



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 475 168 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
10.11.2004 Patentblatt 2004/46

(51) Int Cl.7: **B21D 26/02**

(21) Anmeldenummer: **04005551.9**

(22) Anmeldetag: **09.03.2004**

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

(72) Erfinder:
• **Siebert, Klaus, Prof. Dr.-Ing.**
71063 Sindelfingen (DE)
• **Schwager, Aribert, Prof. Dr.-Ing.**
71679 Asperg (DE)
• **Lovric, Markan**
70180 Stuttgart (DE)

(30) Priorität: **12.03.2003 DE 10311180**

(71) Anmelder: **Forschungsgesellschaft
Umformtechnik m.b.H.**
70174 Stuttgart (DE)

(74) Vertreter: **Rumrich, Gabriele, Dipl.-Ing.**
Patentanwältin
Limbacher Strasse 305
09116 Chemnitz (DE)

(54) **Vorrichtung zum Abdichten der Enden eines Hohlprofils beim Innenhochdruckumformen**

(57) Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Abdichten der Enden eines Hohlprofils (R) beim Innenhochdruckumformen, wobei eine Öffnung eines Hohlkörpers mittels eines Dichtkörpers (DK) verschlossen wird, der gegen die Innenwand des Hohlprofils ver-

spannbar ist. Erfindungsgemäß ist dass das Ende des Hohlprofils (R) zwischen dem Dichtkörper (DK) und einem Klemmeinsatz (KE) angeordnet und weist der Klemmeinsatz (KE) ein oder mehrere Nuten zur Bildung von Klemmsicken auf, welche durch Druckeinwirkung über Dichtkörper (DK) geformt werden.

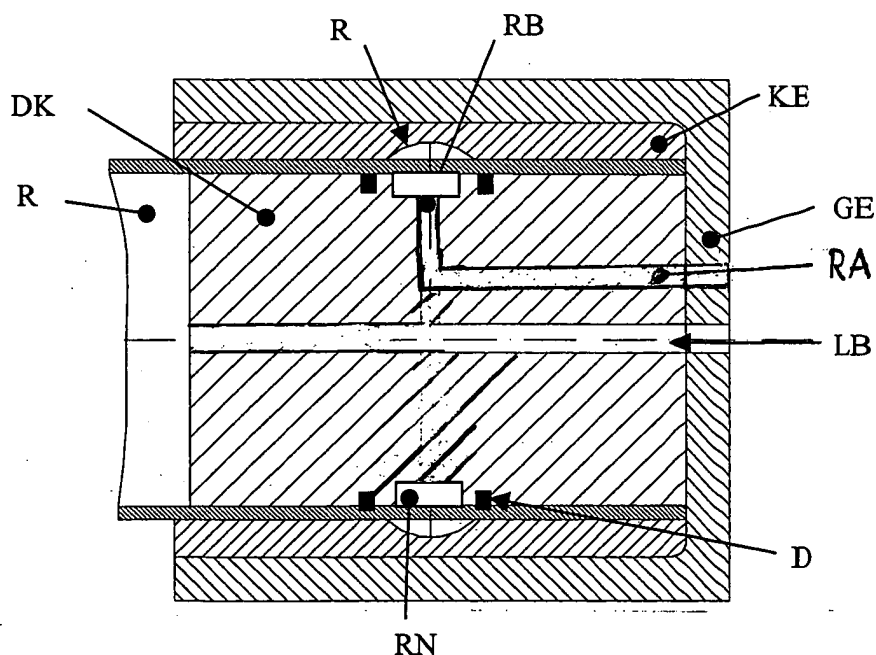


Fig.2

EP 1 475 168 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Abdichten der Enden eines Hohlprofils beim Innenhochdruckumformen nach dem Oberbegriff des ersten Patentanspruchs.

[0002] Nach DE 199 09 927 A1 ist eine Vorrichtung zum Innenhochdruckumformen eines Hohlkörpers bekannt, wobei eine Öffnung eines Hohlkörpers mittels eines elastischen Dichtkörpers verschlossen wird. Der Dichtkörper wird dabei über einen Druckkörper mit dem wirkenden Innendruck beaufschlagt. Zusätzlich wirkt auf den Druckkörper ein krafterzeugendes Element in Form einer Feder welche über eine Zugstange die Anpresskraft zwischen Druck- und Dichtkörper weiter erhöht, wodurch der den Druckkörper gegen den Dichtkörper gespannt wird. Die Anlagefläche zwischen Dichtund Druckkörper ist dabei keilförmig ausgebildet.

[0003] Nachteil dieser Lösung ist, dass die Klemmung Hohlprofils nur durch einen möglichst hohe Reibungskräfte erfolgt, wodurch bei sehr hohen Zugkräften auf das Hohlprofil dessen Ende aus der Vorrichtung zum Abdichten gezogen werden kann.

[0004] Aufgabe der Erfindung ist es, eine Vorrichtung zum Abdichten der Enden eines Hohlprofils zu entwickeln, mit welchem auch bei hohen axialen Zugspannungen die Haltbarkeit und Dichtheit der Verbindung gewährleistet ist.

[0005] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß mit den kennzeichnenden Merkmalen des ersten Patentanspruchs gelöst. Vorteilhafte Ausführungen ergeben sich aus den Unteransprüchen.

[0006] Die Vorrichtung zum Abdichten der Enden eines Hohlprofils beim Innenhochdruckumformen weist einen Dichtkörper auf mit welchem die Öffnung eines Hohlkörpers verschlossen wird. Erfindungsgemäß ist zwischen dem Ende des Hohlprofils und dem Dichtkörper einem Klemmeinsatz angeordnet, wobei der Klemmeinsatz eine oder mehrere Nuten aufweist, in welche die Rohrwandung über den Dichtkörper unter Druckeinwirkung einformbar ist. Der Klemmeinsatz ist axial in mindestens zwei Teile geteilt und sitzt in einem Gehäuse, wobei das Gehäuse von dem Klemmeinsatz entfernbar ist. Die Teile des Klemmeinsatzes sind nach dem Entfernen des Gehäuses vom Dichtkörper lösbar.

[0007] In der ersten Ausführung ist der Dichtkörper elastisch ausgeführt und die Nuten werden durch eine elastische Verformung des Dichtkörpers ausgeformt. Hierzu wird der Dichtkörper, welcher über eine Druckscheibe und eine Zugstange mit einer Kolben/Zylindereinheit verbunden ist, elastisch verformt, wodurch die Klemmsicke ausgebildet und das Rohr geklemmt wird.

[0008] Das Gehäuse und die Kolben/Zylindereinheit sind lösbar miteinander verbunden und bilden eine Baugruppe, wodurch der Klemmeinsatz einfach entnommen werden kann.

[0009] In einer zweiten Ausführung ist der Dichtkörper starr ausgeführt und die Nuten im Klemmeinsatz wer-

den mittels hydraulischen oder pneumatischen Drucks ausgeformt. Hierzu weist der Dichtkörper mindestens eine Ringnut auf, welche am Nutgrund Bohrungen in radialer Richtung aufweist. Des weiteren weist Dichtkörper mindestens eine Bohrung in Längsrichtung auf. Der Dichtkörper ist auf der dem Rohr abgewandten Stirnseite mit dem Gehäuse verbunden, wodurch dieser von der Rohr/Klemmeinsatz Einheit getrennt werden kann.

[0010] Die Erfindung wird nachfolgend anhand von Zeichnungen und eines Ausführungsbeispiels näher erläutert.

[0011] Es zeigen:

Fig.1: Dichteinheit mit elastischem Dichtkörper

Fig.2: Dichteinheit mit starrem Dichtkörper

[0012] Fig. 1 zeigt die Dichteinheit bestehend aus elastischem Dichtkörper DK, Gehäuse GE, Zylinder/Kolbeneinheit ZK, Mutter M, Zugstab ZS, Druckscheibe DS, Klemmeinsatz KE mit einer umlaufenden Nut N im Mittenbereich und Rohr R. Fig.2 zeigt die Dichteinheit bestehend aus starren Dichtkörper DK, welcher eine Ringnut RN, mindestens eine radiale Bohrung BR und eine in diese mündende axiale Bohrung BA, sowie eine Längsbohrung (Durchgangsbohrung) LB aufweist. Eine Klemmeinheit KE weist eine umlaufende Nut N im Mittenbereich auf. Beidseitig ist die Nut über Dichtungen D abgedichtet. Zwischen dem Dichtkörper DK und dem Klemmeinsatz KE sitzt das Ende des Rohres R.

Der Prozessablauf ist der folgende:

[0013] Um das umzuformende Rohr R gegen die Umgebung abzudichten, wird an den Rohrenden ein zweigeteilter Klemmeinsatz KE befestigt. Die Einheit Rohr R/Klemmeinsatz KE wird so dann in das Gehäuse GE des Dichtadapters eingeführt, wobei die Klemmung und somit Abdichtung des Rohrs R, durch die Ausprägung der Nuten N im Klemmeinsatz KE und somit die Ausbildung von Klemmsicken erfolgt. Im ersten Ausführungsbeispiel, weist der Dichtadapter einen Dichtkörper DK auf, welcher elastisch verformbar ist (Fig.1). Der Dichtkörper DK ist mittels einer Druckplatte DS, welche über eine Zugstange ZS mit einer Zylinder/Kolben ZK verbunden ist elastisch verformbar. Durch eine durch die Zylinder/Kolben ZK aufzubringende Axialkraft wird Dichtkörper DK in seiner Länge verkürzt, womit der radiale Umfang im Dichtkörpermittenbereich zunimmt und die umlaufende Nut N im Klemmeinsatz KE und somit eine Klemmsicke ausgeformt werden kann.

[0014] In einer zweiten Art der Ausführung ist der Dichtkörper DK starr ausgeführt (Fig.2) und mit dem Gehäuse GE stirnseitig fest verbunden. Der Dichtkörper DK weist eine Ringnut RN auf, bei welcher sich am Nutgrund eine Bohrung oder Bohrungen in radialer Richtung RB befinden, welche mit einer axialen Bohrung BA in Verbindung stehen und die zu Zuführung von Druckmedium in die Nut N dienen. Über eine Längsbohrung/

Durchgangsbohrung LB wird das Druckmittel in das Rohr R geleitet. Um das Rohr R an seinem Ende zu klemmen und abzudichten, wird der Klemmeinsatz KE, welcher auf der Rohrzugewandten Seite eine umlaufende Nut N für eine Klemmsicke aufweist, an den Rohrenden des Rohres R befestigt und radial vorgespannt und so dann in das Gehäuse GE eingeführt. Durch die Zufuhr von Hydraulikmedium durch die radiale Bohrung RB und die axiale Bohrung BA wird die Klemmsicke über die Ringnut RN ausgeformt und Rohr in seiner Position geklemmt. Dadurch können größere axiale Zugspannungen auf das Rohr übertragen werden, z.B. bei einem Vorbiegen des Rohres, ohne dass das Rohr aus der Vorrichtung zum Abdichten der Enden eines Hohlprofils gezogen wird.

Über die Durchgangsbohrung/Längsbohrung LB wird das Druckmittel zum Innenhochdruckumformen in das Rohr geleitet. Die Abdichtung des Druckraums erfolgt über die Dichtungen D (Fig.2).

[0015] Am Prozessende wird bei beiden Ausführungen das Gehäuse GE durch axialen Zug vom Umformgut entfernt, wodurch der zweigeteilte Klemmeinsatz KE vom Rohr R entfernt werden.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Abdichten der Enden eines Hohlprofils beim Innenhochdruckumformen, wobei eine Öffnung eines Hohlkörpers mittels eines Dichtkörpers verschlossen wird, der gegen die Innenwand des Hohlprofils verspannbar ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Ende des Hohlprofils zwischen dem Dichtkörper und einem Klemmeinsatz angeordnet ist, und dass der Klemmeinsatz ein oder mehrere Nuten zur Bildung von Klemmsicken aufweist, welche durch Druckeinwirkung über Dichtkörpers geformt werden.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Klemmeinsatz axial in mindestens zwei Teile geteilt ist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Klemmeinsatz in einem Gehäuse sitzt.
4. Vorrichtung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Gehäuse von dem Klemmeinsatz entfernbar ist.
5. Vorrichtung nach Anspruch 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Teile des Klemmeinsatzes nach dem Entfernen des Gehäuses vom Dichtkörper lösbar sind.
6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Dichtkörper ela-

stisch ausgeführt ist und die Klemmsicken durch eine elastische Verformung des Dichtkörpers ausgebildet werden.

7. Vorrichtung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Zugstab und eine damit verbundene Druckscheibe mittels einer Kolben/Zylindereinheit mit gegen den elastischen Dichtkörper verspannbar sind.
8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 7 **dadurch gekennzeichnet, dass** das Gehäuse und die Kolben/Zylindereinheit eine Baugruppe bilden.
9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Dichtkörper starr ausgeführt ist und die Klemmsicken mittels hydraulischen oder pneumatischen Drucks ausgeformt werden.
10. Vorrichtung nach Anspruch 9 **dadurch gekennzeichnet, dass** der Dichtkörper mindestens ein Ringnut aufweist.
11. Vorrichtung nach Anspruch 10 **dadurch gekennzeichnet, dass** der Nutgrund Bohrungen in radialer Richtung aufweist.
12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 9 oder 10 **dadurch gekennzeichnet, dass** der Dichtkörper mindestens eine Bohrung in Längsrichtung aufweist.
13. Vorrichtung nach Anspruch 8 **dadurch gekennzeichnet, dass** der Dichtkörper auf der dem Rohr abgewandten Stirnseite mit dem Gehäuse verbunden ist.

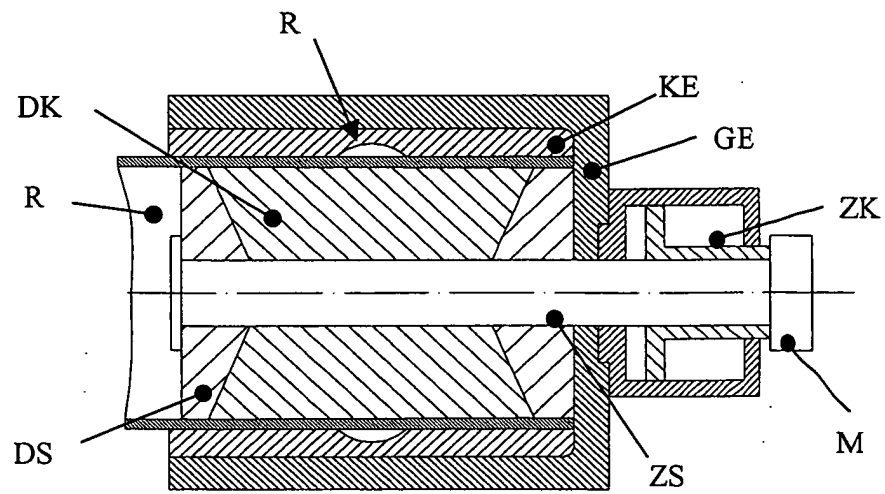


Fig.1

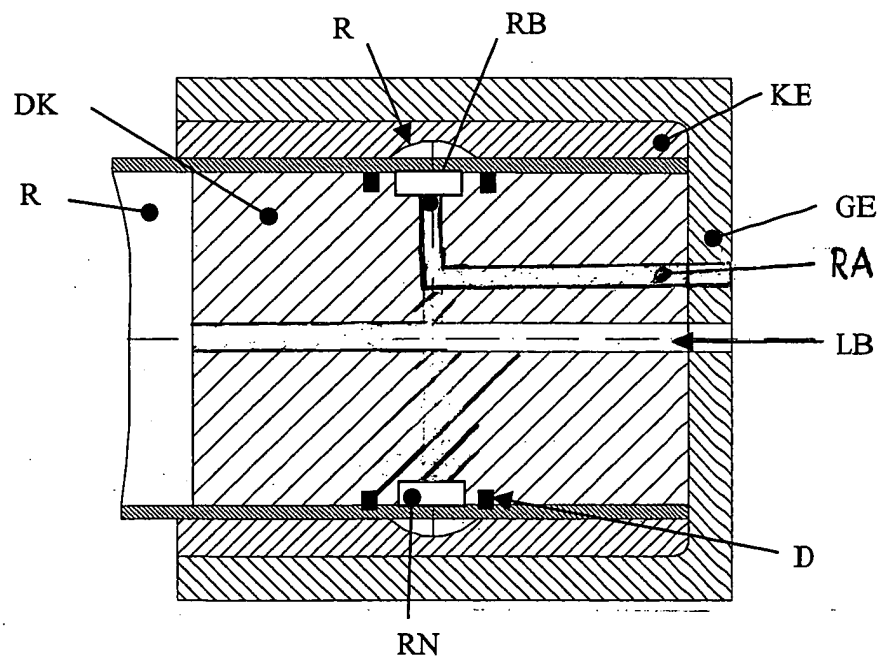


Fig.2



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 04 00 5551

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
D,A	DE 199 09 927 A (AUDI NSU AUTO UNION AG) 14. September 2000 (2000-09-14) * Abbildungen 1,2 *	1-13	B21D26/02
A	EP 1 170 069 A (ALCAN TECH & MAN AG) 9. Januar 2002 (2002-01-09) * Abbildungen 1-4,6,7 *	1-13	
A	DE 100 43 024 A (AUDI NSU AUTO UNION AG) 21. März 2002 (2002-03-21) * Abbildung 1 *	1-13	
A	EP 0 995 512 A (ALUSUISSE LONZA SERVICES AG) 26. April 2000 (2000-04-26) * Abbildungen 1-7 *	1-13	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
			B21D
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
München		28. Mai 2004	Vinci, V
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 82 (P04C03)

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

EP 04 00 5551

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.

28-05-2004

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
DE 19909927	A	14-09-2000	DE	19909927 A1	14-09-2000
EP 1170069	A	09-01-2002	EP	1170069 A1	09-01-2002
			EP	1170070 A1	09-01-2002
			US	2002002851 A1	10-01-2002
DE 10043024	A	21-03-2002	DE	10043024 A1	21-03-2002
EP 0995512	A	26-04-2000	DE	19909949 A1	20-04-2000
			AT	252429 T	15-11-2003
			DE	59907434 D1	27-11-2003
			EP	0995512 A2	26-04-2000

EPO FORM P0461

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