

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



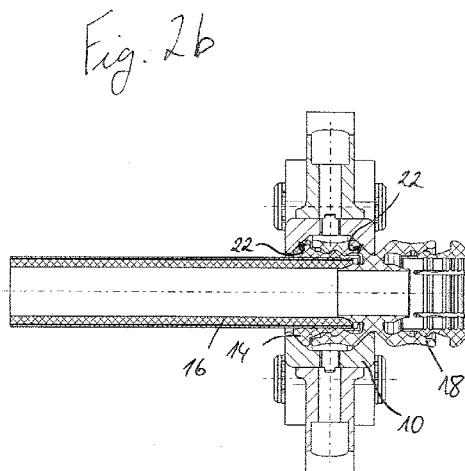
(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
27. August 2009 (27.08.2009)

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2009/103605 A1

- (51) **Internationale Patentklassifikation:**
B25B 27/10 (2006.01)
- (21) **Internationales Aktenzeichen:** PCT/EP2009/051062
- (22) **Internationales Anmeldedatum:**
30. Januar 2009 (30.01.2009)
- (25) **Einreichungssprache:** Deutsch
- (26) **Veröffentlichungssprache:** Deutsch
- (30) **Angaben zur Priorität:**
10 2008 010 083.8
19. Februar 2008 (19.02.2008) DE
- (71) **Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US):** VIEGA GMBH & CO. KG [DE/DE]; Emnester Weg 9, 57439 Attendorn (DE).
- (72) **Erfinder; und**
- (75) **Erfinder/Anmelder (nur für US):** HOFMANN, Frank [DE/DE]; Helle Bieke 16, 57439 Attendorn (DE). SINO-PLU, Sudi [DE/DE]; Hohler Weg 13a, 57439 Attendorn (DE). HÜTTE, Andreas [DE/DE]; Grüner Weg 11, 57439 Attendorn (DE).
- (74) **Anwalt:** COHAUSZ & FLORACK; Bleichstrasse 14, 40211 Düsseldorf (DE).
- (81) **Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart):** AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) **Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart):** ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- Veröffentlicht:**
— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

(54) **Title:** METHOD FOR THE PERMANENT CONNECTION OF WORKPIECES, COMPRESSION TOOL, AND ATTACHMENT FOR A COMPRESSION TOOL

(54) **Bezeichnung:** VERFAHREN ZUM UNLÖSBAREN VERBINDEN VON WERKSTÜCKEN, PRESSWERKZEUG SOWIE AUFSATZ FÜR EIN PRESSWERKZEUG



(57) **Abstract:** The invention relates to a compression tool (2) for the permanent connection of workpieces (14, 16, 18, 30, 34) having two pivot elements (4), which each have a compression jaw (10), and having at least one rotational axis (6), on which the pivot elements (4) are hinged, wherein the inner contours of the opposing compression jaws (10) form a receiving area (12). The present invention is based on the technical problem of disclosing an alternative compression tool (2), with which a permanent connection can be provided between workpieces (14, 16, 18, 30, 34) by axial compression. The technical problem is solved in that the inner contours have at least one sliding face (2), which is inclined relative to the receiving area axis (20). A compression tool (2) can thus be provided which, starting from a radial inward movement, performs a compression in the axial direction, nonetheless requires little installation space, and offers weight advantages due to a smaller axial extension, for example. Furthermore, the invention relates to an attachment for a compression tool (2) and to a method for the permanent connection of workpieces using a compression tool.

(57) **Zusammenfassung:**
[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2009/103605 A1

Die Erfindung betrifft ein Presswerkzeug (2) zum unlösbaren Verbinden von Werkstücken (14, 16, 18, 30, 34) mit zwei je eine Pressbacke (10) aufweisenden Schwenkelementen (4) und mit mindestens einer Drehachse (6), an welcher die Schwenkelemente (4) angelenkt sind, wobei die Innenkonturen der einander gegenüberliegenden Pressbacken (10) einen Aufnahmebereich (12) bilden. Der vorliegenden Erfindung liegt das technische Problem zu Grunde, ein alternatives Presswerkzeug (2) anzugeben, mit welchem eine unlösbare Verbindung zwischen Werkstücken (14, 16, 18, 30, 34) durch axiales Verpressen geschaffen werden kann. Das technische Problem wird dadurch gelöst, dass die Innenkonturen mindestens eine gegen die Aufnahmebereichsachse (20) geneigte Gleitfläche (22) aufweisen. Damit kann ein Presswerkzeug (2) zur Verfügung gestellt werden, welches, ausgehend von einer radial einwärtigen Bewegung, eine Verpressung in axialer Richtung durchführt, trotzdem wenig Montageraum in Anspruch nimmt und, beispielsweise durch eine geringere axiale Ausdehnung, Gewichtsvorteile bietet. Die Erfindung betrifft weiterhin einen Aufsatz für ein Presswerkzeug (2) sowie ein Verfahren zum unlösbaren Verbinden von Werkstücken unter Einsatz eines Presswerkzeugs.

**Verfahren zum unlösbaren Verbinden von Werkstücken,
Presswerkzeug sowie Aufsatz für ein Presswerkzeug**

Die Erfindung betrifft ein Presswerkzeug zum unlösbaren 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. Die Erfindung betrifft weiterhin einen Aufsatz für ein Presswerkzeug mit zwei Pressbacken, wobei jede Pressbacke eine Innenkontur aufweist und wobei die einander gegenüberliegenden Innenkonturen der Pressbacken einen Aufnahmebereich bilden. Ferner betrifft die Erfindung ein Verfahren zum unlösbaren Verbinden von Werkstücken unter Einsatz eines Presswerkzeugs.

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.

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 rotationssymmetrische 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.

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.

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.

Der vorliegenden Erfindung liegt daher das technische Problem zu Grunde, ein alternatives Presswerkzeug, einen Aufsatz für ein Presswerkzeug bzw. ein alternatives Verfahren anzugeben, mit welchem eine unlösbare Verbindung zwischen Werkstücken durch axiales Verpressen geschaffen werden kann.

Das technische Problem wird mit einem Presswerkzeug zum unlösbaren 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, dadurch gelöst, dass die Innenkonturen mindestens eine gegen die Aufnahmebereichsachse geneigte Gleitfläche aufweisen.

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.

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 einwärtigen 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 Kraftumlenkungsflächen, 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 einwärtigen Bewegung ausgehend, eine Relativbewegung zwischen den zu verpressenden Werkstücken in axialer Richtung erzeugt und zur Verpressung benutzt werden.

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.

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, welcher 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 einwärtigen in eine axiale Richtung wird durch den Vorsprung jedoch nicht bewirkt.

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.

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 Rohren, Fittings und ähnlichem erreicht werden.

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 einwärtigen 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 radialen Bewegung heraus recht effiziente Kraftumlenkung, wohingegen ein Winkel von 55° zwar einen längeren radialen 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. Darüber hinaus können die äußeren Abmessungen der Pressbacken auf diese Weise sowohl in radialer als auch in axialer Richtung optimiert werden.

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 Pressvorgang 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 Polytetrafluoroethylen 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.

Gemäß einer weiteren Lehre der vorliegenden Erfindung wird das technische Problem auch durch einen Aufsatz für ein Presswerkzeug mit zwei Pressbacken, wobei jede Pressbacke eine

Innenkontur aufweist und wobei die einander gegenüberliegenden Innenkonturen der Pressbacken einen Aufnahmebereich bilden, gelöst, indem die Innenkonturen mindestens eine gegen die Aufnahmebereichsachse geneigte Gleitfläche aufweisen.

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.

Hinsichtlich weiterer Vorteile des erfindungsgemäßen Aufsatzes für Presswerkzeuge wird auf die Unteransprüche bzw. auf die Ausführungen zum erfindungsgemäßen Presswerkzeug verwiesen.

Gemäß einer weiteren Lehre der vorliegenden Erfindung wird das technische Problem auch durch ein Verfahren zum unlösbaren Verbinden von Werkstücken unter Einsatz eines insbesondere wie zuvor beschriebenen Presswerkzeugs gelöst, bei dem das Presswerkzeug radial einwärts betätigt wird, bei dem mindestens eine an dem Presswerkzeug angeordnete gegen die Werkstückachse geneigte Gleitfläche und eine Werkstückfläche in Anlage zueinander gebracht werden, bei dem die radial einwärtig ausgeübte Presskraft von der Gleitfläche auf die Werkstückfläche übertragen und zumindest teilweise in axialer Richtung umgelenkt wird und bei dem die Werkstücke in axialer Richtung verpresst werden.

Vorzugsweise liegt der Gleitfläche eine entsprechend 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.

Hinsichtlich weiterer Vorteile des erfindungsgemäßen Verfahrens wird auf die Unteransprüche bzw. auf die Ausführungen zum erfindungsgemäßen Presswerkzeug bzw. zum erfindungsgemäßen Aufsatz für Presswerkzeuge verwiesen.

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 erfindungsgemäßen Presswerkzeugs.

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 Aufnahmebereich 12 ausbilden. Der Aufnahmebereich 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 Aufnahmebereich 12 eingeführt. Die Hülse 14 ist mit dem Rohr 16 durch an der Innenumfangsfläche der Hülse 14 angeordnete Fixiervorsprünge (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.

Im Folgenden wird der Pressvorgang beschrieben.

Selbstverständlich ist das erfindungsgemäße Presswerkzeug 2 oder das erfindungsgemäße Verfahren nicht auf die Verwendung von den hier beispielhaft dargestellten Rohren 16, Hülsen 14 oder Fittings 18 beschränkt.

Die hier beispielhaft gezeigten Schwenkelemente 4 können auch mit abnehmbaren Pressbacken 10 versehen sein. Auf diese Weise können mittels eines erfindungsgemäßen 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.

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.

Die Innenkonturen der Pressbacken 10 weisen in diesem Beispiel zwei gegen die Aufnahmebereichsachse 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 Aufnahmebereichsachse 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.

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.

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.

Fig. 2b stellt die Anordnung aus Fig. 2a in einer Querschnittsansicht dar. Durch die radial einwärtige 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.

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 eingerastet, so dass ein axiales Entfernen des von der Hülse 14 umgriffenen Rohrendes 16 aus dem Fitting 18 nicht möglich ist.

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.

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.

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.

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

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

einwärtige 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 einwärtige 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.

P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Presswerkzeug (2) zum unlösbaren Verbinden von Werkstücken (14, 16, 18, 30, 34)
 - mit zwei je eine Pressbacke (10) aufweisenden Schwenkelementen (4) und
 - mit mindestens einer Drehachse (6), an welcher die Schwenkelemente (4) angelenkt sind,
 - wobei die Innenkonturen der einander gegenüberliegenden Pressbacken (10) einen Aufnahmebereich (12) bilden, **dadurch gekennzeichnet,**
 - dass die Innenkonturen mindestens eine gegen die Aufnahmebereichsachse (20) geneigte Gleitfläche (22) aufweisen.
2. Presswerkzeug nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass zwei gegen die Aufnahmebereichsachse (20) geneigte, einander zugewandte Gleitflächen (22) vorgesehen sind.
3. Presswerkzeug nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens eine Gleitfläche (22) als Kegelsegment ausgebildet ist.
4. Presswerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet,

dass der Neigungswinkel der Gleitfläche (22) relativ zur Aufnahmebereichsachse (20) zwischen 35° und 55° , insbesondere bei 45° liegt.

5. Presswerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Gleitfläche (22) gleitfördernd ausgebildet ist.
6. Aufsatz für ein Presswerkzeug (2)
 - mit zwei Pressbacken (10),
 - wobei jede Pressbacke (10) eine Innenkontur aufweist und
 - wobei die einander gegenüberliegenden Innenkonturen der Pressbacken (10) einen Aufnahmebereich (12) bilden,
dadurch gekennzeichnet,
 - dass die Innenkonturen mindestens eine gegen die Aufnahmebereichsachse (20) geneigte Gleitfläche (22) aufweisen.
7. Aufsatz für ein Presswerkzeug nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass zwei gegen die Aufnahmebereichsachse (20) geneigte, einander zugewandte Gleitflächen (22) vorgesehen sind.
8. Aufsatz für ein Presswerkzeug nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens eine Gleitfläche (22) als Kegelsegment ausgebildet ist.
9. Aufsatz für ein Presswerkzeug nach einem der Ansprüche 6 bis 8, dadurch gekennzeichnet,

dass der Neigungswinkel der Gleitfläche (22) relativ zur Aufnahmebereichsachse (20) zwischen 35° und 55° , insbesondere bei 45° liegt.

10. Aufsatz für ein Presswerkzeug nach einem der Ansprüche 6 bis 9,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Gleitfläche (22) gleitfördernd ausgebildet ist.
11. Verfahren zum unlösbaren Verbinden von Werkstücken unter Einsatz eines Presswerkzeugs, insbesondere nach einem der Ansprüche 1 bis 5,
 - bei dem das Presswerkzeug radial einwärts betätigt wird,
 - bei dem mindestens eine an dem Presswerkzeug angeordnete gegen die Werkstückachse geneigte Gleitfläche und eine Werkstückfläche in Anlage zueinander gebracht werden,
 - bei dem die radial einwärtig ausgeübte Presskraft von der Gleitfläche auf die Werkstückfläche übertragen und zumindest teilweise in axiale Richtung umgelenkt wird und
 - bei dem die Werkstücke in axialer Richtung verpresst werden.
12. Verfahren nach Anspruch 11,
bei dem der Gleitfläche eine entsprechend angepasste Werkstückfläche gegenüberliegt.
13. Verfahren nach Anspruch 11 oder 12,
bei dem die Umlenkung über einen Winkel zwischen 35° und 55° , insbesondere 45° bewirkt wird.

Fig. 1b

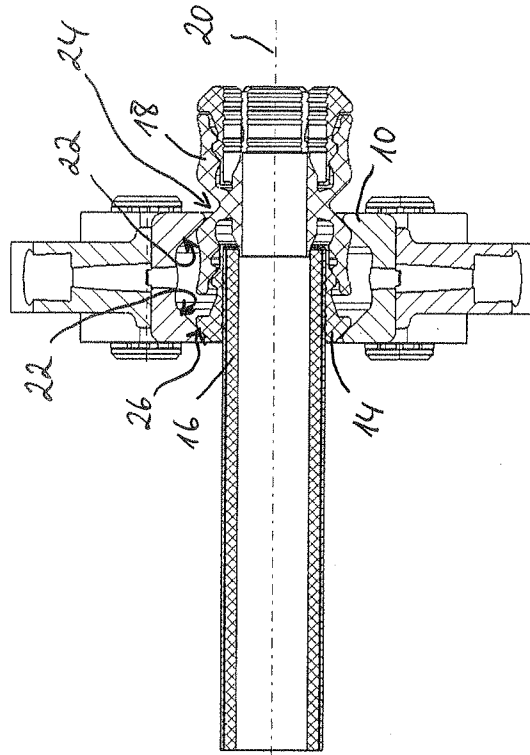
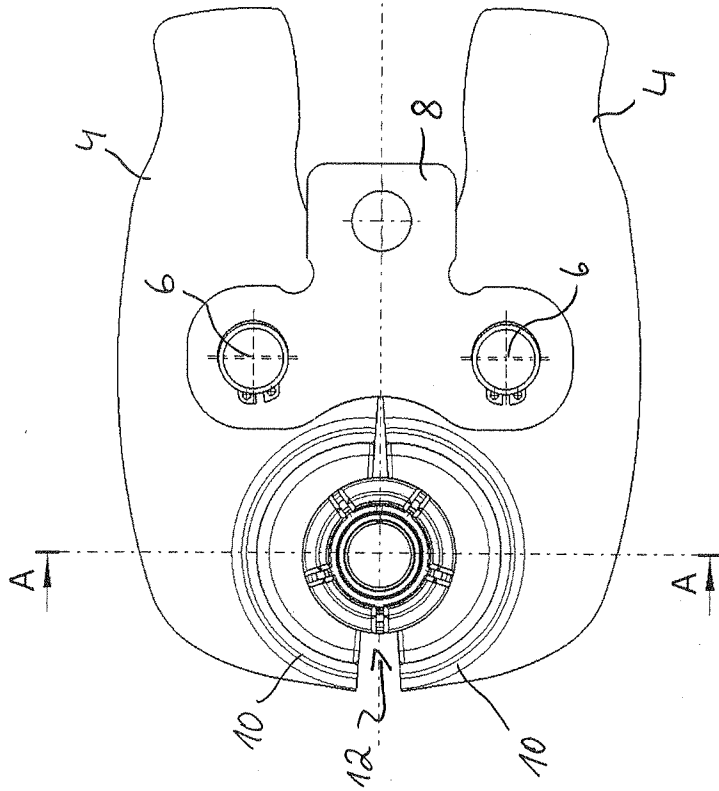


Fig. 1a



2

Fig. 2b

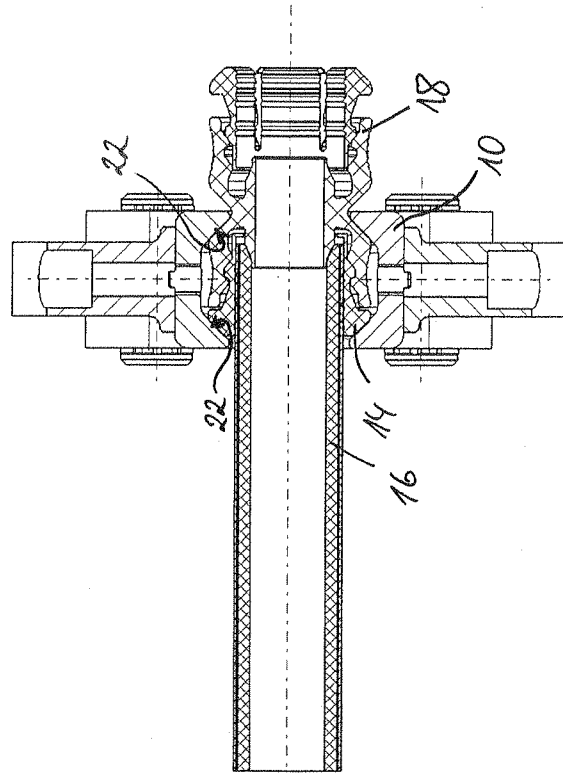


Fig. 2a

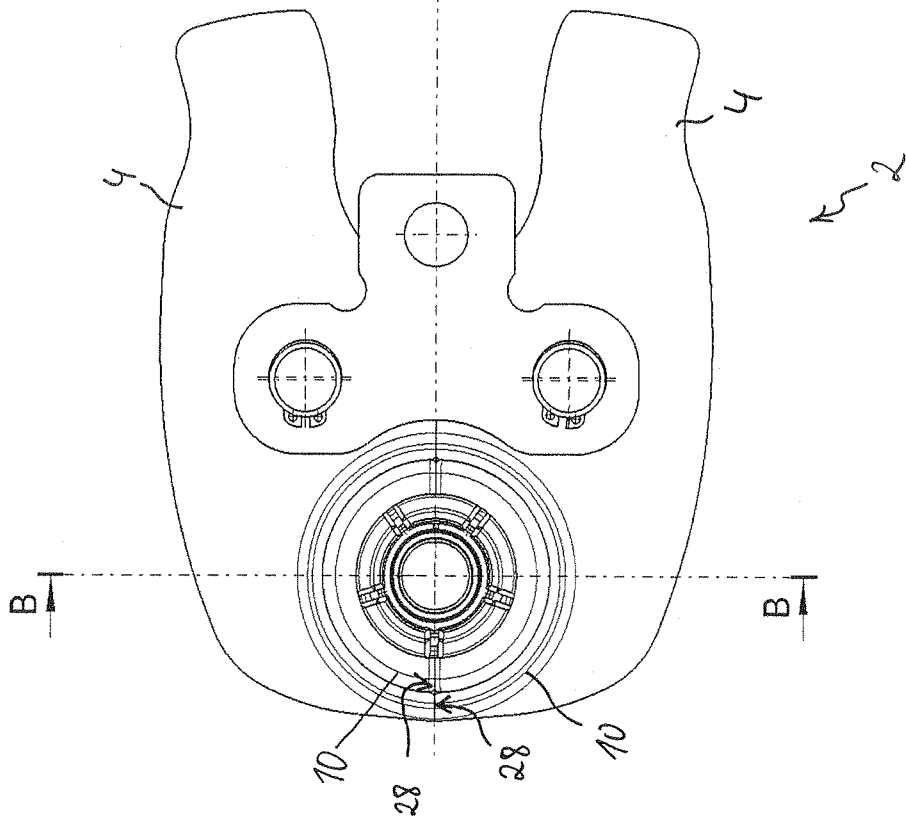
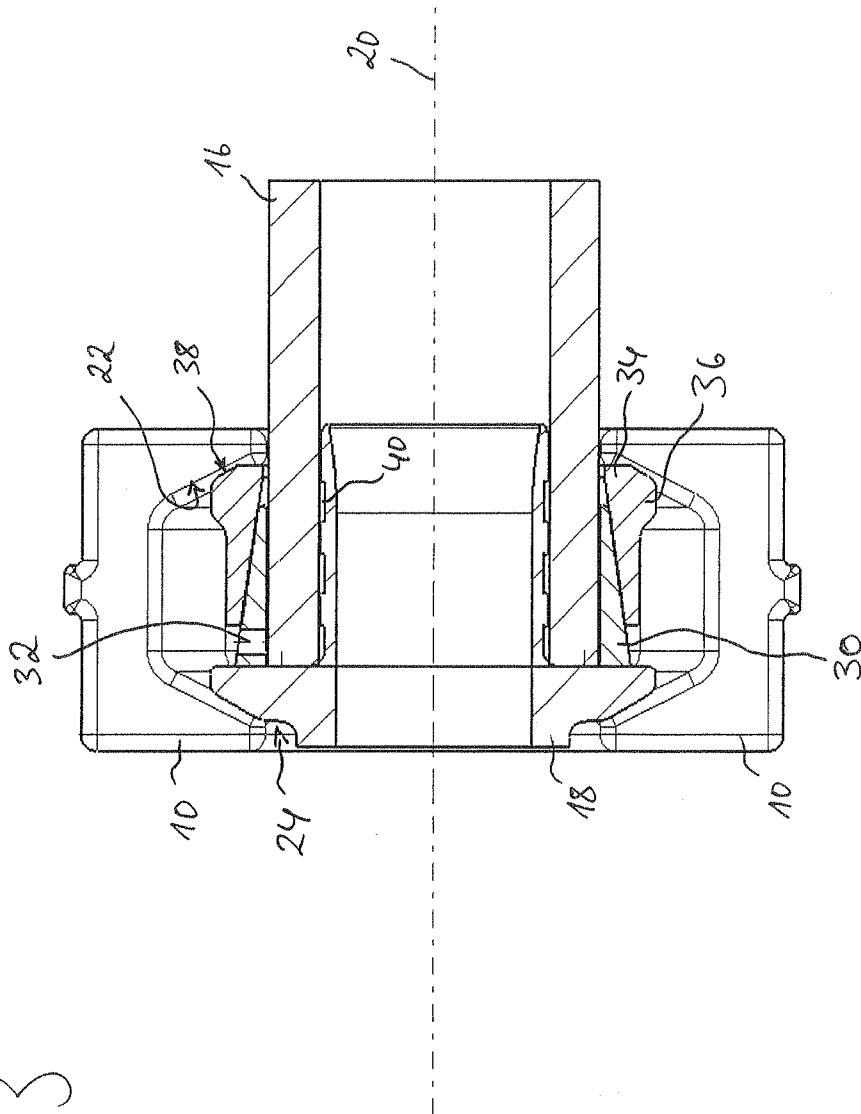


Fig. 3



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2009/051062

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. B25B27/10		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) B25B B21D		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used) EPO-Internal		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 101 44 100 C1 (MAPRESS GMBH & CO KG [DE]) 13 February 2003 (2003-02-13) paragraphs [0012], [0016], [0025] - [0030] figures 1-6	1-10
X	DE 199 06 957 A1 (QUALIMED INNOVATIVE MEDIZIN PR [DE]) 24 August 2000 (2000-08-24) figures 4,8	1-13
A	US 4 956 904 A (YAMAMOTO HIDETOSHI [JP] ET AL) 18 September 1990 (1990-09-18) column 3, line 14 - line 61 column 4, line 16 - line 48 figures 2-4	1
----- -/--		
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C.		
<input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents :		
A document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	*T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention	
E earlier document but published on or after the international filing date	*X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone	
L document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	*Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.	
O document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	*&* document member of the same patent family	
P document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed		
Date of the actual completion of the international search <p style="text-align: center; font-weight: bold;">15 Mai 2009</p>	Date of mailing of the international search report <p style="text-align: center; font-weight: bold;">29/05/2009</p>	
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Authorized officer <p style="text-align: center; font-weight: bold;">Schultz, Tom</p>	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2009/051062

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 21 01 476 A1 (HIGGS R) 23 December 1971 (1971-12-23) page 2, paragraph 1-4 page 3, paragraph 9 - page 4, paragraph 3 figures 1-3 -----	1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2009/051062

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 10144100	C1	13-02-2003	EP 1293273 A2	19-03-2003
DE 19906957	A1	24-08-2000	NONE	
US 4956904	A	18-09-1990	GB 2226378 A	27-06-1990
			WO 8906168 A1	13-07-1989
			JP 1118831 U	11-08-1989
			JP 2048092 Y2	18-12-1990
			PH 26665 A	04-09-1992
DE 2101476	A1	23-12-1971	CH 502545 A	31-01-1971

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2009/051062

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. B25B27/10		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) B25B B21D		
Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen		
Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe) EPO-Internal		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 101 44 100 C1 (MAPRESS GMBH & CO KG [DE]) 13. Februar 2003 (2003-02-13) Absätze [0012], [0016], [0025] - [0030] Abbildungen 1-6	1-10
X	DE 199 06 957 A1 (QUALIMED INNOVATIVE MEDIZIN PR [DE]) 24. August 2000 (2000-08-24) Abbildungen 4,8	1-13
A	US 4 956 904 A (YAMAMOTO HIDETOSHI [JP] ET AL) 18. September 1990 (1990-09-18) Spalte 3, Zeile 14 - Zeile 61 Spalte 4, Zeile 16 - Zeile 48 Abbildungen 2-4	1
	-/--	
<input checked="" type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen <input checked="" type="checkbox"/> Siehe Anhang Patentfamilie		
* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen : *A* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist *E* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist *L* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt) *O* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht *P* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist *T* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist *X* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden *Y* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist *&* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche 15. Mai 2009		Absenddatum des internationalen Recherchenberichts 29/05/2009
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5618 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Bediensteter Schultz, Tom

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2009/051062

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 21 01 476 A1 (HIGGS R) 23. Dezember 1971 (1971-12-23) Seite 2, Absatz 1-4 Seite 3, Absatz 9 - Seite 4, Absatz 3 Abbildungen 1-3 -----	1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2009/051062

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 10144100	C1	13-02-2003 EP 1293273 A2	19-03-2003
DE 19906957	A1	24-08-2000 KEINE	
US 4956904	A	18-09-1990 GB 2226378 A	27-06-1990
		WO 8906168 A1	13-07-1989
		JP 1118831 U	11-08-1989
		JP 2048092 Y2	18-12-1990
		PH 26665 A	04-09-1992
DE 2101476	A1	23-12-1971 CH 502545 A	31-01-1971