



(11)

EP 2 265 415 B2

(12)

## NEUE EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

Nach dem Einspruchsverfahren

- (45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Entscheidung über den Einspruch:  
**10.03.2021 Patentblatt 2021/10**
- (45) Hinweis auf die Patenterteilung:  
**28.08.2013 Patentblatt 2013/35**
- (21) Anmeldenummer: **09713367.2**
- (22) Anmeldetag: **30.01.2009**
- (51) Int Cl.:  
**B25B 27/10 (2006.01)**
- (86) Internationale Anmeldenummer:  
**PCT/EP2009/051062**
- (87) Internationale Veröffentlichungsnummer:  
**WO 2009/103605 (27.08.2009 Gazette 2009/35)**

### (54) VERFAHREN ZUM UNLÖSBAREN VERBINDEN VON WERKSTÜCKEN

METHOD FOR THE PERMANENT CONNECTION OF WORKPIECES

PROCÉDÉ D'ASSEMBLAGE PERMANENT DE PIÈCES

- |  |   |                         |                       |                       |                         |                         |                         |                          |                          |                          |                          |                        |                        |                        |                        |
|--|---|-------------------------|-----------------------|-----------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|
| <p>(84) Benannte Vertragsstaaten:<br/><b>AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR<br/>HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL<br/>PT RO SE SI SK TR</b></p> <p>(30) Priorität: <b>19.02.2008 DE 102008010083</b></p> <p>(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:<br/><b>29.12.2010 Patentblatt 2010/52</b></p> <p>(60) Teilanmeldung:<br/><b>13158294.2 / 2 602 062</b></p> <p>(73) Patentinhaber: <b>Viega Technology GmbH &amp; Co. KG<br/>57439 Attendorn (DE)</b></p> <p>(72) Erfinder:<br/>• <b>HOFMANN, Frank<br/>57439 Attendorn (DE)</b></p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>SINOPLU, Sudi<br/>57439 Attendorn (DE)</b></li> <li>• <b>HÜTTE, Andreas<br/>57439 Attendorn (DE)</b></li> </ul> <p>(74) Vertreter: <b>Cohausz &amp; Florack<br/>Patent- &amp; Rechtsanwälte<br/>Partnerschaftsgesellschaft mbB<br/>Bleichstraße 14<br/>40211 Düsseldorf (DE)</b></p> <p>(56) Entgegenhaltungen:</p> <table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%;"><b>EP-A1- 1 547 728</b></td> <td style="width: 50%;"><b>WO-A1-90/12237</b></td> </tr> <tr> <td><b>WO-A1-97/17563</b></td> <td><b>DE-A1- 2 101 476</b></td> </tr> <tr> <td><b>DE-A1- 2 725 280</b></td> <td><b>DE-A1- 2 725 280</b></td> </tr> <tr> <td><b>DE-A1- 19 906 957</b></td> <td><b>DE-C1- 10 144 100</b></td> </tr> <tr> <td><b>DE-C1- 19 840 668</b></td> <td><b>DE-C1- 19 958 102</b></td> </tr> <tr> <td><b>GB-A- 2 205 373</b></td> <td><b>GB-A- 2 205 373</b></td> </tr> <tr> <td><b>US-A- 3 529 855</b></td> <td><b>US-A- 4 956 904</b></td> </tr> </table> | <b>EP-A1- 1 547 728</b> | <b>WO-A1-90/12237</b> | <b>WO-A1-97/17563</b> | <b>DE-A1- 2 101 476</b> | <b>DE-A1- 2 725 280</b> | <b>DE-A1- 2 725 280</b> | <b>DE-A1- 19 906 957</b> | <b>DE-C1- 10 144 100</b> | <b>DE-C1- 19 840 668</b> | <b>DE-C1- 19 958 102</b> | <b>GB-A- 2 205 373</b> | <b>GB-A- 2 205 373</b> | <b>US-A- 3 529 855</b> | <b>US-A- 4 956 904</b> |
| <b>EP-A1- 1 547 728</b>  | <b>WO-A1-90/12237</b>   |                         |                       |                       |                         |                         |                         |                          |                          |                          |                          |                        |                        |                        |                        |
| <b>WO-A1-97/17563</b>  | <b>DE-A1- 2 101 476</b>   |                         |                       |                       |                         |                         |                         |                          |                          |                          |                          |                        |                        |                        |                        |
| <b>DE-A1- 2 725 280</b>  | <b>DE-A1- 2 725 280</b>   |                         |                       |                       |                         |                         |                         |                          |                          |                          |                          |                        |                        |                        |                        |
| <b>DE-A1- 19 906 957</b>   | <b>DE-C1- 10 144 100</b>  |                         |                       |                       |                         |                         |                         |                          |                          |                          |                          |                        |                        |                        |                        |
| <b>DE-C1- 19 840 668</b>   | <b>DE-C1- 19 958 102</b>  |                         |                       |                       |                         |                         |                         |                          |                          |                          |                          |                        |                        |                        |                        |
| <b>GB-A- 2 205 373</b>   | <b>GB-A- 2 205 373</b>  |                         |                       |                       |                         |                         |                         |                          |                          |                          |                          |                        |                        |                        |                        |
| <b>US-A- 3 529 855</b>   | <b>US-A- 4 956 904</b>  |                         |                       |                       |                         |                         |                         |                          |                          |                          |                          |                        |                        |                        |                        |

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum unlösbar Verbinden von Werkstücken unter Einsatz eines Presswerkzeugs. Dieses Verfahren kann mit einem Presswerkzeug zum unlösbar Verbinden von Werkstücken mit zwei je eine Pressbacke aufweisenden Schwenkelementen und mit mindestens einer Drehachse, an welcher die Schwenkelemente angelenkt sind, wobei die Innenkonturen der einander gegenüberliegenden Pressbacken einen Aufnahmebereich bilden, durchgeführt werden. Weiterhin wird ein Aufsatz für ein Presswerkzeug mit zwei Pressbacken, wobei jede Pressbacke eine Innenkontur aufweist und wobei die einander gegenüberliegenden Innenkonturen der Pressbacken einen Aufnahmebereich bilden, beschrieben.

**[0002]** Presswerkzeuge, Aufsätze für Presswerkzeuge und Verfahren der eingangs genannten Art sind aus dem Stand der Technik, beispielsweise aus dem Trinkwasser- oder Heizungsinstallationsbereich bereits bekannt. Vorzugsweise werden die Werkzeuge und die Verfahren verwendet, um Werkstücke wie Fittings, Rohre, Muffen oder ähnliches radial zu verpressen. Radial verpressen bedeutet dabei im Wesentlichen, mittels einer zangenartigen Schließbewegung zweier Pressbacken aufweisender Schwenkelemente zwei zumindest teilweise in Überlappung angeordnete Werkstücke umzuformen und damit unlösbar miteinander zu verbinden.

**[0003]** Diese Vorgehensweise kann jedoch nachteilig sein. Mit für diesen Zweck vorgesehenen Presswerkzeugen und Verfahren ist beispielsweise die Ausübung einer allseitig homogenen Presskraft auf die zu verpressenden Werkstücke deutlich erschwert. Vorzugsweise haben Rohre und Fittings vor dem Pressvorgang eine rotationsymmetrische und weitgehend runde Form. Nach dem Pressvorgang kann diese Symmetrie auf Grund inhomogen wirkender Presskräfte an der Verbindungsstelle zwischen Rohr und Fitting jedoch gestört sein, was einerseits den optischen Eindruck als auch die Funktionalität der Verbindung beeinträchtigen kann.

**[0004]** Weiterhin können die Werkstoffe, insbesondere Kunststoffe oder Metalle der bei dem Pressvorgang beanspruchten Werkstücke ein gegen die Presskräfte gerichtetes Beharrungsvermögen aufweisen. Dieses Beharrungsvermögen kann in Form von Rückstellkräften dazu führen, dass das bei dem Pressvorgang umgeformte Material zumindest teilweise den Ausgangszustand bzw. das Ausgangsgefüge der Werkstücke wiederherzustellen bestrebt ist. Dies erfordert von dem Anwender eines radial einwärtig wirkenden Pressverfahrens bzw. Presswerkzeugs, dass er die radial einwärtig auszuübenden Presskräfte erhöhen muss, um das gewünschte Pressergebnis zu erhalten. Dies stellt jedoch eine über das eigentliche Maß hinausgehende und deshalb grundsätzlich unerwünschte Inanspruchnahme der Werkstoffe der zu verpressenden Werkstücke dar.

**[0005]** Beispielsweise ist aus der DE 101 44 100 C1 ein Presswerkzeug mit zwei radial aufeinander zufahr-

baren Pressbacken zur Herstellung einer unlösbar, dichten Rohrpressverbindung bekannt. Die Innenkonturen der Pressbacken weisen keilförmige Flächen auf, mittels derer die Umwandlung einer radialen Bewegung der Pressbacken in ein axiales Zusammendrücken der Ringwulst eines Fittings bewirkt werden kann.

**[0006]** Aus der DE 198 40 668 C1 ist eine Rohrverbindung bestehend aus einem Pressfittingelement, das mindestens einen im Querschnitt wulstartig ausgebildeten, 10 einen Dichtring aufnehmenden Bereich aufweist, und aus einem Rohr, das in das Pressfittingelement eingeschoben ist, bekannt. Der wulstartig ausgebildete Bereich wird mit einem Presswerkzeug radial verpresst, so dass das Dichtelement gegen das Rohr gepresst wird und so eine dichte und unlösbare Verbindung herstellt.

**[0007]** Aus der GB 2 205 373 A ist ein Verfahren zum Verbinden von Rohren gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 bekannt. Hierzu ist ein Verbindungswerkzeug vorgesehen, welches zwei Einklemmelemente mit abgeschrägten Flächen aufweist, welche der radialen Umformung des Werkstücks dienen.

**[0008]** Aus der DE 27 25 280 A1 ist weiterhin eine Rohrverbindung aus einem Rohr und einer Fittinghülse bekannt, wobei die Fittinghülse eine nach innen radial offene, einen Dichtungsring enthaltende Ringwulst aufweist. Diese Ringwulst wird mit einem Presswerkzeug so zusammengedrückt, dass der Dichtungsring gegen das in die Fittinghülse eingeführte Rohr gepresst wird. Der Formeinsatz des Presswerkzeugs weist dabei kegelförmige Seitenflächen auf, welche beim Zusammenpressen an den Seiten der Ringwulst anliegen, das Zusammendrücken der Ringwulst verursachen und den Dichtungsring radial verformen.

**[0009]** Die zuvor genannten Probleme können insbesondere mittels einer axialen Verpressungstechnik gelöst bzw. zumindest abgemildert werden. Eine homogene Kraftausübung ist bei einem axialen Pressverfahren deutlich einfacher zu gewährleisten. Die Rückstelleigenschaften der zu verformenden Werkstoffe wirken zwar grundsätzlich auch in axialer Richtung, allerdings können die Auswirkungen einer erhöhten Beanspruchung des Materials wegen der üblicherweise im Vergleich zur radialen Ausdehnung langen axialen Ausdehnung der Werkstücke gering gehalten werden. Nachteilig an axial wirkenden Presswerkzeugen ist jedoch, dass sie einen weiten Montageraum einnehmen und ein hohes Gewicht aufweisen. Die Benutzung solcher Werkzeuge bzw. die Anwendung derartiger Verfahren ist dem Installateur damit erschwert.

**[0010]** Der vorliegenden Erfindung liegt daher das technische Problem zu Grunde, ein alternatives Verfahren anzugeben, mit welchem eine unlösbare Verbindung zwischen Werkstücken durch axiales Verpressen geschaffen werden kann.

**[0011]** Gemäß der vorliegenden Erfindung wird das technische Problem durch ein Verfahren gemäß dem Patentanspruch 1 gelöst.

**[0012]** Vorzugsweise liegt der Gleitfläche eine ent-

sprechend angepasste Werkstückfläche gegenüber. Dadurch wird insbesondere eine größere Anlagefläche zwischen Gleitfläche und Werkstückfläche geschaffen. Auf diese Weise kann beispielsweise die Stabilität des Pressvorgangs erhöht werden.

**[0013]** Hinsichtlich weiterer Vorteile des erfundsgemäßen Verfahrens wird auf die Unteransprüche bzw. auf die nachfolgenden Ausführungen zu einem Presswerkzeug bzw. zu einem geeigneten Aufsatz für Presswerkzeuge verwiesen.

**[0014]** Das zuvor erläuterte Verfahren kann mit einem Presswerkzeug zum unlösbar Verbinden von Werkstücken mit zwei je eine Pressbacke aufweisenden Schwenkelementen und mit mindestens einer Drehachse, an welcher die Schwenkelemente angelenkt sind, wobei die Innenkonturen der einander gegenüberliegenden Pressbacken einen Aufnahmebereich bilden, durchgeführt werden, wobei die Innenkonturen mindestens eine gegen die Aufnahmebereichsachse geneigte Gleitfläche aufweisen.

**[0015]** Die Aufnahmebereichsachse verläuft in etwa senkrecht zu der zwischen den Innenkonturen der Pressbacken gelegenen Fläche und entspricht im Wesentlichen der Achse eines zum Zwecke des Verpressens in den Aufnahmebereich einführbaren Werkstücks, beispielsweise eines Rohrs oder Fittings.

**[0016]** Durch die gegen die Aufnahmebereichsachse geneigte Gleitfläche kann die Dynamik einer radial einwärts ausgeführten Bewegung zumindest teilweise in eine in axiale Richtung verlaufende Presskraft umgewandelt werden. Beim Pressvorgang werden die Schwenkelemente und insbesondere die Pressbacken um die Drehachse aufeinander zu bewegt, während die zu verpressenden Werkstücke in dem Aufnahmebereich zwischen den Pressbacken angeordnet sind. Die Innenkonturen der Pressbacken werden an an den zu verpressenden Werkstücken angeordneten Flächen in Anlage gebracht. Durch die Fortsetzung der radial einwärtsigen Bewegung wird der zwischen den Werkstücken und den Innenkonturen verbleibende Bereich verengt. Die in Anlage zu den Werkstücken liegenden Gleitflächen wirken damit als Kraftübertragungs- und Kraftumlenksflächen, denn die Gleitfläche und die Fläche an dem Werkstück gleiten übereinander hinweg, während das Werkstück in Bewegung versetzt wird. Auf diese Weise kann, obwohl von einer radial einwärtsigen Bewegung ausgehend, eine Relativbewegung zwischen den zu verpressenden Werkstücken in axialer Richtung erzeugt und zur Verpressung benutzt werden.

**[0017]** Im Ergebnis kann ein Presswerkzeug zur Verfügung gestellt werden, welches eine Verpressung in axialer Richtung durchführt, trotzdem wenig Montageraum in Anspruch nimmt und, beispielsweise durch eine geringere axiale Ausdehnung Gewichtsvorteile bietet.

**[0018]** Es ist möglich, die Innenkontur jeder Pressbacke mit genau einer Gleitfläche zu versehen. In diesem Fall jedoch weist die Innenkontur bevorzugter Weise auch einen als Widerlager wirkenden Vorsprung auf, wel-

cher der Gleitfläche gegenüber auf der anderen Seite der Innenkontur der Pressbacke angeordnet ist. Vorzugsweise kann dieser Vorsprung einen Abschnitt eines zu verpressenden Werkstücks, insbesondere des Werkstücks, welches nicht mit der Gleitfläche in Kontakt ist, hintergreifen und somit den zur axialen Verpressung notwendigen Gegendruck aufbauen. Eine Kraftumlenkung von einer radial einwärtsigen in eine axiale Richtung wird durch den Vorsprung jedoch nicht bewirkt.

**[0019]** Es ist aber auch möglich, zwei gegen die Aufnahmebereichsachse geneigte, einander zugewandte Gleitflächen vorzusehen. Auf diese Weise kann die umgelenkte und zur axialen Verpressung aufgewendete Kraft erhöht werden. Bei symmetrischer Ausführung der beiden Gleitflächen und entsprechenden Interaktionsflächen an den Werkstücken wird die umgelenkte Presskraft beispielsweise verdoppelt. Es sei aber darauf hingewiesen, dass die Ausgestaltung der beiden Gleitflächen einander nicht entsprechen oder symmetrisch sein muss, sondern auch unterschiedlich ausgeführt werden kann, wenn es für die Anwendung zweckdienlich ist.

**[0020]** Besonders vorteilhaft ist es, wenn mindestens eine Gleitfläche als Kegelsegment ausgebildet ist. Auf diese Weise wird insbesondere die Herstellung der Innenkonturen der Pressbacken und gegebenenfalls die Herstellung von Werkstücken mit auf diese Pressbacken angepassten Interaktionsflächen, welche für die zuvor beschriebene Art des Verpressens vorgesehen sind, vereinfacht. Dadurch kann ein hohes Maß an Kompatibilität zwischen den zuvor beschriebenen Presswerkzeugen und den zur Verpressung vorgesehenen Werkstücken wie Röhren, Fittings und ähnlichem erreicht werden.

**[0021]** Vorzugsweise liegt der Neigungswinkel der Gleitfläche relativ zur Aufnahmebereichsachse zwischen 35° und 55°, insbesondere bei 45°. Der Neigungswinkel bestimmt im Wesentlichen die Wegstrecke der radial einwärtsigen Bewegung, die zurückzulegen ist, um eine axiale Bewegung über eine bestimmte Wegstrecke zu bewirken. Je flacher der Neigungswinkel ist, desto weiter muss die Innenkontur der Pressbacke in axialer Richtung ausgreifen, um ein bestimmtes Pressergebnis zu erzielen, wohingegen die radiale Ausdehnung der Pressbacke recht schmal bemessen werden kann. Ein Winkel von beispielsweise 35° bewirkt somit eine aus der radialem Bewegung heraus recht effiziente Kraftumlenkung, wohingegen ein Winkel von 55° zwar einen längeren radialem Weg zur Folge hat, dafür aber eine höhere Stabilität während der Verpressung gewährleistet. Der Winkel von 45° ist wiederum insbesondere geeignet, zwischen den beiden Effekten einen Ausgleich zu schaffen.

**[0022]** Es ist weiterhin besonders bevorzugt, dass die Gleitfläche gleitfördernd ausgebildet ist. Auf diese Weise kann die Trägheit, welche die zu verpressenden Werkstücke einer axialen Ausweichbewegung entgegensetzen, zumindest verringert werden, so dass der Pressvor-

gang leichter auszuführen ist. Die Gleitfläche gleitfördernd auszubilden, kann auf unterschiedliche Weise geschehen. Es ist möglich, den Abschnitt der Innenkontur der Pressbacke, welcher die Gleitfläche umfasst, mit dem Rest der Pressbacke zweiteilig auszubilden, und die Gleitfläche aus einem Material wie Polytetrafluorethylen oder ähnlichem zu fertigen. Es ist allerdings auch möglich, das Gleitvermögen mittels einer gleitfördernden Beschichtung der Gleitfläche zu erhöhen, beispielsweise mit einer Gleitlackbeschichtung. Ebenso ist es möglich, durch eine Glättung der Gleitfläche, bspw. durch Polieren der Gleitfläche diese gleitfördernd auszubilden.

**[0023]** Das Presswerkzeug kann einen Aufsatz für ein Presswerkzeug mit zwei Pressbacken aufweisen, wobei jede Pressbacke eine Innenkontur aufweist und wobei die einander gegenüberliegenden Innenkonturen der Pressbacken einen Aufnahmebereich bilden und wobei die Innenkonturen mindestens eine gegen die Aufnahmehereichsachse geneigte Gleitfläche aufweisen.

**[0024]** Auf diese Weise können ursprünglich für die radiale Verpressung vorgesehene Presswerkzeuge auf einfache Weise für eine axiale Verpressung tauglich gemacht werden. Die Neufertigung an die geänderten Anforderungen entsprechend angepasster Schwenkelemente ist somit nicht mehr erforderlich, woraus sich insbesondere ökonomische Vorteile ergeben.

**[0025]** Im Folgenden wird die Erfindung an Hand von in einer Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispielen näher erläutert. In der Zeichnung zeigen:

Fig. 1a,b ein Ausführungsbeispiel des Presswerkzeugs vor dem Pressvorgang in zwei unterschiedlichen Ansichten,

Fig. 2a,b das Ausführungsbeispiel des Presswerkzeugs aus den Fig. 1a, b nach dem Pressvorgang in zwei unterschiedlichen Ansichten und

Fig. 3 ein weiteres Ausführungsbeispiel der Anwendung eines Presswerkzeugs.

**[0026]** Fig. 1a zeigt ein Presswerkzeug 2 in einer Seitenansicht. Das Presswerkzeug 2 weist zwei Schwenkelemente 4 auf, welche um eine ihnen jeweils zugeordnete Drehachse 6 schwenkbar sind. Durch das Vorsehen zweier Drehachsen 6 können die Schwenkbewegungen der Schwenkelemente 4 flexibler ausgestaltet werden. Das Vorsehen lediglich einer Drehachse 6, an welcher beide Schwenkelemente 4 angelenkt sind, ist jedoch auch möglich. Durch den Schwenkelementen 4 in diesem Beispiel beigeordnete Trägerelemente 8 sind die Schwenkelemente 4 miteinander verbunden. An einem Abschnitt der Schwenkelemente 4 sind Pressbacken 10 angeordnet, welche einander gegenüberliegend zwischen sich mittels ihrer Innenkonturen einen Aufnahmehereich 12 ausbilden. Der Aufnahmehereich 12 kann je nach Stellung der Schwenkelemente 4 zueinander weiter

oder enger gehalten sein. In diesem Ausführungsbeispiel sind ein von einer Hülse 14 umgriffenes Rohrende 16 und ein Fitting 18, welche für eine axiale Verpressung besonders geeignet sind, in den Aufnahmehereich 12 eingeführt. Die Hülse 14 ist mit dem Rohr 16 durch an der Innenumfangsfläche der Hülse 14 angeordnete Fixievorsprünge (nicht gezeigt), welche in der Außenumfangsfläche des Rohrs 16 verankert sind, verbunden, so dass die Hülse 14 und das Rohr 16 nicht gegeneinander bewegbar sind.

**[0027]** Im Folgenden wird der Pressvorgang beschrieben. Selbstverständlich ist das Presswerkzeug 2 oder das erfindungsgemäße Verfahren nicht auf die Verwendung von den hier beispielhaft dargestellten Rohren 16, Hülsen 14 oder Fittings 18 beschränkt.

**[0028]** Die hier beispielhaft gezeigten Schwenkelemente 4 können auch mit abnehmbaren Pressbacken 10 versehen sein. Auf diese Weise können mittels eines Aufsatzes für ein Presswerkzeug 2 bereits gefertigte Presswerkzeuge 2, welche ursprünglich für eine radiale Verpressung vorgesehen waren, auch für eine axiale Verpressung tauglich gemacht werden.

**[0029]** Fig. 1b zeigt in einer Querschnittsansicht der Anordnung aus Fig. 1a ein Fitting 18, eine Hülse 14 sowie ein Rohr 16, bevor eine unlösbare Verbindung zwischen diesen drei Werkstücken 14, 16, 18 hergestellt ist.

**[0030]** Die Innenkonturen der Pressbacken 10 weisen in diesem Beispiel zwei gegen die Aufnahmehereichsachse 20 geneigte, einander zugewandte Gleitflächen 22 auf. Beide Gleitflächen 22 sind in diesem Beispiel als Kegelsegmente ausgebildet. Andere Formen sind jedoch auch denkbar. Insbesondere kann der Neigungswinkel der Gleitflächen 22 frei gewählt werden. Der Neigungswinkel der Gleitflächen 22 relativ zur Aufnahmehereichsachse 20 liegt in diesem Beispiel jedoch konstant bei etwa 45°. Abweichungen von diesem Wert, beispielsweise bis 35° oder 55° oder gegebenenfalls darüber hinaus sind jedoch ebenfalls möglich. In diesem Ausführungsbeispiel nicht dargestellt können die Gleitflächen 22, beispielsweise mittels einer Beschichtung gleitfördernd ausgebildet sein.

**[0031]** Das Fitting 18 weist mittig an seinem Grundkörper eine Ausnehmung 24 mit abgeschrägten Seitenwänden auf. Der Neigungswinkel der Seitenwände ist in diesem Beispiel vorteilhafterweise auf den Neigungswinkel der Gleitflächen 22 an den Pressbacken 10 angepasst. Ferner weist die Hülse 14 an ihrem flanschartigen Vorsprung eine Fase 26 auf, welche ebenfalls an den Neigungswinkel der Gleitflächen 22, also in diesem Beispiel etwa 45° angepasst ist. Auf diese Weise kann der Pressvorgang insbesondere stabilisiert werden. Vor dem Pressvorgang sind die Gleitflächen 22 in Anlage mit den zuvor genannten Werkstückflächen, beispielsweise der Fase 26 der Hülse 14 oder der Seitenwand der Ausnehmung 24 des Fittings 18.

**[0032]** Fig. 2a zeigt den Zustand des Presswerkzeugs 2 sowie der Werkstücke 14, 16, 18 nach dem Pressvorgang in einer Seitenansicht. Die Schwenkelemente 4

sind einwärts verschwenkt, so dass die Stoßflächen 28 der Pressbacken 10 aneinander anliegen.

**[0033]** Fig. 2b stellt die Anordnung aus Fig. 2a in einer Querschnittsansicht dar. Durch die radial einwährtige Bewegung der Pressbacken 10 wurde die ausgeübte Kraft zumindest teilweise über die in Anlage stehenden Gleitflächen 22 und Werkstückflächen von dem Presswerkzeug 2 auf die Werkstücke, in diesem Beispiel die Hülse 14 und das Fitting 18 übertragen und dabei in die axiale Richtung umgelenkt. Dies hat zur Folge, dass in diesem Beispiel die Hülse 14 und das mit der Hülse 14 verbundene Rohr 16 sowie das Fitting 18 aufeinander zu bewegt, oder mit anderen Worten, zusammengedrückt bzw. verpresst werden.

**[0034]** Nach dem axialen Pressvorgang ist ein an der Außenumfangsfläche der Hülse 14 angeordneter Rastvorsprung in einer an der Innenumfangsfläche des Außenkörpers des Fittings 18 angeordneten Rastnut eingeraстet, so dass ein axiales Entfernen des von der Hülse 14 umgriffenen Rohrendes 16 aus dem Fitting 18 nicht möglich ist.

**[0035]** Die unlösbare Verbindung ist damit hergestellt. Eine axiale Bewegung des Rohrs 16 aus dem Fitting 18 heraus wird durch die Verrastung verhindert. Der Stützkörper des Fittings 18 wurde während des Pressvorgangs in die Innenumfangsfläche des Rohrs 16 zumindest teilweise eingeformt und dichtet somit die Verbindung zwischen Rohr 16 und Fitting 18 beispielsweise gegenüber in dem Rohr 16 unter Druckbeaufschlagung geführten Fluiden (nicht dargestellt) ab.

**[0036]** Im Ergebnis ist ein Presswerkzeug 2 zum Einsatz gekommen, welches trotz radialer Ausgangsbewegung der Pressbacken 10 eine Verpressung in axialer Richtung durchführt, wenig Montageraum in Anspruch nimmt und insbesondere eine verbesserte Handlichkeit bietet.

**[0037]** Fig. 3 zeigt in einer Querschnittsansicht eine Anordnung aus einem Rohr 16, einem einen Stützkörper aufweisenden Fitting 18, wobei der Stützkörper in das Rohr 16 eingreift, einem auf der Rohraußenumfangsfläche angeordneten Übertragungselement 30, welches im Querschnitt eine Keilform und am breiteren Ende des Keils eine Öffnung 32 zur visuellen Kontrolle des Presszustandes aufweist, und einer außen an dem Übertragungselement 30 anliegenden Gleithülse 34, welche im Querschnitt ebenfalls in etwa keilförmig ausgebildet ist, jedoch am breiteren Ende einen flanschartigen Vorsprung 36 aufweist. Der flanschartige Vorsprung 36 der Gleithülse 34 weist eine Fase 38 auf, deren Fläche zur Interaktion mit einer der Gleitflächen 22 der in diesem Beispiel schematisch dargestellten Pressbacken 10 vorgesehen ist. Auch die Gleithülse 34 umfasst eine Öffnung zur visuellen Kontrolle des Presszustandes der Werkstücke 16, 18, 30 und 34. Das Fitting 18 weist an seinem Grundkörper eine Ausnehmung 24 mit einer schrägen Wandfläche auf, wobei die Neigung der schrägen Wandfläche an die Innenkontur der Pressbacken 10 angepasst ist.

**[0038]** Die Pressbacken 10 umfassen in diesem Beispiel zwei einander zugewandte Gleitflächen 22, welche als Kegelsegmente ausgebildet sind, und einen Neigungswinkel relativ gegen die Aufnahmeebereichsachse 20 von etwa 60° aufweisen. Durch die Wahl dieses etwas höheren Winkels kann insbesondere die Stabilität des Pressvorgangs verbessert werden.

**[0039]** Während des Pressvorgangs interagieren die Gleitflächen 22 der Pressbacken 10 mit den schrägen Wandflächen an der Ausnehmung 24 des Fittings 18 und mit der Fase 38 des flanschartigen Vorsprungs 36 der Gleithülse 34. Die durch eine radial einwährtige Bewegung der Pressbacken 10 bewirkte Dynamik wird über die Gleitflächen 22 an die Gleithülse 34 und das Fitting 18 übertragen, so dass das Fitting 18, die Gleithülse 34 und damit auch das Übertragungselement 30 in axialer Richtung zusammen geschoben werden. Die keilförmige Ausgestaltung der Gleithülse 34 und des Übertragungselements 30 sowie deren Anlage bewirken, dass die Presskräfte während des Pressvorgangs auf die Rohraußenumfangsfläche übertragen und zumindest teilweise wieder in radial einwährtige Richtung umgelenkt werden. Dadurch wird das Rohr 16 mit dem Stützkörper des Fittings 18 verpresst, wobei Material des Rohrs 16 insbesondere in an der Außenumfangsfläche des Stützkörpers angeordnete Vertiefungen 40 eingeformt wird, so dass eine axiale Bewegung nach der Beendigung des Pressvorgangs verhindert wird. Auch auf diese Weise kann somit eine dauerhafte unlösbare Verbindung zwischen einem Rohr 16 und einem Fitting 18 geschaffen werden.

### Patentansprüche

**1.** Verfahren zum unlösabaren Verbinden von Werkstücken aus dem Trinkwasser- oder Heizungsinstallationsbereich wie Fittings, Rohre, Muffen oder ähnliches unter Einsatz eines Presswerkzeugs,

- bei dem das Presswerkzeug radial einwärts betätigt wird,
- bei dem mindestens eine an dem Presswerkzeug angeordnete gegen die Aufnahmeebereichsachse geneigte Gleitfläche und eine Werkstückfläche in Anlage zueinander gebracht werden,
- bei dem die radial einwährtig ausgeübte Presskraft von der Gleitfläche auf die Werkstückfläche übertragen und zumindest teilweise in axiale Richtung umgelenkt wird, wobei die Gleitfläche und die Fläche an dem Werkstück übereinander hinweggleiten und
- bei dem die Werkstücke in axialer Richtung verpresst werden.

**2.** Verfahren nach Anspruch 1, bei dem der Gleitfläche eine entsprechend ange-

passte Werkstückfläche gegenüberliegt.

sens axial.

3. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 2, bei dem die Umlenkung über einen Winkel zwischen 35° und 55°, insbesondere 45° bewirkt wird. 5

2. Méthode selon la revendication 1, dans laquelle la face de glissement est opposée à une face de pièce adaptée en conséquence.

3. Méthode selon la revendication 1 ou 2, dans laquelle la déviation est effectuée selon un angle compris entre 35° et 55°, en particulier 45°.

### Claims

1. A method for the permanent connection of workpieces from the drinking water sector or heating installation sector such as fittings, pipes, bushings or the like by using a pressing tool, 10

- in which the pressing tool is actuated radially inward, 15
- in which at least one slide face arranged on the pressing tool and inclined relative to the workpiece axis and one workpiece face are brought into abutment to one another, 20
- in which the radially inwardly exerted pressing force is transmitted from the slide face onto the workpiece face and is at least partially deflected in axial direction, wherein the slide face and the workpiece face are sliding over each other, and 25
- the workpieces are pressed together in axial direction.

2. The method according to claim 1, in which the slide face is opposed by a correspondingly adapted workpiece face. 30

3. The method according to claim 1 or 2, in which the deflection is effected through an angle between 35° and 55°, in particular 45°. 35

### Revendications

1. Méthode pour le raccordement permanent de pièces du secteur de l'eau potable ou du secteur des installations de chauffage, telles que des raccords, des tuyaux, des douilles ou similaires, en utilisant un outil de pressage, 40

- dans laquelle l'outil de pressage est actionné radialement vers l'intérieur,
- dans laquelle au moins une face de glissement disposée sur l'outil de pressage et inclinée par rapport à l'axe de la pièce et une face de la pièce sont mises en butée l'une contre l'autre, 50
- dans laquelle la force de pression est exercée radialement vers l'intérieur est transmise de la face de glissement à la face de la pièce et est au moins partiellement déviée dans la direction axiale, la face de glissement et la face de la pièce glissant l'une sur l'autre, et 55
- les pièces sont pressées ensemble dans le

Fig. 1a  
Fig. 1b

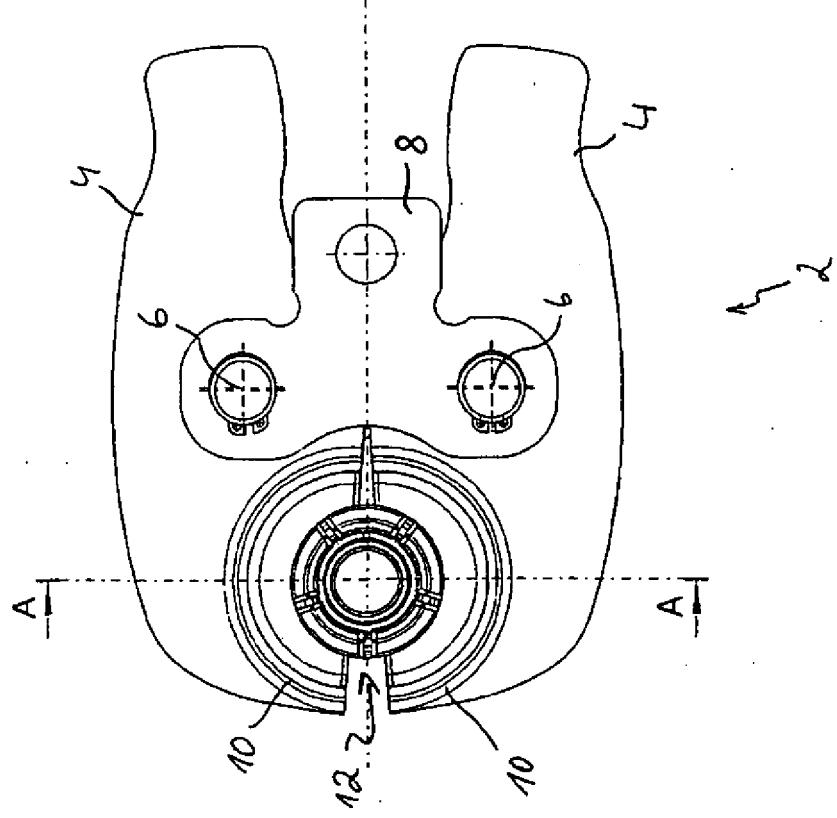
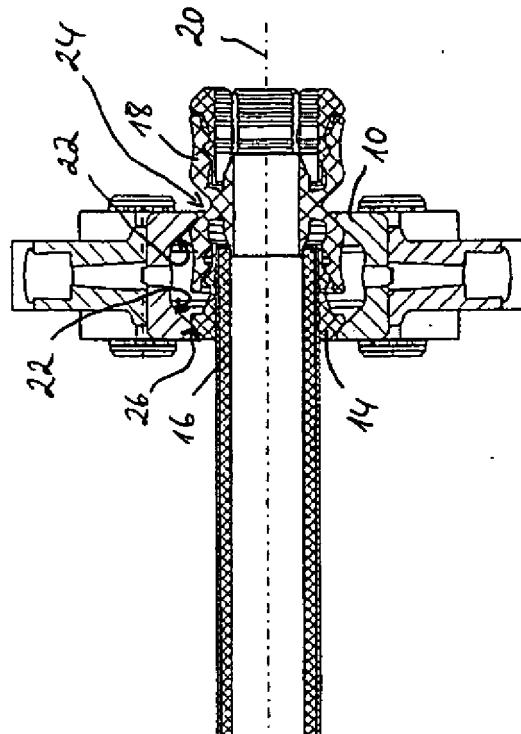
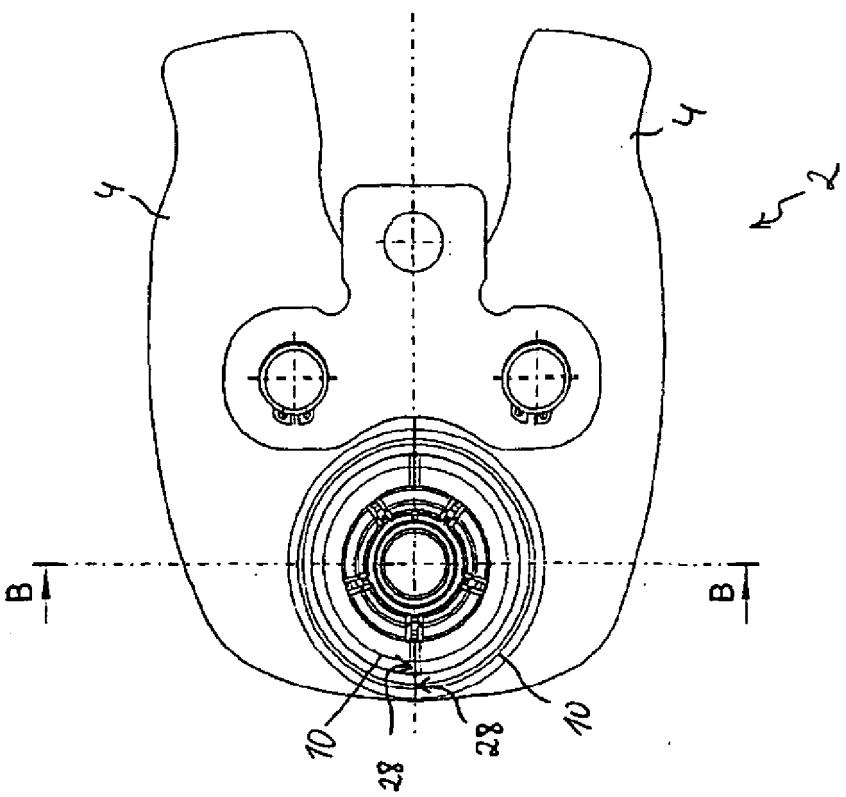
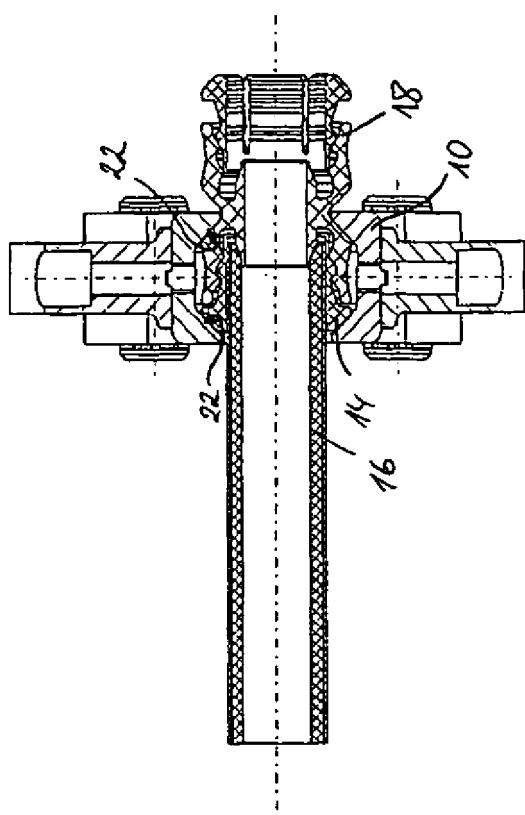
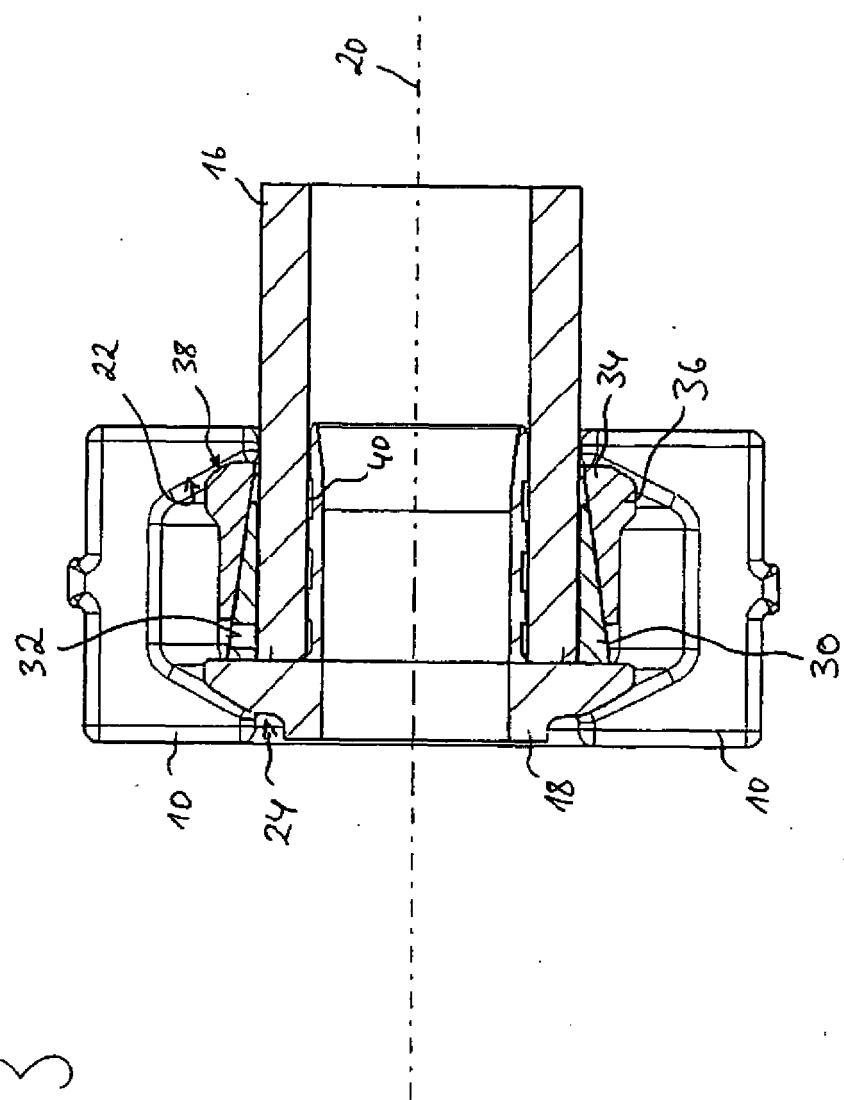


Fig. 2a  
Fig. 2b





**IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE**

*Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.*

**In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente**

- DE 10144100 C1 [0005]
- DE 19840668 C1 [0006]
- GB 2205373 A [0007]
- DE 2725280 A1 [0008]