



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
29.11.2017 Patentblatt 2017/48

(51) Int Cl.:
B25B 27/10 (2006.01) B21D 39/04 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **16171531.3**

(22) Anmeldetag: **26.05.2016**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME
Benannte Validierungsstaaten:
MA MD

(72) Erfinder:
• **Heimgartner, Ernst**
8645 Jona (CH)
• **Mainhart, Patrick**
97499 Donnersdorf (DE)

(74) Vertreter: **Frischknecht, Harry Ralph**
Isler & Pedrazzini AG
Giesshübelstrasse 45
Postfach 1772
8027 Zürich (CH)

(71) Anmelder: **Geberit International AG**
8645 Jona (CH)

(54) **REIBUNGSOPTIMIERTE PRESSVORRICHTUNG**

(57) Pressvorrichtung (1, 1') zum verpressenden Verbinden von insbesondere rohrförmigen Werkstücken, umfassend mindestens zwei in Umfangsrichtung gelenkig miteinander verbundene Pressträger (2, 2', 2''), die relativ zueinander während dem Pressvorgang von einer Ausgangslage in eine Presslage um eine Verschwenkachse verschwenkbar sind, und mindestens zwei Presselemente (4, 4', 4''), welche jeweils an einem der Pressträger (2, 2', 2'') gelagert sind und eine Pressfläche (6, 6', 6'') zum Verpressen aufweisen. Die Pressträger (2, 2', 2'') weisen eine Aufnahmefläche (3, 3', 3'') auf und die Presselemente (4, 4', 4'') weisen eine Lagerfläche (5, 5', 5'') auf, wobei die Presselemente (4, 4', 4'') mit ihrer Lagerfläche (5, 5', 5'') in einem Zusammenwirkungsbereich auf der Aufnahmefläche (3, 3', 3'') der Pressträger (2, 2', 2'') aufliegen und wobei die Lagerfläche (5, 5', 5'') sowie die Aufnahmeflächen (3, 3', 3'') derart ausgebildet sind, dass mindestens ein Presselement (4, 4', 4'') in Umfangsrichtung verschiebbar am Pressträger (2, 2', 2'') gelagert ist. Das Presselement (4, 4', 4'') und/oder der Pressträger (2, 2', 2'') ist mindestens in einem Teilbereich des Zusammenwirkungsbereichs mit einem die Reibung zwischen Presselement (4, 4', 4'') und Pressträger (2, 2', 2'') vermindernenden Material ausgebildet.

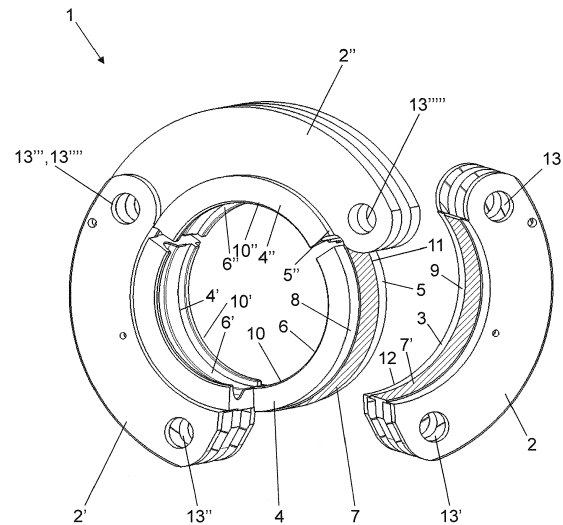


FIG. 1

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Pressvorrichtung zum verpressenden Verbinden von insbesondere rohrförmigen Werkstücken nach dem Oberbegriff von Anspruch 1.

STAND DER TECHNIK

[0002] Zum Verbinden von rohrförmigen Werkstücken wie beispielsweise Leitungsrohren ist es bekannt, hülsenförmige Pressfittings zu verwenden, die plastisch verformbar sind und aus Metall, vorzugsweise aus Stahl bestehen. Typischerweise ist der Innendurchmesser der Pressfittings dabei grösser als der Aussendurchmesser der zu verbindenden Leitungsrohre, so dass diese beim radialen Zusammenpressen an der Mantelfläche der Leitungsrohre bleibend verpresst werden.

[0003] Für das radiale Zusammenpressen sind verschiedene Formen von Presswerkzeugen entwickelt worden. So können Presswerkzeuge mit nur zwei Pressbacken verwendet werden, um Leitungsrohren mit kleinem Durchmesser zu verbinden. Für grössere Durchmesserverkleinerungen oder Einpresstiefen ist es vorteilhaft, Presswerkzeuge mit mehr als zwei Pressbacken zu verwenden. Insbesondere Pressschlingen, welche einen an einer Schliessstelle offenen Pressring aufweisen, der aus gelenkartig miteinander verbundenen Pressbackenelementen besteht, sind hierfür geeignet. Ein solcher Pressring kann manschettenartig um die zu verpressende Stelle herum gelegt und dann mit Hilfe einer Schliesseinrichtung zusammengezogen werden.

[0004] Um einen bezüglich Ablagerungen und benötigtem Pressdruck verbesserten Pressring bereitzustellen, schlägt die DE 20 2005 008 126 U1 vor, die Pressfläche, welche auf das zu verpressende Werkstück wirkt, mit einer Beschichtung zu versehen. Die Beschichtung wird mit Antihaf-Eigenschaften gewählt, um damit dem Abtragen von Materialien z.B. eines Fittings bei der Verpressung entgegenzuwirken.

[0005] Für eine dichte und qualitativ hochwertige Verpressung ist eine um den Umfang des Fittings und der Rohre gleichmässig verteilte Krafteinwirkung gefordert. Um beim Verpressen mit einer Pressschlinge eine gleichmässige Materialverformung zu erreichen, können daher Schiebesegmente resp. beweglich gelagerte Pressbacken vorgesehen sein.

[0006] Die EP 2 272 629 A1 offenbart eine Pressschlinge, welche im Bereich der End-Pressselemente offen ist, und an welchen End-Pressselementen jeweils ein Pressbackenträger mit einer verschiebbar gehaltenen Pressbacke vorgesehen ist.

[0007] Durch die andauernde Bewegung der unter Druck stehenden, beweglichen Elemente solcher Pressvorrichtungen besteht die Gefahr, dass deren Kontaktflächen mit der Zeit aufgeraut und beschädigt werden. Dadurch werden diese Elemente in ihrer Bewegung beeinträchtigt und eine einwandfreie Verpressung kann nicht mehr gewährleistet werden. So führt eine beeinträchtigte Bewegung zu einem unerwünschten Anstieg der Presskraft nach mehreren Verpressungen und als Folge zu nicht geschlossenen Pressschlingen bzw. nicht abgeschlossenen Verpressungen bei zu niedriger Presskraft.

DARSTELLUNG DER ERFINDUNG

[0008] Es ist daher eine Aufgabe der Erfindung, eine Pressvorrichtung zum verpressenden Verbinden von insbesondere rohrförmigen Werkstücken anzugeben, welche dauerhaft eine vollständige und gleichmässige Verpressung ermöglicht.

[0009] Erfindungsgemäss wird diese Aufgabe durch eine Pressvorrichtung gemäss Anspruch 1 gelöst. Demgemäss wird eine Pressvorrichtung zum verpressenden Verbinden von insbesondere rohrförmigen Werkstücken angegeben. Die Pressvorrichtung umfasst mindestens zwei in Umfangsrichtung gelenkig miteinander verbundene Pressträger, die relativ zueinander während dem Pressvorgang von einer Ausgangslage in eine Presslage um eine Verschwenkachse verschwenkbar sind, und mindestens zwei Presselemente, welche jeweils an einem der Pressträger gelagert sind und eine Pressfläche zum Verpressen aufweisen. Die Pressträger weisen eine Aufnahmefläche auf und die Presselemente weisen eine Lagerfläche auf, wobei die Presselemente mit ihrer Lagerfläche in einem Zusammenwirkungsbereich auf der Aufnahmefläche der Pressträger aufliegen. Die Lagerfläche sowie die Pressfläche sind dabei derart ausgebildet, dass mindestens eines der Presselemente in Umfangsrichtung verschiebbar am Pressträger gelagert ist. Das Presselement und/oder der Pressträger ist mindestens in einem Teilbereich des Zusammenwirkungsbereichs mit einem die Reibung zwischen Presselement und Pressträger vermindernenden Material ausgebildet.

[0010] Das Verschieben des Presselements erfolgt während dem Pressvorgang und ist unter anderem abhängig von den auftretenden Reibungskräften zwischen dem Presselement und dem Pressträger bzw. dem zu verpressenden Werkstück. Insbesondere besteht eine Gleitreibung zwischen der Aufnahmefläche des Pressträgers und der Lagerfläche des verschiebbaren Presselements resp. zwischen der Pressfläche des verschiebbaren Presselements und dem zu verpressenden Werkstück. Indem ein die Reibung vermindernendes Material zumindest in einem Teilbereich des Zusammenwirkungsbereichs vorgesehen ist, erfolgt ein reibungsarmes Gleiten des Presselements im Pressträger sowie auf

dem zu verpressenden Werkstück. Das Risiko einer Aufrauhung ihrer Kontaktflächen, insbesondere der Aufnahmeflächen bzw. Lagerflächen, wird dadurch stark minimiert. Dadurch kann stets eine in Umfangsrichtung gleichmässige Kraftverteilung der Presselemente auf die zu verpressenden Werkstücke erfolgen, was eine dauerhafte, gleichmässige Materialverformung und daher eine vollständige Verpressung gewährleistet.

[0011] Dadurch, dass das besagte Material zu verringerten Reibungskräften zwischen dem Presselement und dem Pressträger führt, können grosse Kräfte auf die Pressvorrichtung und dadurch auf die zu verpressenden Werkstücke ausgeübt werden, während das Presselement dennoch leicht verschiebbar ist.

[0012] Die Pressvorrichtung kann nicht nur zwei, sondern drei oder mehr Pressträger sowie Presselemente aufweisen. Zudem kann nicht nur ein, sondern zwei oder mehr verschiebbare Presselemente vorgesehen sein. So ist es z.B. denkbar, dass an jedem der Pressträger jeweils ein verschiebbares Presselement vorgesehen ist. Das heisst, es sind dann keine nicht-verschiebbare Presselemente vorhanden. Weiter gilt zu verstehen, dass sich sämtliche Aussagen betreffend eine Pressvorrichtung mit zwei Pressträgern und Presselementen sowie einem verschiebbaren Presselement auf Pressvorrichtungen mit mehreren Pressträgern und Presselementen sowie mehreren verschiebbaren Presselementen beziehen.

[0013] Es ist bevorzugt, dass der Teilbereich des Zusammenwirkungsbereiches, welcher mit dem die Reibung vermindernenden Material ausgebildet ist, eine Fläche von zwischen 10 % bis 90 %, vorzugsweise zwischen 30 % bis 70 % der Gesamtfläche des Zusammenwirkungsbereiches einnimmt. Alternativ dazu ist es bevorzugt, dass der gesamte Zusammenwirkungsbereich durch das die Reibung vermindernde Material bereitgestellt ist. Das heisst, dass die gesamte Aufnahmefläche resp. gesamte Lagerfläche oder diese beiden Flächen vollständig aus dem die Reibung vermindernenden Material gebildet sind.

[0014] Gemäss einer ersten Ausführungsform ist das die Reibung vermindernde Material als mindestens eine reibungsvermindernde Schicht, die auf dem Presselement und/oder dem Pressträger aufgebracht ist, bereitgestellt.

[0015] Die besagte Schicht stellt also mindestens Teile der Lagerfläche bzw. der Aufnahmefläche bereit.

[0016] In einer ersten Variante der ersten Ausführungsform ist die Schicht als Einlageteil ausgebildet und ist in einer entsprechenden Ausnehmung im verschiebbaren Presselement und/oder dem Pressträger angeordnet. Das heisst, das Einlageteil umfassend das reibungsvermindernde Material kann als zusätzliches, separates Bauteil in eine entsprechende Ausnehmung im Bereich der Lagerfläche des Presselements resp. in einer entsprechenden Ausnehmung im Bereich der Aufnahmefläche des Pressträgers eingesetzt werden. Dabei ist das Einlageteil vorzugsweise derart dimensioniert, dass es seitlich passgenau in die Ausnehmung des Presselements (Pressträger) hineinpasst, jedoch mit seiner Oberseite über die Lagerfläche (Aufnahmefläche) hinausragt und mit dieser Oberseite und der Aufnahmefläche des Pressträgers (Lagerfläche des Presselements) eine Kontaktfläche bildet. Eine weitere Möglichkeit wäre, solch ein Einlageteil sowohl im Pressträger wie auch im Presselement vorzusehen.

[0017] In einer zweiten Variante der ersten Ausführungsform ist die Schicht als Beschichtung auf dem Presselement und/oder dem Pressträger vorgesehen.

[0018] Vorzugsweise weist das Presselement, insbesondere das verschiebbare Presselement, und/oder der Pressträger gemäss der ersten Ausführungsform einen eisenhaltigen Materialanteil auf. Vorzugsweise ist das Presselement bzw. der Pressträger, abgesehen von der Beschichtung mit dem reibungsvermindernden Material, vorzugsweise vollständig aus einem eisenhaltigen Material, wie beispielsweise Stahl, gebildet.

[0019] Werden also Pressträger und Presselement aus einem eisenhaltigen Material wie Stahl hergestellt, so können die Gleiteigenschaften verbessert werden, indem eine oder mehrere Schichten des reibungsvermindernden Materials auf der Lagerfläche des verschiebbaren Presselements angeordnet wird. Dadurch erfüllen sowohl der Pressträger wie auch das Presselement die Festigkeitsanforderungen betreffend Druck und Zug, während gleichzeitig eine gute Gleitfähigkeit des Presselements im Pressträger gewährleistet bleibt.

[0020] Die reibungsvermindernde Schicht kann sich vollflächig über den Zusammenwirkungsbereich erstrecken. Alternativ kann sich die reibungsvermindernde Schicht unter der Massgabe der obigen Bereichsangaben teilflächig über den Zusammenwirkungsbereich erstrecken und insbesondere am Ort einer grössten Druckeinwirkung angeordnet sein.

[0021] In einer bevorzugten Variante ist die reibungsvermindernde Schicht mittig auf dem verschiebbaren Presselement aufgebracht und erstreckt sich in Umfangsrichtung entlang der gesamten Länge des verschiebbaren Presselements. Alternativ dazu kann die reibungsvermindernde Schicht auch mittig auf dem Pressträger angeordnet sein.

[0022] In einer weiteren bevorzugten Variante sind mindestens zwei voneinander beabstandete reibungsvermindernde Schichten auf dem verschiebbaren Presselement aufgebracht und erstrecken sich quer zur Umfangsrichtung entlang der gesamten Breite des verschiebbaren Presselements.

[0023] Vorzugsweise steht die reibungsvermindernde Schicht über die Oberfläche des verschiebbaren Presselements hervor. Somit wird sichergestellt, dass ausschliesslich die reibungsvermindernde Schicht den Kontakt zwischen Pressträger und Presselement bereitstellt.

[0024] In anderen Worten können in der beschriebenen ersten Ausführungsform zwischen die aus z.B. Stahl hergestellten Pressträger und Presselemente ein- oder beidseitig ganz- oder teilflächige Zwischenlagen in Form der Schicht(en) aus dem reibungsvermindernden Material eingebracht bzw. aufgebracht werden, welche die Gleiteigenschaften verbessern.

Eine oder mehrere Schichten können dabei nur auf dem Presselement oder nur auf dem Pressträger oder sowohl auf dem Presselement wie auch auf dem Pressträger aufgebracht sein.

[0025] Vorzugsweise wird die reibungsvermindernde Schicht mittels des Plasmaverfahrens aufgebracht.

[0026] Weitere mögliche Herstellungsverfahren, mit welchen die reibungsvermindernde Schicht aufgebracht werden kann, sind vorzugsweise thermische oder thermomechanische sowie chemische und mechanische Verfahren.

[0027] In einer zweiten Ausführungsform ist das verschiebbare Presselement vollständig aus dem die Reibung vermindernenden Material gebildet. Dadurch wird eine Reibungsverminderung nicht nur in einem Teilbereich des Zusammenwirkungsbereichs des Presselements mit dem Pressträger, sondern über den gesamten Bereich des Zusammenwirkungsbereichs, also über die gesamte Aufnahme­fläche und Lagerfläche hinweg, erfolgen. Ein solches Presselement ermöglicht also eine flächendeckende Reibungsverminderung. Zudem erlaubt ein solches Presselement eine kostengünstige Fertigung, da keine zusätzlichen Herstellungsschritte wie Anfertigen von Zusatz- oder Einsatzteilen oder von beispielsweise zusätzlichen Beschichtungen mit entsprechenden Materialien anfallen.

[0028] Es ist dabei von Vorteil, wenn bei einem vollständig aus dem reibungsvermindernden Material gebildeten verschiebbaren Presselement der Pressträger aus einem zug- und druckbeständigen Material wie z.B. Stahl gebildet wird. Dadurch erfüllt die Pressvorrichtung Festigkeitsanforderungen betreffend Zug wie auch Druck, während gute Gleiteigenschaften des Presselements dennoch gewährt bleiben.

[0029] In allen Ausführungsformen umfasst das die Reibung vermindernde Material bevorzugterweise ein oder mehrere Metalle und/oder technische Keramiken und/oder Kunststoffe und/oder Faserverbundwerkstoffe.

[0030] Denkbare technische Keramiken sind beispielsweise Oxidkeramiken wie Aluminiumoxid, Magnesiumoxid, Zirkonoxid und Kalziumoxid, und / oder oxidische Mischkeramiken wie Aluminiumtitanat, und / oder Nichtoxidkeramiken wie Kohlenstoff, Siliziumcarbid, Siliziumnitrid und α/β Silizium-Aluminium-Nitrid, und / oder Verbundkeramiken wie Metall-Keramik-Verbundwerkstoffe und Keramik-Faser-Verbundwerkstoffe.

[0031] Denkbare Metalle sind beispielsweise Nichteisenmetalle wie Bronze und Grauguss, und / oder Bimetalle wie Stahl-Bronze, Bronze-Eisen, und Bronze-Zinnbronze. Bevorzugt ist Bronze CuSn12 (Werkstoffnummer 2.0598 ÷ 2.1090).

[0032] Mischformen, wie beispielsweise eine multiporöse Bronzeschicht oder Keramik mit einem PTFE-Gemisch oder Graphit-Gemisch, sind auch gut einsetzbar.

[0033] Falls der Pressträger und die Presselemente aus einem Material mit einem eisenhaltigen Materialanteil, insbesondere vollständig aus Stahl gebildet sind, so ist es besonders bevorzugt, wenn das die Reibung vermindernde Material resp. die mindestens eine reibungsvermindernde Schicht aus der Liste der oben aufgeführten Nichteisenmetalle oder Bimetalle ausgewählt wird. Weiter verfügt dieses Material dabei über eine Druckfestigkeit von grösser als 50 Megapascal.

[0034] Falls das verschiebbare Presselement vollständig aus dem reibungsvermindernden Material besteht, so wird dieses Material besonders bevorzugt aus der oben aufgeführten Liste der technischen Keramiken ausgewählt. Weiter verfügt dieses Material dabei vorzugsweise über eine Druckfestigkeit von grösser als 750 Megapascal.

[0035] Wie bereits erwähnt besteht nebst einer Gleitreibung ebenfalls eine Haftreibung zwischen dem Pressträger und dem verschiebbaren Presselement resp. zwischen dem verschiebbaren Presselement und dem zu verpressenden Werkstück. Es ist daher von Vorteil, wenn das die Reibung vermindernde Material Anti-Haft-Eigenschaften und / oder Gleiteigenschaften aufweist. So können Anti-Haft-Eigenschaften bzw. gute Gleiteigenschaften einem Abtragen von Material z.B. des verschiebbaren Presselements bei der Verpressung entgegenwirken, und es kann eine Senkung des erforderlichen Pressdrucks bei der Verpressung erreicht werden.

[0036] Das besagte die Reibung vermindernde Material weist bevorzugterweise einen Gleitreibungskoeffizient gegenüber Stahl auf, welcher kleiner als 0.4, vorzugsweise kleiner als 0.3, besonders bevorzugt kleiner als 0.25 ist, und / oder das besagte die Reibung vermindernde Material weist bevorzugterweise einen Haftreibungskoeffizient gegenüber Stahl auf, welcher kleiner als 0.5, vorzugsweise kleiner als 0.4, besonders bevorzugt kleiner als 0.35 ist. Die bevorzugten Reibungskoeffizienten beziehen sich vorzugsweise auf die ungeschmierte Reibung zwischen den Materialien.

[0037] Eine kleine Oberflächenrauheit der Kontaktflächen bewirkt eine kleine Haftreibung zwischen dem Pressträger und dem Presselement, wodurch die Gleitfähigkeit des verschiebbaren Presselements erhöht wird. Deshalb ist eine kleine Oberflächenrauheit des die Reibung vermindernenden Materials bevorzugt.

[0038] In allen Ausführungsformen ist es denkbar, dass in der Lagerfläche des verschiebbaren Presselements ein Kamm ausgebildet ist und in der Aufnahme­fläche des Pressträgers eine Nut ausgebildet ist, derart, dass im Zusammenwirkungsbereich eine Nut- und Kammverbindung herstellbar ist. Alternativ ist in allen Ausführungsformen denkbar, dass in der Aufnahme­fläche des Pressträgers ein Kamm und in der Lagerfläche des Presselements eine entsprechende Nut ausgebildet ist.

[0039] In anderen Worten kann an der Lagerfläche des Presselements bzw. Aufnahme­fläche des Pressträgers ein Kamm integral angeformt sein, welcher in einer entsprechenden Nut im Pressträger bzw. Presselement aufgenommen wird, so dass eine Führung für das verschiebbare Presselement in Umfangsrichtung während dem Pressvorgang bereitgestellt wird.

[0040] Andere Formen der Lagerfläche bzw. der Aufnahme­fläche sind auch möglich.

[0041] Da die Presselemente in allen Ausführungsformen vor allem auf Druck beansprucht werden, können für die Presselemente andere Materialien verwendet werden als für die Pressträger.

[0042] Die Pressvorrichtung kann in der Ausgangslage eine Öffnung zwischen zwei Pressträgern aufweisen, welche in der Presslage im Wesentlichen geschlossen ist, und/oder die Pressträger können derart von einer Ausgangslage in die Presslage verschwenkbar sein und das verschiebbare Presselement kann während dem Pressvorgang derart entlang dem Pressträger gleiten, dass am Ende des Pressvorgangs die Pressträger sowie die Presselemente jeweils einen im wesentlichen geschlossenen Kreis bilden.

[0043] Das heisst, die Pressvorrichtung mit ihren gelenkig miteinander verbundenen Pressträger bildet in ihrer Ausgangslage vorzugsweise einen offenen Pressring, welcher im Bereich der End-Pressträger resp. End-Presselementen offen ist und in diesem Bereich eine Schliessstelle bildet. Das Schliessen kann insbesondere dadurch erfolgen, dass an den beiden End-Pressträgern ein beispielsweise zangenartig ausgebildetes Antriebselement angreift und die beiden End-Pressträger zum Schliessen des Pressrings radial aufeinander zu bewegt. Das verschiebbare Presselement kann dabei ebenfalls in Umfangsrichtung bewegt und auf weitere Presselemente zubewegt werden. Während dem Pressvorgang besteht somit ein Spalt, welcher zunehmend geschlossen wird. Am Ende des Pressvorgangs ist der Spalt bzw. die Öffnung zwischen den End-Pressträgern und den End-Presselementen vorzugsweise im Wesentlichen geschlossen.

[0044] Weitere Ausführungsformen sind in den abhängigen Ansprüchen angegeben.

KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

[0045] Bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung werden im Folgenden anhand der Zeichnungen beschrieben, die lediglich zur Erläuterung dienen und nicht einschränkend auszulegen sind. In den Zeichnungen zeigen:

Fig. 1 eine perspektivische Ansicht einer ersten Ausführungsform einer Pressvorrichtung; und

Fig. 2 eine perspektivische Ansicht einer weiteren Ausführungsform einer Pressvorrichtung.

BESCHREIBUNG BEVORZUGTER AUSFÜHRUNGSFORMEN

[0046] Die Figuren 1 und 2 zeigen jeweils eine Pressvorrichtung 1, 1' zum verpressenden Verbinden eines rohrförmigen Werkstücks in Form einer Pressschlinge.

[0047] Die Pressvorrichtungen 1, 1' gemäss den Figuren 1 und 2 weisen hier jeweils drei in Umfangsrichtung gelenkig miteinander verbundene Pressträger 2, 2', 2'' in Form von kreissegmentförmigen Pressbackenträgern auf, die relativ zueinander während dem Pressvorgang von einer Ausgangslage in eine Presslage um eine Verschwenkachse verschwenkbar sind. Dazu weisen die Pressträger 2, 2', 2'' jeweils Trägeröffnungen 13, 13', 13'', 13''', 13''', 13'''' auf, in welche beispielsweise ein Bolzen oder ein Scharniergelenk eingesetzt werden kann, um die Pressträger 2, 2', 2'' schwenkbar miteinander zu verbinden.

[0048] Weiter weisen die Pressvorrichtungen 1, 1' drei Presselemente 4, 4', 4'' in Form von kreissegmentförmigen Pressbacken auf, welche jeweils an einem der Pressträger 2, 2', 2'' gelagert sind und welche an ihrer Innenseite 10, 10', 10'' jeweils eine Pressfläche 6, 6', 6'' zum Verpressen eines zu bearbeitenden Werkstückes (nicht dargestellt) aufweisen. Die Pressträger 2, 2', 2'' verfügen an ihrer Innenseite 12, 12', 12'' jeweils über eine Aufnahme­fläche 3, 3', 3'' und die Presselemente 4, 4', 4'' verfügen an ihrer Aussenseite 11, 11', 11'' jeweils über eine Lagerfläche 5, 5', 5'', wobei die Presselemente 4, 4', 4'' mit ihrer Lagerfläche 5, 5', 5'' in einem Zusammenwirkungsbereich auf der Aufnahme­fläche 3, 3', 3'' der Pressträger 2, 2', 2'' aufliegen.

[0049] Hier verfügen die Pressvorrichtungen 1, 1' über ein Presselement 4 und einen Pressträger 2, deren Lagerfläche 5 resp. Aufnahme­fläche 3 derart zueinander ausgebildet sind, dass das Presselement 4 in Umfangsrichtung verschiebbar gegenüber dem Pressträger 2 an diesem gelagert ist. Dazu weisen das Presselement 4 und der Pressträger 2 in einem Zusammenwirkungsbereich ein die Reibung zwischen dem Presselement 4 und dem zugehörigen Pressträger 2 ver­minderndes Material auf. Das heisst also, wenn während dem Verpressungsvorgang die Pressträger 2, 2', 2'' von ihrer Ausgangslage in die Verpresslage verschwenkt werden, so führt das verschiebbare Presselement 4 eine gleitende Bewegung entlang der Aufnahme­fläche 3 des entsprechenden Pressträgers 2 durch. Die Verschiebung des Presselements 4 erfolgt in Abhängigkeit der auftretenden Reibungs- und Haftverhältnisse. Indem nun ein die Reibung oder auch Haftung ver­minderndes Material im Zusammenwirkungsbereich zwischen dem verschiebbaren Presselement 4 und dem entsprechenden Pressträger 2 vorgesehen ist, werden die Kontaktflächen des Presselements 4 bzw. Pressträgers 2 durch das sich bewegende Presselement 4 nicht beschädigt oder aufgeraut, wodurch die Bewegung des verschiebbaren Presselements 4 nicht beeinträchtigt wird und eine dauerhafte, vollständige Verpressung gewährleistet bleibt.

[0050] Weiter sind hier zwei der drei Pressträger als End-Pressträger 2, 2' vorgesehen, welche in der Ausgangslage der Pressvorrichtung 1 eine Öffnung zwischen sich definieren, die in der Presslage im Wesentlichen geschlossen wird. Die Pressträger 2, 2', 2'' sind dabei derart von einer Ausgangslage in die Presslage verschwenkbar, und das verschieb-

bare Presselement 4 gleitet während dem Pressvorgang derart mit seiner Aussenseite 11 entlang der Innenseite 12 des zugehörigen Pressträgers 2, an welchem es gelagert ist, dass am Ende des Pressvorgangs die kreissegmentförmigen Pressträger 2, 2', 2" sowie die kreissegmentförmigen Presselemente 4, 4', 4" jeweils einen im wesentlichen geschlossenen Kreis bilden.

[0051] In der in Figur 1 gezeigten Ausführungsform ist die gesamte Pressvorrichtung 1, also die Presselemente 4, 4', 4", insbesondere auch das verschiebbare Presselement 4, sowie die Pressträger 2, 2', 2" vollständig aus einem eisenhaltigen Material wie Stahl gebildet. Das die Reibung vermindernde Material ist dabei als eine erste reibungsvermindernde Schicht 7 auf dem verschiebbaren Presselement 4 sowie als eine zweite reibungsvermindernde Schicht 7' auf dem zugehörigen Pressträger 2 aufgebracht. Die reibungsvermindernden Schichten 7, 7' sind streifenförmig ausgebildet und jeweils mittig auf der Lagerfläche 5 des verschiebbaren Presselement 4 bzw. auf der Aufnahme­fläche 3 des zugehörigen Pressträgers 2 aufgebracht und erstrecken sich in Umfangsrichtung entlang der gesamten Länge des verschiebbaren Presselements 4 bzw. Pressträgers 2. Quer zur Umfangsrichtung verfügen die Lagerfläche 5 sowie die Aufnahme­fläche 3 jeweils über einen schichtfreien Bereich. Hier ist das die Reibung vermindernde Material somit nur in einem Teilbereich von etwa 70-80 % auf dem Presselement bzw. Pressträger angeordnet.

[0052] Weiter stehen die reibungsvermindernden Schichten 7, 7' jeweils über die Oberflächen 8, 9 des verschiebbaren Presselements 4 und des Pressträgers 2 hervor, so dass eine Kontaktfläche zwischen der reibungsvermindernden Schicht 7 des verschiebbaren Presselements 4 und der reibungsvermindernden Schicht 7' des Pressträgers 2 gebildet wird. Der Zusammenwirkungsbereich wird hier also durch die Kontaktfläche der aufeinander auftreffenden, reibungsvermindernden Schichten 7, 7' des Presselements 4 und des Pressträgers 2 gebildet.

[0053] In der in Figur 2 gezeigten Ausführungsform verfügt die Pressvorrichtung 1' über ein verschiebbares Presselement 4, welches vollständig aus dem die Reibung vermindernenden Material gebildet ist. Die restlichen Elemente der Pressvorrichtung, also die nicht verschiebbaren Presselemente 4', 4" und die Pressträger 2, 2', 2", sind aus einem zug- und druckbeständigen Material wie z.B. Stahl gebildet. Im Unterschied zu der in Figur 1 gezeigten Pressvorrichtung 1 verfügt der mit dem verschiebbaren Presselement 4 zusammenwirkende Pressträger 2 über kein reibungsverminderndes Material. Dennoch erfolgt bei solch einem vollständig aus dem reibungsvermindernden Material gebildeten Presselement 4 eine Reibungsverminderung über den gesamten Bereich des Zusammenwirkungsbereichs, also über die gesamte Lagerfläche 5 des verschiebbaren Presselements 4 sowie über die Aufnahme­fläche 3 des entsprechenden Pressträgers 2.

[0054] Eine Befestigung der Presselemente 4, 4', 4" an den Pressträgern 2, 2', 2", obwohl in den Figuren 1 und 2 nicht dargestellt, kann beispielsweise in Form einer Nut- und Kammverbindung erfolgen. Dazu ist in den Lagerflächen 5, 5', 5" der Presselemente 4, 4', 4" jeweils ein Kamm ausgebildet, welcher mit einer zum Kamm korrespondierenden Nut in den Aufnahme­flächen 3, 3', 3" der Pressträger 2, 2', 2" in Eingriff geht. Alternativ können die Aufnahme­flächen 3, 3', 3" der Pressträger 2, 2', 2" jeweils über einen Kamm verfügen, welcher mit einer zum Kamm korrespondierenden Nut in den Lagerflächen 5, 5', 5" der Presselemente 4, 4', 4" in Eingriff geht.

[0055] Die Nut kann dabei den Querschnitt einer T-Nut oder einer rechteckigen Nut aufweisen. Der Kamm ist als entsprechendes Gegenstück geformt.

BEZUGSZEICHENLISTE

1,1'	Pressvorrichtung	8,8',8"	Oberfläche Presselement
2,2',2"	Pressträger	9,9',9"	Oberfläche Pressträger
3,3',3"	Aufnahme­fläche	10, 10', 10"	Innenseite Presselement
4,4',4"	Presselement	11,11',11"	Aussenseite Presselement
5,5',5"	Lagerfläche	12,12',12"	Innenseite Pressträger
6,6',6"	Pressfläche	13-13'"	Trägeröffnung
7,7'	reibungsvermindernde Schicht		

Patentansprüche

1. Pressvorrichtung (1, 1') zum verpressenden Verbinden von insbesondere rohrförmigen Werkstücken, umfassend:

mindestens zwei in Umfangsrichtung gelenkig miteinander verbundene Pressträger (2, 2', 2"), die relativ zueinander während dem Pressvorgang von einer Ausgangslage in eine Presslage um eine Verschwenkachse verschwenkbar sind, und

mindestens zwei Presselemente (4, 4', 4"), welche jeweils an einem der Pressträger (2, 2', 2") gelagert sind und eine Pressfläche (6, 6', 6") zum Verpressen aufweisen, wobei die Pressträger (2, 2', 2") eine Aufnahme­fläche (3, 3', 3") aufweisen und wobei die Presselemente (4, 4', 4")

4") eine Lagerfläche (5, 5', 5") aufweisen, wobei die Presselemente (4, 4', 4") mit ihrer Lagerfläche (5, 5', 5") in einem Zusammenwirkungsbereich auf der Aufnahme­fläche (3, 3', 3") der Pressträger (2, 2', 2") aufliegen und wobei die Lagerfläche (5, 5', 5") sowie die Aufnahme­fläche (3, 3', 3") derart ausgebildet sind, dass mindestens ein Presselement (4, 4', 4") in Umfangsrichtung verschiebbar am Pressträger (2, 2', 2") gelagert ist,

dadurch gekennzeichnet,

dass das Presselement (4, 4', 4") und/oder der Pressträger (2, 2', 2") mindestens in einem Teilbereich des Zusammenwirkungsbereichs mit einem die Reibung zwischen Presselement (4, 4', 4") und Pressträger (2, 2', 2") vermindern­den Material ausgebildet ist.

2. Pressvorrichtung (1, 1') nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,**
dass der Teilbereich eine Fläche von 10 % bis 90 %, vorzugsweise von 30 % bis 70 % der Gesamtfläche des Zusammenwirkungsbereiches einnimmt, oder
dass der gesamte Zusammenwirkungsbereich durch das die Reibung vermindern­de Material bereitgestellt ist.

3. Pressvorrichtung (1, 1') nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das die Reibung vermindern­de Material als mindestens eine reibungsvermindern­de Schicht (7, 7') am verschiebbaren Presselement (4) und/oder am Pressträger (2) bereitgestellt ist.

4. Pressvorrichtung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schicht als Einlageteil ausgebildet ist und in einer entsprechenden Ausnehmung im verschiebbaren Presselement und/oder dem Pressträger angeordnet ist; oder dass die Schicht als Beschichtung auf dem Presselement und/oder dem Pressträger vorgesehen ist.

5. Pressvorrichtung (1) nach Anspruch 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet,**
dass das besagte die Reibung vermindern­de Material eine Druckfestigkeit von grösser als 50 Megapascal aufweist; und/oder
dass das Presselement (4, 4', 4"), insbesondere das verschiebbare Presselement, und/oder der Pressträger (2, 2', 2") einen eisenhaltigen Materialanteil aufweist, vorzugsweise vollständig aus einem eisenhaltigen Material wie beispielsweise Stahl gebildet ist.

6. Pressvorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 3 bis 5, **dadurch gekennzeichnet,**
dass sich die reibungsvermindern­de Schicht vollflächig über den Zusammenwirkungsbereich erstreckt, oder
dass sich die reibungsvermindern­de Schicht (7, 7') über den besagten Teilbereich des Zusammenwirkungsbereichs erstreckt und insbesondere am Ort einer grössten Druckeinwirkung angeordnet ist.

7. Pressvorrichtung (1) nach einer der Ansprüche 3 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die reibungsvermindern­de Schicht (7) mittig auf dem verschiebbaren Presselement (4) aufgebracht ist und sich in Umfangsrichtung entlang der gesamten Länge des verschiebbaren Presselements (4) erstreckt und/oder dass mindestens zwei voneinander beabstandete reibungsvermindern­de Schichten auf dem verschiebbaren Presselement aufgebracht sind und sich quer zur Umfangsrichtung entlang der gesamten Breite des verschiebbaren Presselements erstrecken.

8. Pressvorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 3 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die reibungsvermindern­de Schicht (7) über die Oberfläche (8) des verschiebbaren Presselements (4) hervorsteht.

9. Pressvorrichtung (1') nach einem der Ansprüche 1 bis 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das verschiebbare Presselement (4) vollständig aus dem die Reibung vermindern­den Material gebildet ist.

10. Pressvorrichtung (1, 1') nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** das besagte die Reibung vermindern­de Material eine Druckfestigkeit von grösser als 750 Megapascal aufweist.

11. Pressvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das die Reibung vermindern­de Material ein oder mehrere Metalle und/oder technische Keramiken und/oder Kunststoffe und/oder Faserverbundwerkstoffe umfasst.

12. Pressvorrichtung (1, 1') nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,**
dass das besagte die Reibung vermindern­de Material, insbesondere im ungeschmierten Zustand, einen Gleit­reibungskoeffizient gegenüber Stahl aufweist, welcher kleiner als 0.4, vorzugsweise kleiner als 0.3, besonders bevorzugt kleiner als 0.25 ist, und/oder
dass das besagte die Reibung vermindern­de Material, insbesondere im ungeschmierten Zustand, einen Haft­

bungskoeffizient gegenüber Stahl aufweist, welcher kleiner als 0.5, vorzugsweise kleiner als 0.4, besonders bevorzugt kleiner als 0.35 ist.

5 13. Pressvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** in der Lagerfläche des verschiebbaren Presselements mindestens ein Kamm ausgebildet ist und in der Aufnahme­fläche des Press­trägers mindestens eine Nut ausgebildet ist, derart, dass im Zusammenwirkungsbereich eine Nut- und Kammverbindung herstellbar ist.

10 14. Pressvorrichtung (1, 1') nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Pressvorrichtung in der Ausgangslage eine Öffnung zwischen zwei Pressträgern (2, 2') aufweist, welche in der Presslage im Wesentlichen geschlossen ist, und/oder
15 **dass** die Pressträger (2, 2', 2'') derart von einer Ausgangslage in die Presslage verschwenkbar sind und das verschiebbare Presselement (4, 4', 4'') während dem Pressvorgang derart entlang dem Pressträger (2, 2', 2'') gleitet, dass am Ende des Pressvorgangs die Pressträger (2, 2', 2'') sowie die Presselemente (4, 4', 4'') jeweils einen im wesentlichen geschlossenen Kreis bilden.

20

25

30

35

40

45

50

55

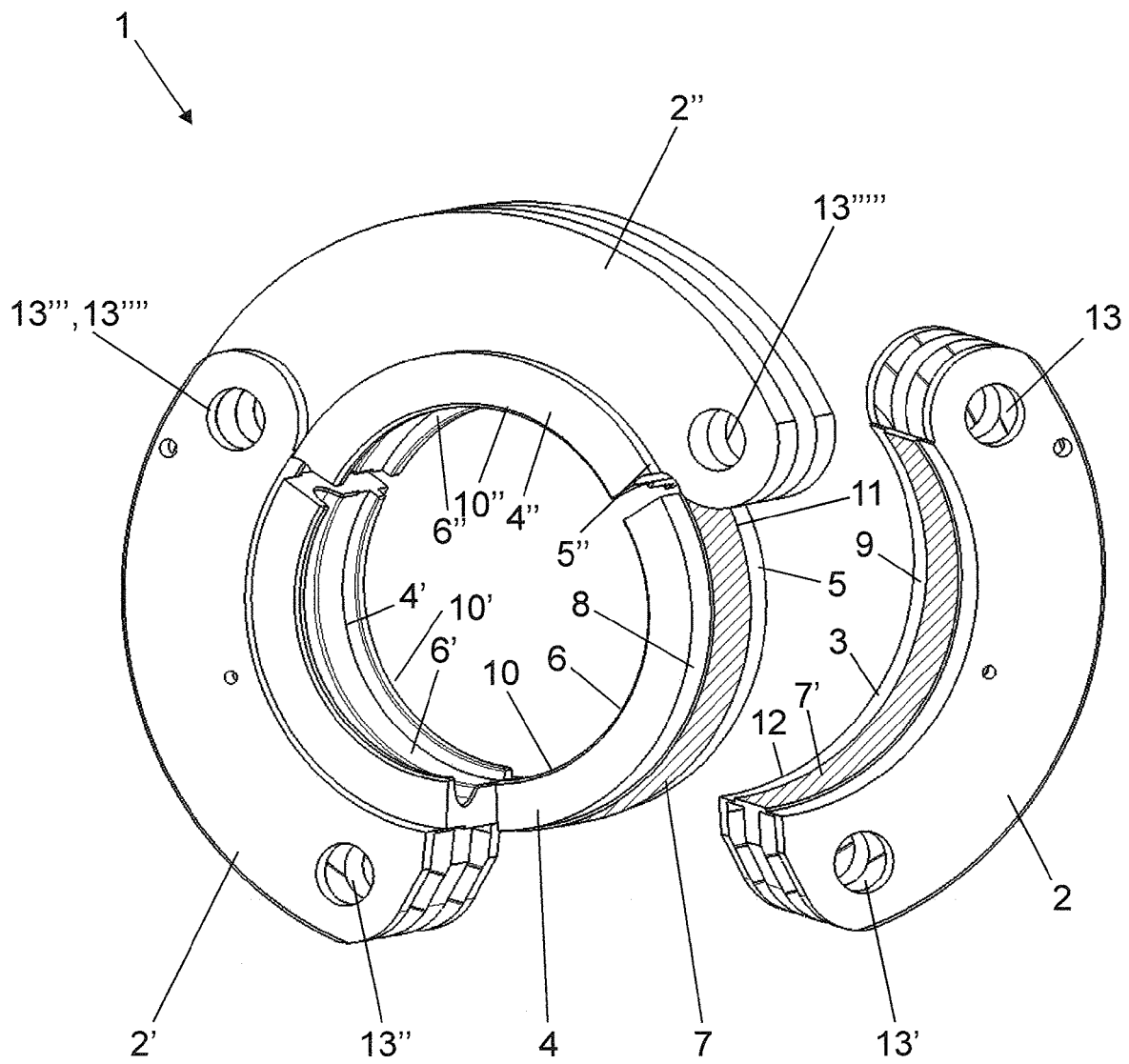


FIG. 1

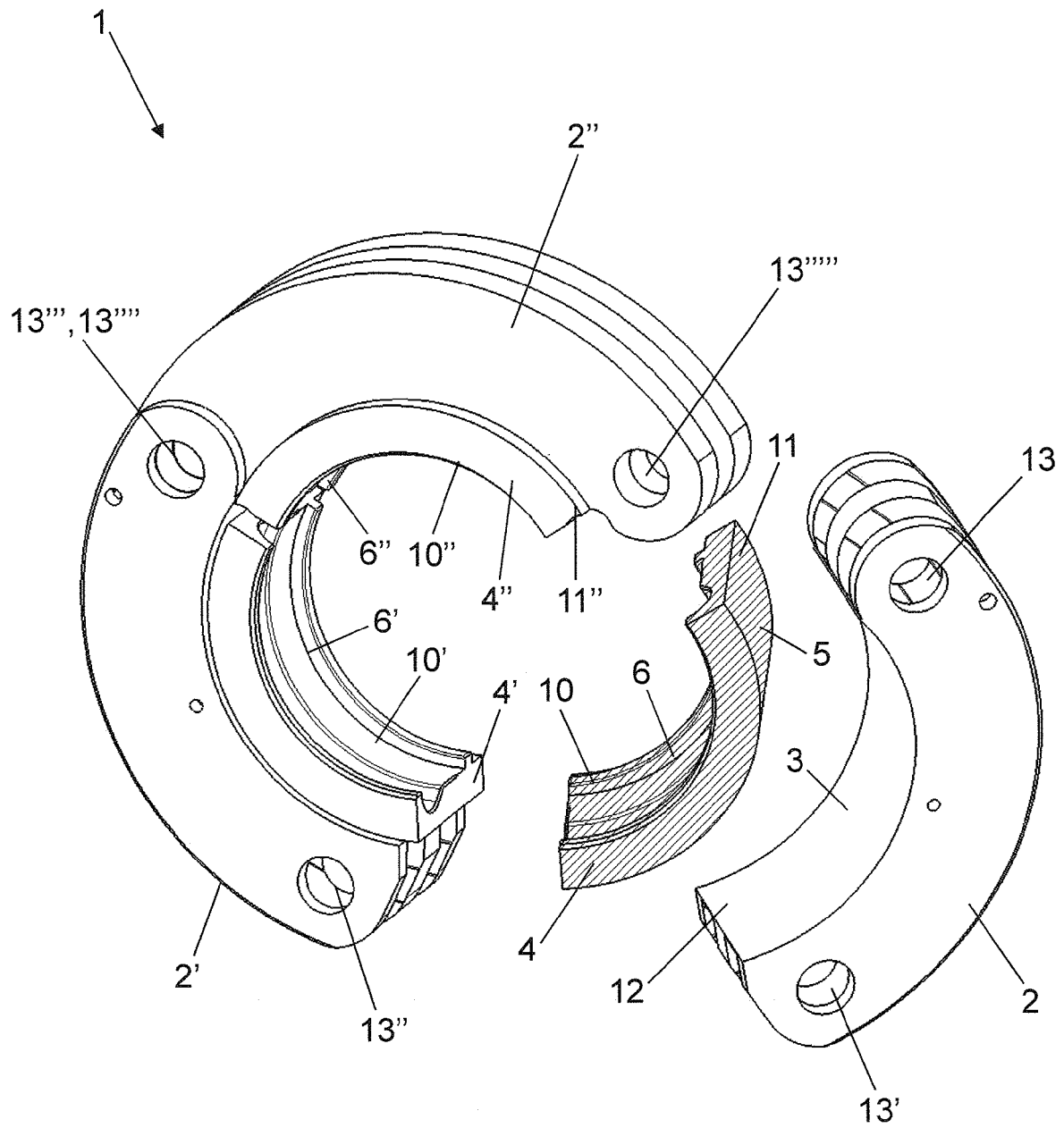


FIG. 2



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 16 17 1531

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A,D	EP 2 272 629 A1 (NOVOPRESS GMBH [DE]) 12. Januar 2011 (2011-01-12) * Absätze [0032], [0033], [0034]; Abbildungen 2,3,4 *	1	INV. B25B27/10 B21D39/04
A	DE 10 2014 115358 A1 (SCHMITZ MICHAEL [DE]) 28. April 2016 (2016-04-28) * Absätze [0021], [0022], [0023], [0024], [0068]; Abbildungen 2,4,8 *	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B25B B21D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 29. November 2016	Prüfer Pastramas, Nikolaos
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.92 (P04C03)

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

EP 16 17 1531

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

29-11-2016

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
	EP 2272629	A1	12-01-2011	DE 102009032113 A1	13-01-2011
				EP 2272629 A1	12-01-2011
15	-----				
	DE 102014115358	A1	28-04-2016	KEINE	

20					
25					
30					
35					
40					
45					
50					
55					

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

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

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 202005008126 U1 [0004]
- EP 2272629 A1 [0006]