwischen den beiden Hebelarmen zur Verdeutlichung der Preßbacken und ihrer Halteteile, die drehbar an den Hebelarmen gelagert sind,

- Fig. 4 eine Darstellung des Preßwerkzeugs ähnlich derjenigen gemäß Fig. 3, jedoch im geöffneten Zustand,
- Fig. 5 einen Schnitt entlang der Linie V-V der Fig. 3,
- Fig. 6 einen Schnitt der Linie VI-VI der Fig. 5,
- Fig. 7 einen Schnitt durch das Preßwerkzeug entlang der Linie VII-VII gemäß Fig. 1 und
- Fig. 8 einen Schnitt entlang der Linie VIII-VIII der Fig. 1.

In den Figuren ist ein Kniehebel-Preßwerkzeug 10 zum Aufpressen eines zylindrischen Preßteils oder eines einen zylindrischen Abschnitt aufweisenden Preßteils auf ein Rundprofil, in diesem Fall eine Rohrleitung, dargestellt. Die Rohrleitung mit dem Fitting, die mittels eines Preßteils miteinander kraft- und formschlüssig verbunden werden, sind dabei in der Darstellung gemäß Fig. 8 angedeutet. Das Preßwerkzeug 10, das in Fig. 1 in Draufsicht und in Fig. 2 in Seitenansicht gezeigt ist, weist zwei zueinander parallele und voneinander beabstandete Platten 12 auf, zwischen denen zwei Kniehebel bzw. Hebelarme 14 drehbar gelagert sind. Jeder Hebelarm 14 ist dabei um eine eigene Drehachse 16 drehbar, wobei beide Drehachsen 16 parallel zueinander verlaufen und beabstandet voneinander sind. Jeder Hebelarm 14 erstreckt sich dabei zu beiden Seiten über seine Drehachse 16 hinaus. Bei den beiden sich zum vorderen Ende 18 des Preßwerkzeugs 10 hin erstreckenden Abschnitten der beiden Hebelarme 14 handelt es sich dabei um Halteendabschnitte 20, an denen Preßbacken-Halteteile 22 drehbar gelagert sind, auf die später noch eingegangen wird (s. auch Fig. 3). Zum rückwärtigen Ende 24 des Preßwerkzeugs 10 hin erstrecken sich von den Drehachsen 16 aus Betätigungsendabschnitte 26, die den jeweils zweiten Teil der Hebelarme 14 bilden. Die einander zugewandten Innenseiten der voneinander beabstandeten Betätigungsendabschnitte 26 der Hebelarme 14 weisen konisch sich verjüngende Einlaufflächen 28 auf, die in zueinander parallele Innenflächenabschnitte 30 übergehen. Der gesamte Aufbau des Preßwerkzeugs 10 ist symmetrisch zur Achse 31 (siehe die in den Fig. 1, 3 und 4 jeweils eingezeichnete Symmetrieachse).

Das Preßwerkzeug 10 wird an einem (in den Figuren nicht dargestellten) Hydraulikgerät befestigt. Hierzu dienen zwei mit den Platten 12 verbundene, sich in Richtung auf das rückwärtige Ende 24 hin erstreckende Laschen 32, die mit einander fluchtenden Bohrungen 34 ausgestattet sind. Das Hydraulikgerät weist mit den Bohrungen 34 der Laschen 32 fluchtende Bohrungen auf. Durch die miteinander fluchtenden Bohrungen hindurch läßt sich ein Arretierbolzen hindurch-

stecken, der das Preßwerkzeug 10 an dem Hydraulikgerät hält. Das Hydraulikgerät weist einen in Fig. 1 bei 36 angedeuteten Hydraulikstempel mit Rollen 38 auf. Der Stempel 36 läßt sich in Richtung auf das Preßwerkzeug 10 verschieben. Dabei gelangen die Umfangsflächen der Rollen 38 in Berührung mit zunächst den Einlaufbereichen 28 an den einander zugewandten Innenseiten der Betätigungsendabschnitte 26 der Hebelarme 14, wodurch die Betätigungsendabschnitte 26 in Richtung der Pfeile 40 voneinander weg verschwenkt werden. Als Folge davon drehen sich die beiden Hebelarme 14 um ihre Drehachsen 16, so daß ihre Halteendabschnitte 20 über die Preßbacken-Halteteile 22 Kraft in Richtung der Pfeile 42 aufeinander ausüben. Diese Kraft in Richtung der Pfeile 42 ist die Verpreßkraft, mit der das Preßteil verpreßt wird.

Bei in seiner Rückzugsposition befindlichem Stempel 36 lassen sich die Betätigungsendabschnitte 26 der Hebelarme 14 in Richtung der Pfeile 44 aufeinander zu bewegen. Hierzu wird beispielsweise von Hand auf die einander abgewandten Außenflächen 46 der Betätigungsendabschnitte 22 eine Kraft zum Zusammendrücken der Betätigungsendabschnitte 26 ausgeübt. Die Hebelarme 14 verschwenken dabei in zum Verpressen entgegengesetzter Richtung, so daß das Preßwerkzeug 10 die in Fig. 4 dargestellte Öffnungsposition einnimmt.

Wie bereits oben erwähnt und in den Fig. 3 und 4 dargestellt, sind an den Halteendabschnitten 20 der Hebelarme 14 jeweils ein Preßbacken-Halteteil 22 gelagert, an welchem wiederum zwei Preßbacken 48 mit Anpreßflächen 50 zum Verpressen eines Preßteils gehalten sind. Die Preßbacken-Halteteile 22 sind im wesentlichen V-förmig ausgebildet und sind im Bereich ihrer Spitze, wo die beiden Schenkel der V-Form zusammenkommen, um die Bolzen 52 drehbar gelagert. Die beiden V-förmigen Preßbacken-Halteteile 22 sind mit jeweils einer Ausnehmung 54 versehen, in der die Halteendabschnitte 20 der Hebelarme 14 angeordnet sind (s. Fig. 3 und 4). Wie man insbesondere anhand von Fig. 4 erkennen kann, sind die Preßbacken-Halteteile 22 um die Bolzen 52 herum relativ zu den Hebelarmen 14 bzw. deren Halteendabschnitten 20 um einige Grad drehbar. Der Drehbereich wird einerseits dadurch beschränkt, daß der innenliegende Schenkel des V-förmigen Preßbacken-Halteteils 22 zur Anlage an dem bei 56 dargestellten Abschnitt des zugehörigen Hebelarms 14 kommt. In der anderen Richtung ist der Schwenkbereich dadurch beschränkt, daß der Rand der Aussparung 54 mit dem oberen Ende des Halteendabschnitts 20 in Anlage kommt.

Wie bereits oben erwähnt, sind an jedem Preßbacken-Halteteil 22 zwei Preßbacken 48 gelagert. Pro Preßbacken-Halteteil 22 sind die beiden Preß-

backen 48 um 90° gegeneinander verdreht angeordnet; die V-förmigen Preßbacken-Halteteile 22 weisen einander zugewandte V-förmige Aussparungen 58 auf, deren beide Schenkelflächen rechtwinklig zueinander verlaufen. Jede Preßbacke 48 erstreckt sich also über 90°, so daß die vier Preßbacken 48 in geschlossenem Zustand, d.h. in dem Zustand, in dem sich benachbarte Preßbacken 48 berühren, einen geschlossenen "Preßring" bilden.

Die Preßbacken 48 sind in Richtung der Doppelpfeile 60,62 verschiebbar an den V-förmigen Preßbacken-Halteteilen 22 gelagert. Dabei sind die Preßbacken 48 in Richtung der Pfeile 62 federnd vorgespannt; ohne daß über die Anpreßflächen 50 der Preßbacken 48 auf diese Kräfte ausgeübt werden, sind die beiden Preßbacken 48 eines V-förmigen Preßbacken-Halteteils 22 voneinander beabstandet, wie in Fig. 4 gezeigt.

Gemäß Fig. 5 und 6 weist jede Preßbacke 48 ein Ansatzstück 64 auf, das bei an dem V-förmigen Preßbacken-Halteteil 22 angebrachter Preßbacke 48 in einer Aufnahmeausnehmung 66 des Preßbacken-Halteteils 22 eingetaucht ist. In den beiden Seitenflanken des Ansatzstückes 64 sind zwei längliche Ausnehmungen 68 eingefräst, in die die Enden von zwei federbelasteten Führungs- bzw. Raststiften 70 eingetaucht sind, die an dem Preßbacken-Halteteil 22 befestigt sind. Auf diese Weise entsteht zwischen den Preßbacken 48 und den Preßbacken-Halteteilen 22 eine Rastverbindung. Diese Rastverbindung über die in die Vertiefungen 68 eingetauchten Führungsstifte 70 gewährleistet auch die Führung der Preßbacken 48 in ihren Aufnahmevertiefungen 46 an den Preßbacken-Halteteilen 22. Ferner ist jedes Ansatzstück 64 mit einem federbelasteten Element 72 versehen, das sich an einer der Begrenzungsflächen der Aufnahmeausnehmungen 66 abstützt und somit für die Vorspannung der Preßbacken 48 in Richtung der Pfeile 62 sorgt. Wie man anhand von Fig. 5, aber auch anhand von Fig. 8 erkennen kann, weisen die Anpreßflächen 50 der Preßbacken 48 linienförmige Erhebungen 74 auf, zwischen denen Vertiefungen 76 angeordnet sind. Mit den Preßbacken 48 wird also eine linienähnliche Verpressung erzielt.

Die Handhabung des Preßwerkzeugs 10 gestaltet sich wie folgt. Zunächst wird das Preßwerkzeug 10 geöffnet, indem auf die Außenflächen 46 der Betätigungsendabschnitte 26 der Hebelarme 14 eine Kraft zum Öffnen des Preßwerkzeugs 10 ausgeübt wird. Im geöffneten Zustand sind die V-förmigen Preßbacken-Halteteile 22 voneinander beabstandet, wobei aufgrund ihrer Federvorspannungen die Preßbacken 48 die in Fig. 4 dargestellte Ausgangsposition annehmen. In das gemäß Fig. 4 geöffnete Preßwerkzeug 10 läßt sich nun das bei 78 angedeutete Preßteil inklusive Fitting und Rohrleitung (in Fig. 8 angedeutet) einsetzen. Anschlie-

ßend wird die Kraftereinwirkung auf die Außenflächen 46 der Betätigungsendabschnitte 26 beendet, so daß die Hebelarme 14 selbsttätig so weit zurückverschwenken, bis sämtliche vier Preßbacken in Anlage mit dem Preßteil 78 gebracht sind. Dieses Zurückverschwenken der Hebelarme 14 erfolgt selbsttätig, und zwar aufgrund von Schenkelfedern 80, die um die Drehachsen 16 bildende Bolzen 82 herum verlaufen und sich mit ihrem einen Schenkel an einer der beiden Platten 12 und mit ihrem anderen Schenkel an den Hebelarmen 14 abstützen. Die Schenkelfedern 80 sind in den Fig. 3, 4 und 7 dargestellt. Fig. 7 ist darüber hinaus der Zusammenbau des Preßwerkzeugs 10, insbesondere die Verbindung zwischen den Preßbacken-Halteteilen 22 mit den Hebelarmen 14 bzw. deren Halteendabschnitten 20 und die Verbindung der Hebelarme 14 mit den Platten 12, zu entnehmen.

Sobald die Anpreßflächen 50 der Preßbacken 48 in Anlage mit dem Preßteil 78 gebracht sind, beginnt der eigentliche Verpreßvorgang. Dabei fährt der Stempel 36 in Richtung auf das Preßwerkzeug 10 vor, wobei seine Rollen 38 mit den Einlaufbereichen 28 der Betätigungsendabschnitte 26 in Kontakt kommen und die Hebelarme 14 verschwenken. Dabei bewegen sich die preßbacken-Halteteile 22 aufeinander zu, wobei sie aufgrund ihrer drehbaren Lagerung an den Halteendabschnitten 20 der Hebelarme 14 radial zum Preßteil 78 bewegt werden. Aufgrund der verschiebbaren Lagerung jeder einzelnen Preßbacke 48 bewegen sich auch die Anpreßflächen 50 der Preßbacken 48 stets in radialer Richtung auf das preßteil 78 zu. Die Preßbacken-Bewegung erfolgt so lange, bis die Preßbacken 48 in der Verpreß-Endposition aneinander anliegen (s. Fig. 1). Aufgrund der drehbaren Lagerung der Preßbacken-Halteteile 22 an den Hebelarmen 14 und der Verschiebbarkeit der Preßbacken 48 relativ zu den Preßbacken-Halteteilen 22 entsteht eine optimale Verpressung, da stets dafür gesorgt wird, daß die Preßbacken 48 mit ihren Anpreßflächen 50 zentrisch und radial auf das Preßteil 78 bewegt werden.

Anhand von Fig. 8 soll noch auf eine letzte Besonderheit des Preßwerkzeugs 10 eingegangen werden. Wie in Fig. 1 und 2 dargestellt, sind mit den Platten 12 gabelähnliche Führungselemente 84 verbunden. Diese Führungselemente 84 dienen der axialen Fixierung und der zentrischen Führung von Fitting und Preßteil während des Verpreßvorgangs. Zur Verdeutlichung der Situation beim Verpreßvorgang sind in Fig. 8 oberhalb des im Schnitt dargestellten Preßwerkzeugs 10 ein Fitting 86 mit auf seinem bei 88 angedeuteten Stützkörper aufgeschobenen Rohrende 90 sowie das um das Rohrende 90 herum angeordnete Preßteil 78 angedeutet. Die zu beiden Seiten des Preßwerkzeugs 10 angeordneten Führungselemente 84 dienen zum

einen der axialen Fixierung und zentrischen Führung des hülsenförmigen preßteils 78 und zum anderen der axialen Fixierung und zentrischen Führung des Fittings 86. Jedes Führungselement 84 weist eine innenliegende und eine außenliegende Führungsgabel 92,94 auf, die jeweils zwei Führungsvorsprünge 96 aufweisen, die zwischen sich jeweils eine Führungsausnehmung 98 begrenzen. Sämtliche vier Führungsausnehmungen 98 fluchten dabei miteinander und mit der von den Preßbacken 48 im Verpreßzustand umschlossenen Durchbrechung. Sämtliche Führungsausnehmungen sind ferner zum vorderen Ende 18 des Preßwerkzeugs 10 hin offen. Die innenliegenden Führungsgabeln 92 sind dabei derart weit voneinander beabstandet, daß das Preßteil 78 zwischen ihnen angenommen wird, die axiale Länge des Preßteils 78 ist also in etwa gleich bzw. ein wenig kleiner als der Abstand der innenliegenden Führungsgabeln 92. Die Führungsausnehmungen 98 der innenliegenden Führungsgabeln 92 ist dabei im Durchmesser in etwa gleich dem Innendurchmesser des Preßteils 78, so daß die Führungsvorsprünge 96 der Führungsgabeln 92, d.h. deren "Zinken", an den stirnseitigen Ringflächen des Preßteils 78 anliegen. Der Abstand der beiden Führungsgabeln 92,94 eines Führungselements 84 ist gleich der axialen Erstreckung eines Umfangsvorsprungs 100 des Fittings 86; dieser Umfangsvorsprung 100 befindet sich beim Verpreßvorgang zwischen den beiden Führungsgabeln 92,94 eines der beiden Führungselemente 84, wobei die Führungsvorsprünge 96 der beiden Führungsgabeln 92,94 dieses Führungselements 84 zu beiden axialen Seiten an dem Umfangsvorsprung 100 anliegen. Die innenliegende Führungsgabel 92 des Führungselements 84 liegt also mit ihrer der zugehörigen außenliegenden Führungsgabel 94 zugewandten Seite an dem Umfangsvorsprung 100 und mit ihrer der anderen innenliegenden Führungsgabel 92 zugewandten Seite an dem Preßteil 78 an und umgibt das Rohrende 90, das über den Stützkörper 88 des Fittings 86 bis zur Anlage mit dem Umfangsvorsprung 100 geschoben ist. Nach der Verpressung liegt das Rohrende exakt in dem Bereich, in dem es während der Verformung von einer der innenliegenden Führungsgabeln 92 umgeben war, frei, womit eine Sichtkontrolle zur nachträglichen Inspektion gegeben ist.

Die Anordnung des Umfangsvorsprungs 100 des Fittings 86 zwischen den beiden Führungsgabeln 92,94 eines der beiden Führungselemente 84 wird auch eine zentrische Führung des Fittings 86 während des Verpreßvorgangs erreicht. Der Fitting 86 kann sich aufgrund der Führung an dem betreffenden Führungselement 84 beim Verpreßvorgang nicht aus dem Zentrum des Preßbackenrings herausbewegen, so daß die Gefahr von Verkantungen der Preßbacken 48 ausgeschlossen ist. Ferner er-

möglichst das hier beschriebene Führungssystem, daß sich die zu verpressenden Teile während des gesamten Preßvorgangs exakt im Zentrum der Ringe aus Preßbacken (zentrische Führung) befinden. Diese Führung wird möglich, indem die zu verpressenden Teile sich in den Führungsgabeln (in Richtung der Erstreckung von deren Öffnungen) bewegen. Diese (Linear-)Bewegung wird durch den Preßvorgang bestimmt, indem die Bewegungskomponenten der Preßbacken-Halteteile 22 in Symmetrieachsrichtung des Preßwerkzeuges die lineare Bewegung der Preßhülse, des Fittings und des Rohrendes innerhalb der Führungsgabelöffnungen vorgibt.

### Patentansprüche

1. Preßwerkzeug zum Aufpressen eines zylindrischen Preßteils oder eines einen zylindrischen Preßabschnitt aufweisenden Preßteils auf ein Rundprofil, insbesondere eine Rohrleitung, mit
  - mehreren Preßbacken (48) zum allseitigen Aufpressen des Preßteils (78) auf das Rundprofil (90), wobei die Preßbacken (48) Anpreßflächen (50) zum Anliegen an dem Preßteil (78) bei einem Verpreßvorgang aufweisen,
  - zwei drehbar gelagerten Hebelarmen (14), die jeweils einen Halteendabschnitt (20) und einen Betätigungsendabschnitt (26) aufweisen, zwischen denen die Hebelarme (14) drehbar gelagert sind, und
  - zwei Preßbacken-Halteteilen (22) zum Halten jeweils mindestens einer Preßbacke (48),
  - wobei die beiden Preßbacken-Halteteile (22) an den Halteendabschnitten (20) der beiden Hebelarme (14) ohne Zwangsführung drehbar gelagert sind.
2. Preßwerkzeug nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß an mindestens einem der beiden Preßbacken-Halteteile (22) mindestens zwei Preßbacken (48) verschiebbar gelagert sind, und zwar in einer Richtung (60,62), die in einem Winkel zur Bewegung der Anpreßflächen (50) der Preßbacken (48) beim Verpreßvorgang verläuft.
3. Preßwerkzeug nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß an beiden Preßbacken-Halteteilen (22) je weils zwei Preßbacken (48) verschiebbar gelagert sind.
4. Preßwerkzeug nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Preßbacken (48) jedes Preßbacken-Halteteils (22) um 90° zueinander verdreht angeordnet sind.
5. Preßwerkzeug nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Verschieberichtungen (60,62) der Preßbacken (48) jeweils unter einem Winkel von 45° zur Bewegungsrichtung der Preßbacken-Halteteile (22) beim Preßvorgang verlaufen.
6. Preßwerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens ein feststehendes Führungselement (84) vorgesehen ist, das zwei im wesentlichen zu den Halteendabschnitten (20) der Hebelarme (14) weisende offene, miteinander fluchtende Führungsausnehmungen (98) zum Aufnehmen und axialen Fixieren sowie zentrischen Führen eines Fittings (86) während des Verpreßvorgangs zwischen den Führungsausnehmungen (98) aufweist.
7. Preßwerkzeug nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Führungsausnehmungen (98) zu beiden Seiten jeweils von einem Paar von Führungsvorsprüngen (96) des Führungselements (84) begrenzt sind und daß zur axialen Fixierung des Fittings (86) ein Außenvorsprung (100) desselben zwischen den Führungsvorsprüngen (96) der beiden Führungsausnehmungen (98) eingeschlossen gehalten ist.
8. Preßwerkzeug nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, daß zwei Führungselemente (84) vorgesehen sind, deren Führungsausnehmungen (98) in zur Drehachse (16) der Hebelarme (14) parallelen Richtung fluchten.
9. Preßwerkzeug nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß das Preßteil (78) zwischen den Führungselementen (84) axial fixierbar ist.
10. Preßwerkzeug nach einem der Ansprüche 7 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß zum axialen Fixieren des Preßteils (78) die einander zugewandten Führungsvorsprünge (96) der innenliegenden Führungsausnehmungen (98) zu beiden stirnseitigen Enden des Preßteils (78) angeordnet sind.

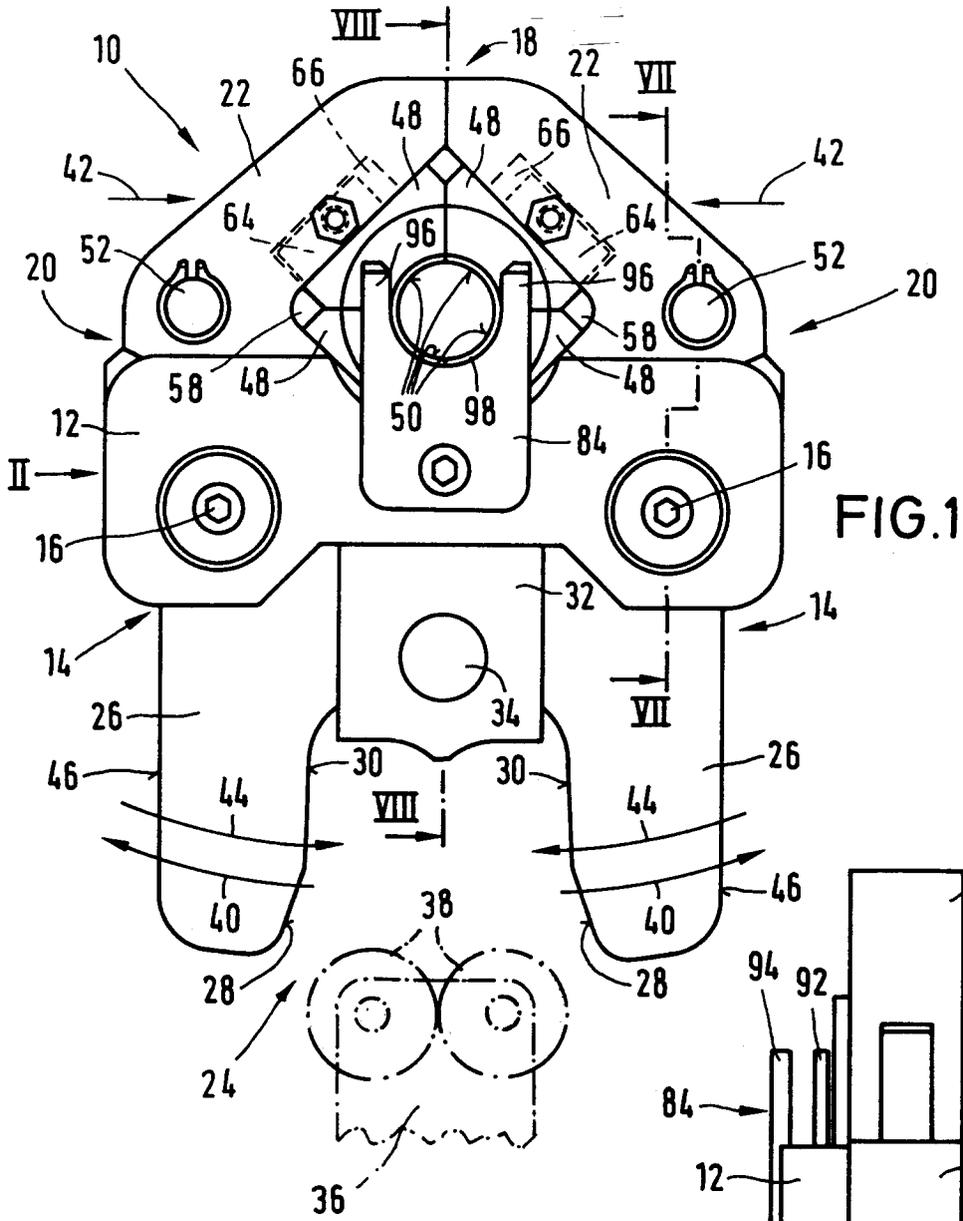


FIG. 1

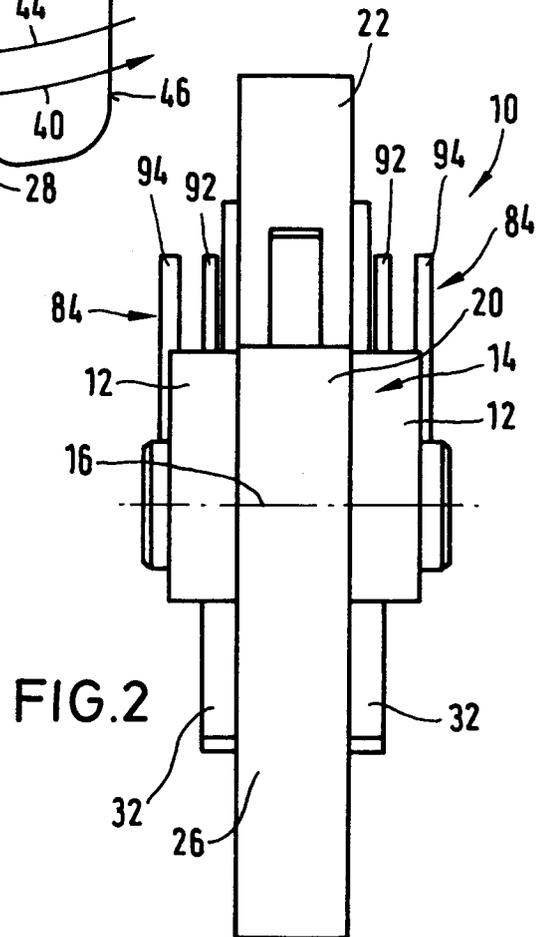


FIG. 2

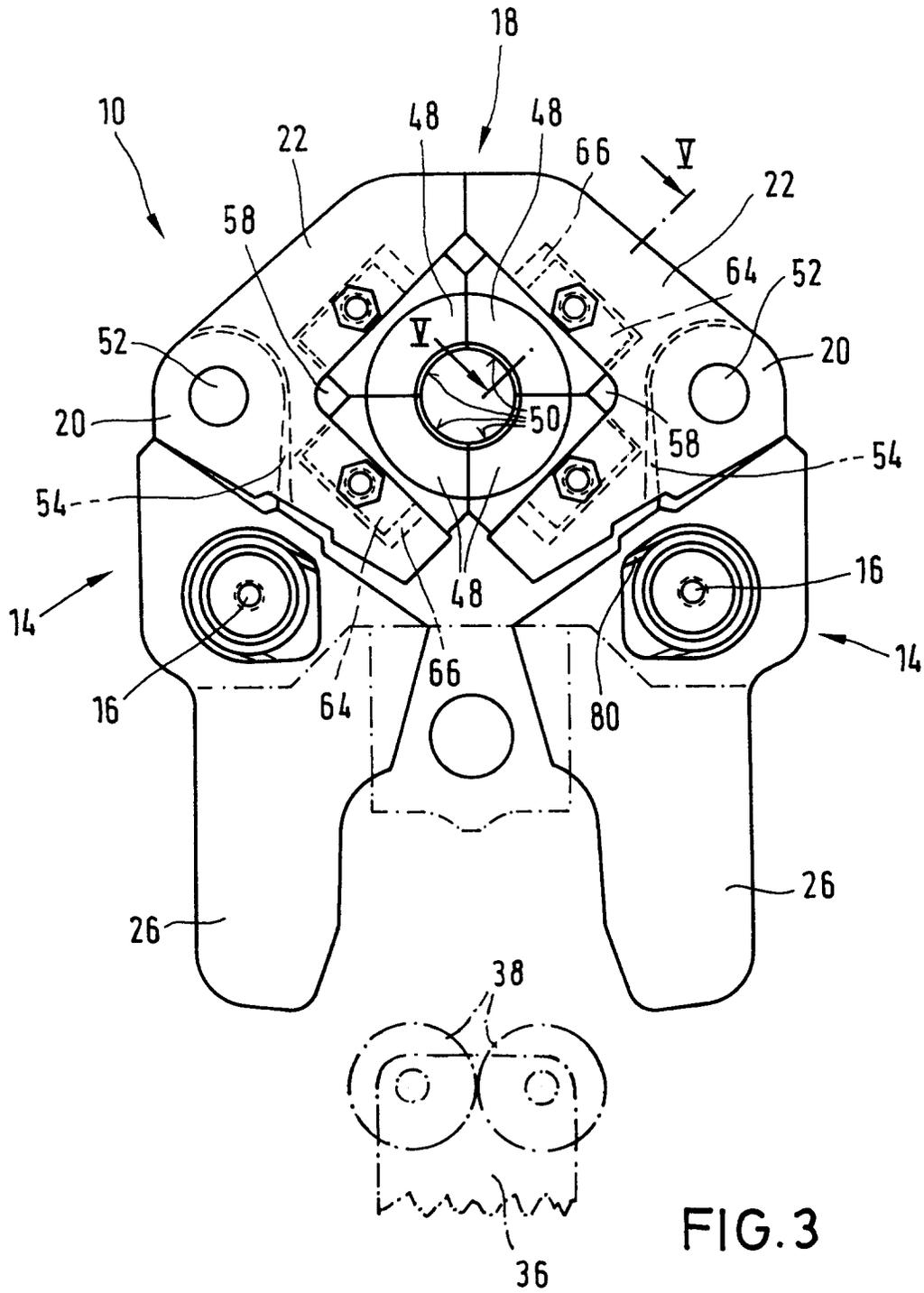


FIG. 3

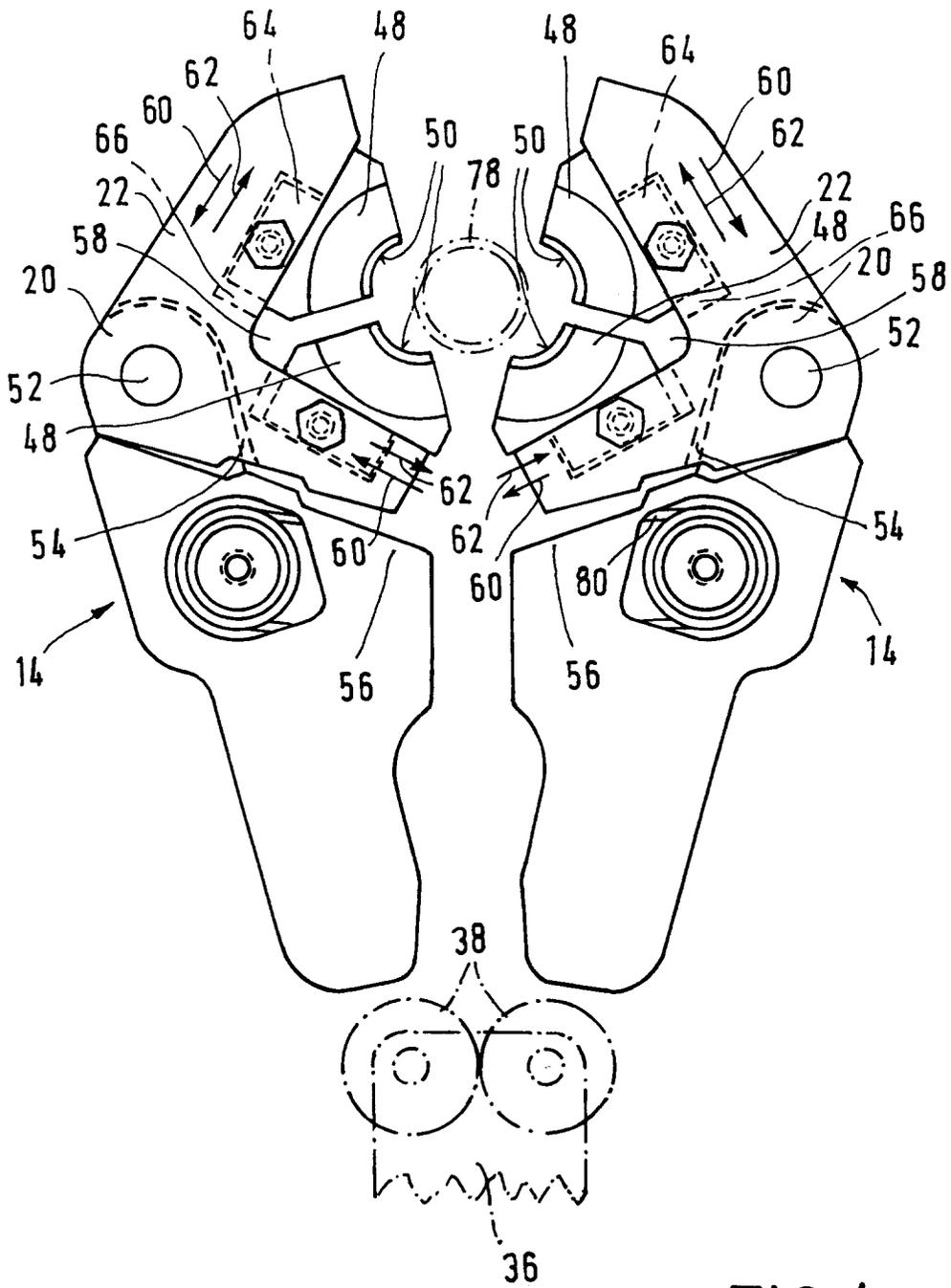
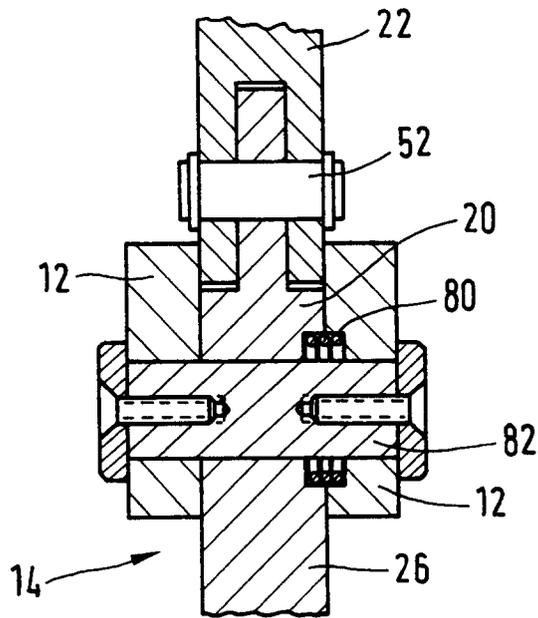
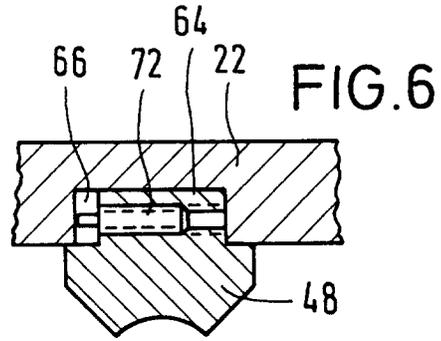
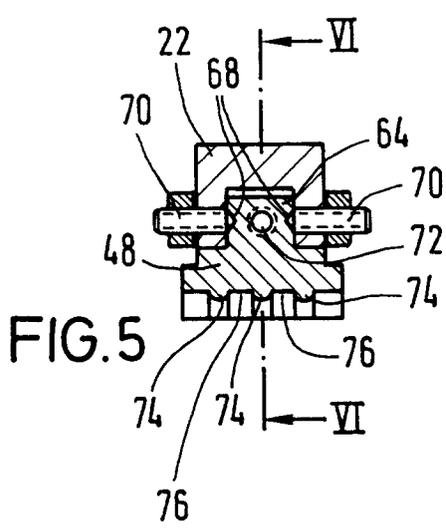


FIG. 4



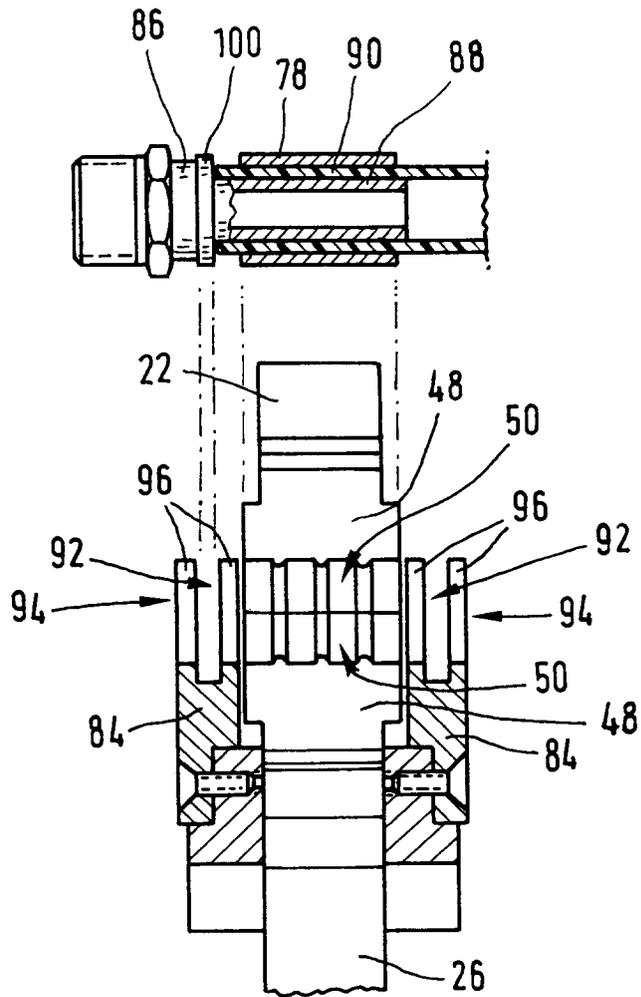


FIG. 8



EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.5)
X,D Y	EP-A-0 452 791 (DISCHLER) * das ganze Dokument * ---	1-5 6-10	B21D39/04
Y,D	EP-A-0 504 490 (HEWING) * Abbildungen 4-6 * ---	6-10	
P,Y	EP-A-0 531 897 (HEWING) * Abbildung 11 * ---	6-10	
A,D	DE-A-34 23 283 (DISCHLER) -----		
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.5)
			B21D B25B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchemort		Abschlußdatum der Recherche	
DEN HAAG		11. April 1994	
		Prüfer	
		Ris, M	
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 andern Gründen angeführtes Dokument ..... & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	