



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
13.06.2001 Patentblatt 2001/24

(51) Int Cl.7: **B22D 41/18**

(21) Anmeldenummer: **00121170.5**

(22) Anmeldetag: **29.09.2000**

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

(71) Anmelder: **TYK Europe GmbH
47229 Duisburg (DE)**

(72) Erfinder: **Falk, Wolfgang, Dipl.-Ing.
47443 Moers (DE)**

(30) Priorität: **11.12.1999 DE 29921842 U**

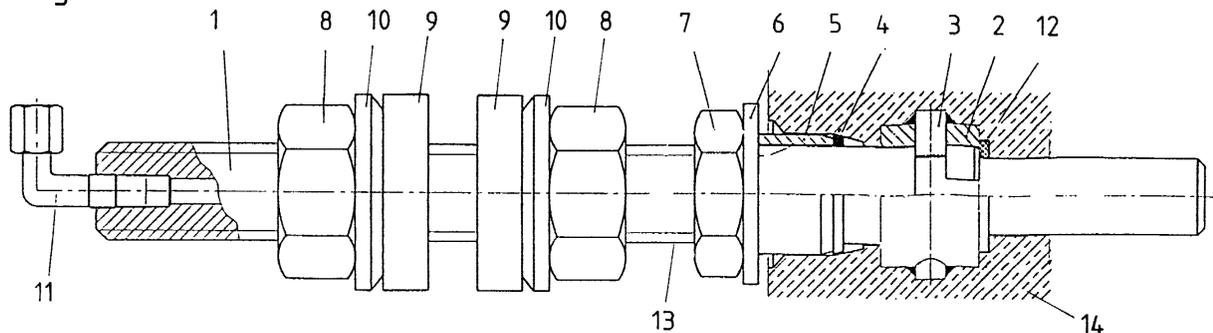
(74) Vertreter: **Stenger, Watzke & Ring Patentanwälte
Kaiser-Friedrich-Ring 70
40547 Düsseldorf (DE)**

(54) **Dichtungssystem für eine Stopfenstange**

(57) Dichtungssystem für eine Stopfenstange (1) in einem aus feuerfester Keramik ausgebildeten Körper (14) zum Verschließen einer Öffnung eines metallurgischen Gefäßes zur Aufnahme von Schmelzen in der Flüssigphase, insbesondere zum Stranggießen von flüssigen Metallen, wobei der Körper (14) eine Ausneh-

mung zur Aufnahme eines verformbaren Dichtungselements (4) und einer Hülse (5) aufweist, wobei zum Abdichten der Stopfenstange (1) gegenüber dem Körper (14) das Dichtungselement (4) mit der Hülse (5) über die Stopfenstange (1) in der Ausnehmung des Körpers (14) nach Art einer Stopfbuchsendichtung zusammenpreßbar ist.

Fig. 1



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Dichtungssystem für eine Stopfenstange in einem aus feuerfester Keramik ausgebildeten Körper zum Verschließen einer Öffnung eines metallurgischen Gefäßes zur Aufnahme von Schmelzen in der Flüssigphase, insbesondere zum Stranggießen von flüssigen Metallen.

[0002] Metallurgische Gefäße zum Vergießen von flüssigen Schmelzen in eine Gießform weisen eine durch einen aus feuerfester Keramik ausgebildeten Körper verschließbare Öffnung für den Austritt flüssiger Schmelze auf. Die Flußrate der flüssigen Schmelze durch die Öffnung des Gefäßes ist dabei durch Betätigung einer an dem feuerfesten Körper befestigten Stopfenstange regulierbar.

[0003] Zur Befestigung einer Stopfenstange an einem feuerfesten Körper sind zahlreiche Verbindungssysteme bekannt, beispielsweise aus der DE 43 24 768, wobei in dem feuerfesten Körper zur auswechselbaren Befestigung einer Stopfenstange üblicherweise ein ein Gewinde aufweisendes Pressteil eingesetzt ist, welches ein Verschrauben des aus feuerfester Keramik ausgebildeten Körpers mit der Stopfenstange ermöglicht. Die zur Abdichtung bisher vorgesehenen Dichtungssysteme sind aufgrund der unterschiedlichen thermischen und abrasiven Belastungen, die in der Anwendung auf die Stopfenstange, den feuerfesten Körper und deren Einzelteile zur Befestigung miteinander und Abdichtung gegeneinander einwirken, unzureichend, insbesondere derart, daß ein starker Verschleiß und damit ein häufiges Austauschen des Dichtungssystems erforderlich ist.

[0004] Der Erfindung liegt in Anbetracht dieses Standes der Technik die **Aufgabe** zugrunde, ein Dichtungssystem der eingangs genannten Art bereitzustellen, welches ein einfaches, kostengünstiges und sicheres Abdichten der Stopfenstange gegenüber dem feuerfesten Körper mit hoher Standzeit auch bei hohen Temperaturen ermöglicht.

[0005] Die Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch **gelöst**, daß der Körper eine Ausnehmung zur Aufnahme eines verformbaren Dichtungselementes und einer Hülse aufweist, wobei zum Abdichten der Stopfenstange gegenüber dem Körper das Dichtungselement mit der Hülse über die Stopfenstange in der Ausnehmung des Körpers nach Art einer Stopfbuchsendichtung zusammenpreßbar ist.

[0006] Dichtungselement und Hülse erzeugen so eine optimale Dichtwirkung, insbesondere da diese in der Ausnehmung des feuerfesten Körpers sowie der Stopfenstange anliegen. Dabei werden das Dichtungselement und die Hülse durch den aus feuerfester Keramik ausgebildeten Körper vor einer direkten Berührung durch flüssige Schmelze geschützt, so daß das Dichtungssystem auch bei hohen Temperaturen hohe Standzeiten aufweist.

[0007] In einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung weist die Stopfenstange zumindest in einem sich an die Ausnehmung des feuerfesten Körpers anschließenden Bereich ein Außengewinde auf, so daß das Dichtungselement über die Hülse mit einer an der Stopfenstange anordbaren Mutter in der Ausnehmung des Körpers zusammenpreßbar ist. Vorteilhafterweise ist das erfindungsgemäße Dichtungssystem dabei durch Verstellen der Mutter nachspannbar. Dabei ist die Stopfenstange mit dem feuerfesten Körper verbunden, vorteilhafterweise lösbar verbunden, wobei die Stopfenstange an dem feuerfesten Körper befestigt ist, vorteilhafterweise in einem sich an die Ausnehmung im feuerfesten Körper anschließenden Bereich, beispielsweise mit diesem verschraubt oder sonstwie an diesem befestigt ist.

[0008] Zum Abdichten der Stopfenstange gegenüber dem aus feuerfester Keramik ausgebildeten Körper wird das Dichtungselement und daran anliegend die Hülse in die Ausnehmung des Körpers eingesetzt und durch Verschrauben der Mutter auf der Stopfenstange des Dichtungselements über die Hülse in der Ausnehmung zusammengepreßt. Dabei wird über die Hülse auf das Dichtungselement eine axial wirkende Druckkraft ausgeübt, die die Dichtwirkung steigert. Durch die verstellbare Mutter auf der Stopfenstange läßt sich so das Dichtungssystem nachspannen und somit an unterschiedliche Dichtigkeitsanforderungen anpassen. Gewindgänge an dem Dichtungselement, an der Hülse oder an dem feuerfesten Körper entfallen, so daß Beschädigungen, insbesondere des Dichtungselementes, bei der Montage vermieden werden.

[0009] Vorteilhafterweise sind das Dichtungselement und die Hülse einteilig ausgebildet, so daß die Anzahl der zu verwendenden Bauteile und damit die Kosten für Herstellung und Montage reduziert werden.

[0010] Vorteilhafterweise ist das Dichtungselement ein Dichtungsring, welcher vorzugsweise aus Graphit besteht, so daß das Dichtungselement durch Einwirken einer entsprechenden Kraft leichter verformt und eine besonders effektive Dichtwirkung erzielt werden kann. Darüber hinaus kann so bei Austausch des Dichtungssystems oder bei Austausch der Stopfenstange das Dichtungselement leichter entfernt werden, so daß Stand und Bearbeitungszeiten weiter reduziert werden.

[0011] In einer besonders vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist die Ausnehmung in dem aus feuerfester Keramik ausgebildeten Körper konisch zulaufernd ausgebildet und der Dichtungsring weist eine entsprechend korrespondierend ausgebildete Außenkontur auf, so daß dieser weitestgehend paßgenau in die Ausnehmung einsetzbar ist. Die konische Ausformung des so ausgebildeten Dichtungssitzes bildet zusammen mit einem entsprechend geformten Dichtungselement eine lange Dichtungsstrecke aus, und verhindert damit Leckstellen im Bereich der Dichtung.

[0012] In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist das Dichtungselement über die Hülse in der Ausnehmung verpreßt. Vorteilhafterweise weist

die Hülse eine dem Dichtungselement angepaßte Anlagefläche auf, die eine gleichmäßig hohe, axial auf das Dichtungselement wirkende Kraffteinleitung ermöglicht.

[0013] Vorteilhafterweise weist der Dichtungsring einen trapezförmigen Querschnitt auf, so daß der Dichtungsring weitestgehend paßgenau in die konisch zulaufende Ausnehmung des aus feuerfester Keramik ausgebildeten Körpers als auch an die Anlagefläche der Hülse paßt und so die Dichtwirkung des erfindungsgemäßen Dichtungssystems weiter erhöht. Vorteilhafterweise ist die Hülse konisch zulaufend ausgebildet, so daß sich die Hülse bei Kraffteinleitung in der Ausnehmung verpreßt.

[0014] Weitere Einzelheiten, Merkmale und Vorteile der Erfindung werden nachfolgend anhand des in den Figuren dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert. Dabei zeigen:

- Fig. 1 das erfindungsgemäße Dichtungssystem in einer teilweise geschnittenen Ansicht;
- Fig. 2 eine Stopfenstange gemäß Fig. 1 in einer teilweise geschnittenen Ansicht;
- Fig. 3 eine geschnittene Ansicht gemäß Fig. 2;
- Fig. 4 ein Stopfenstangenbefestigungselement gemäß Fig. 1 in einer teilweise geschnittenen Ansicht;
- Fig. 5 eine weitere teilweise geschnittene Ansicht des Befestigungselements gemäß Fig. 4
- Fig. 6 eine Ansicht eines Details eines Befestigungselements gemäß den Fig. 4 und 5;
- Fig. 7 eine geschnittene Ansicht einer Hülse des erfindungsgemäßen Dichtungssystems gemäß Fig. 1;
- Fig. 8 eine geschnittene Ansicht eines Dichtungselementes des erfindungsgemäßen Dichtungssystems gemäß Fig. 1 und
- Fig. 9 ein weiteres Detail gemäß Fig. 1 in einer geschnittenen Ansicht.

[0015] Die in den Fig. 1, 2 und 3 gezeigte begasbare Stopfenstange 1 ist vorliegend in einem aus feuerfester Keramik ausgebildeten Körper 14 mit einem Bajonettverschluß befestigt. Dazu ist in dem Körper 14 aus feuerfester Keramik in einer Ausnehmung ein aus einem Rohrstück aus Metall verpreßtes Preßteil 2 angeordnet, welches mit zwei einander gegenüberliegenden Stiften 3 versehen ist, welche den inneren und äußeren Mantel des Rohrs 2 durchragend an diesem durch Verschweißen befestigt sind, wie anhand der Fig. 4 und 5 im Detail zu erkennen. Das äußere Ende der den äußeren

Mantel des Rohrs 2 durchragenden Stifte 3 dient zur Verankerung des Rohrs 2 innerhalb des Körpers 14. Die den inneren Mantel des Rohrs 2 durchragenden Enden der Stifte 3 bilden zusammen mit der in den Fig. 2 und 3 dargestellten Bajonettnut an der Stopfenstange 1 den Bajonettverschluß zur Befestigung der Stopfenstange in dem Körper aus feuerfester Keramik aus. Das röhrenförmig ausgebildete Preßteil 2 ist mit einem aus Kunststoff gefertigten Ring 12 gegenüber dem Körper 14 abgedichtet und in dem Körper 14 gelagert.

[0016] Die Stopfenstange 1 ist über weite Bereiche mit einem Außengewinde 13 versehen, an dessen Gewindeauslauf sich unmittelbar eine seitens der Stopfenstange 1 ausgebildete Bajonettnut des Bajonettverschlusses zur Befestigung der Stopfenstange 1 in dem Körper 14 anschließt. Mit dem Bajonettverschluß kann die Stopfenstange 1 nach Art eines Schnellverschlusses überaus einfach und schnell an dem Körper 14 befestigt bzw. von diesem gelöst werden.

[0017] Zum Abdichten der Stopfenstange 1 gegenüber dem Körper 14 weist das Dichtungssystem einen aus Graphit ausgebildeten, einen trapezförmigen Querschnitt aufweisenden Dichtungsring 4 auf, wie in den Fig. 1 und 8 dargestellt, an welchen sich eine in Richtung des Dichtungsring 4 konisch zulaufend ausgebildete Hülse 5, vorliegend ein nahtloses Präzisionsrohr, anschließt, wie in den Fig. 1 und 7 dargestellt. Zum Abdichten der Stopfenstange 1 gegenüber dem Körper 14 sind der Dichtungsring 4 und die anliegende Hülse 5 in einer entsprechend ausgebildeten, konisch zulaufenden Ausnehmung in den Körper 14 einsetzbar. Durch eine auf dem Gewinde 13 an der Stopfenstange 1 angeordnete Mutter 7 ist über eine Scheibe 6 und die Hülse 5 der Dichtungsring 4 in der Ausnehmung des Körpers 14 nach Art einer Stopfbuchsendichtung zusammendrückbar, wobei das so ausgebildete Dichtungssystem über die Mutter 7 nachspannbar ist, insbesondere mit einem exakten Anzugsmoment, beispielsweise in einem Bereich von 75 bis 90 Nm. Der Dichtungsring 4 weist dabei eine Außenkontur auf, die in die konisch zulaufende Ausnehmung weitestgehend paßgenau einsetzbar ist. Darüber hinaus ist die Hülse 5 in dem an den Dichtungsring 4 angrenzenden Bereich leicht konisch zulaufend ausgebildet und stellt eine Auflagefläche für den Dichtungsring 4 bereit, der bei Anziehen der Mutter 7 eine gleichmäßig hohe, axial auf den Dichtungsring 4 wirkende Kraffteinleitung zum Abdichten der Stopfenstange 1 gegenüber dem Körper 14 ermöglicht.

[0018] Die Stopfenstange 1 weist zwei Kugelscheiben 9 und Kegelpfannen 10 auf, welche mittels einer Mutter 8 auf dem Gewinde 13 an der Stopfenstange in verschiedenen Positionen anordbar sind und beispielsweise zur Befestigung der Stopfenstange an einer Betätigungseinrichtung dienen. Weiter zeigt Fig. 1, daß die begasbare Stopfenstange 1 an dem dem Körper 14 gegenüberliegenden Ende einen Einschraubwinkel 11 aufweist, über welchen die eine durchgehende Bohrung aufweisende Stopfenstange 1 mit einem Prozeßmedi-

um, beispielsweise Sauerstoff oder dergleichen, versorgbar ist. Durch die auf dem Gewinde 13 an der Stopfenstange angeordnete Mutter 7 wirkt über die Scheibe 6 und die Hülse 5 eine axiale Kraft auf den Dichtungsring 4 in Richtung des Dichtungssitzes. Der Dichtungsring 4 weist eine entsprechend der konisch zulaufenden Ausnehmung in dem Körper 14 korrespondierend ausgebildete Außenkontur auf, ist aus Graphit gebildet und verformt sich durch die durch Verdrehen der Mutter 7 einstellbare Krafteinwirkung. Damit wird eine besonders hochwertige Dichtwirkung erzielt. Die Hülse 6 weist in Richtung des Dichtungssitzes eine konische Anfasung auf, die ein Verkanten beim Einsetzen bzw. beim Entnehmen des Dichtungssystems vermeidet. Durch Anziehen der Mutter 7 ist die Kraft, mit der der Dichtungsring 4 in den Dichtungssitz gedrückt wird, einstellbar.

[0019] Durch entspannen der Mutter 7 wird das Dichtungssystem gelöst. Die Scheibe 6, die Hülse 5 und der Dichtungsring 4 werden mit der Stopfenstange 1 aus der Ausnehmung des Körpers 14 entfernt. Dabei wird der Bajonettverschluß zur Befestigung bzw. zum Lösen der Stopfenstange 1 an bzw. von dem Körper 14 durch Drehen der Stopfenstange 1 um ihre Längsachse geöffnet bzw. geschlossen.

Bezugszeichenliste

[0020]

- | | |
|----|------------------|
| 1 | Stopfenstange |
| 2 | Preßteil |
| 3 | Stift |
| 4 | Dichtungsring |
| 5 | Hülse |
| 6 | Scheibe |
| 7 | Mutter |
| 8 | Mutter |
| 9 | Kugelscheibe |
| 10 | Kegelpfanne |
| 11 | Einschraubwinkel |
| 12 | Ring |
| 13 | Gewinde |
| 14 | Feuerfestkörper |

Patentansprüche

1. Dichtungssystem für eine Stopfenstange (1) in einem aus feuerfester Keramik ausgebildeten Körper (14) zum Verschließen einer Öffnung eines metallurgischen Gefäßes zur Aufnahme von Schmelzen in der Flüssigphase, insbesondere zum Stranggießen von flüssigen Metallen, dadurch gekennzeichnet, daß der Körper (14) eine Ausnehmung zur Aufnahme eines verformbaren Dichtungselementes (4) und einer Hülse (5) aufweist, wobei zum Abdichten der Stopfenstange (1) gegenüber dem Körper (14) das Dichtungselement (4) der Hülse (5) über die Stopfenstange (1) in der Aufnahme des Körpers (14) nach Art einer Stopfbuchsendichtung zusammenpreßbar ist.
2. Dichtungssystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Stopfenstange (1) zumindest teilweise ein Gewinde (13) aufweist, mittels welchem über eine an dem Gewinde (13) angeordnete Mutter (7) das Dichtungselement in dem Körper (14) verpreßbar ist.
3. Dichtungssystem nach Anspruch 1 oder Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Abdichtung nachspannbar ist.
4. Dichtungssystem nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Dichtungselement (4) einteilig ausgebildet ist.
5. Dichtungssystem nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Dichtungselement (4) aus Graphit besteht.
6. Dichtungssystem nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Dichtungselement ein Dichtungsring (4) ist.
7. Dichtungssystem nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Dichtungsring (4) einen trapezförmigen Querschnitt aufweist.
8. Dichtungssystem nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Ausnehmung in dem Körper (14) konisch zulaufend ausgebildet ist.
9. Dichtungssystem nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Hülse (5) eine Anlagefläche für den Dichtungsring (4) ausbildet.
10. Dichtungssystem nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Hülse (5) ein nahtloses Präzisionsstahlrohr ist.

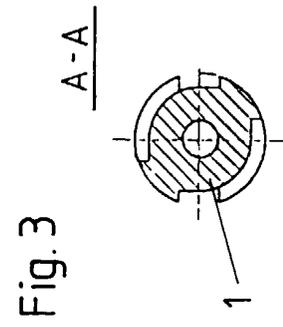
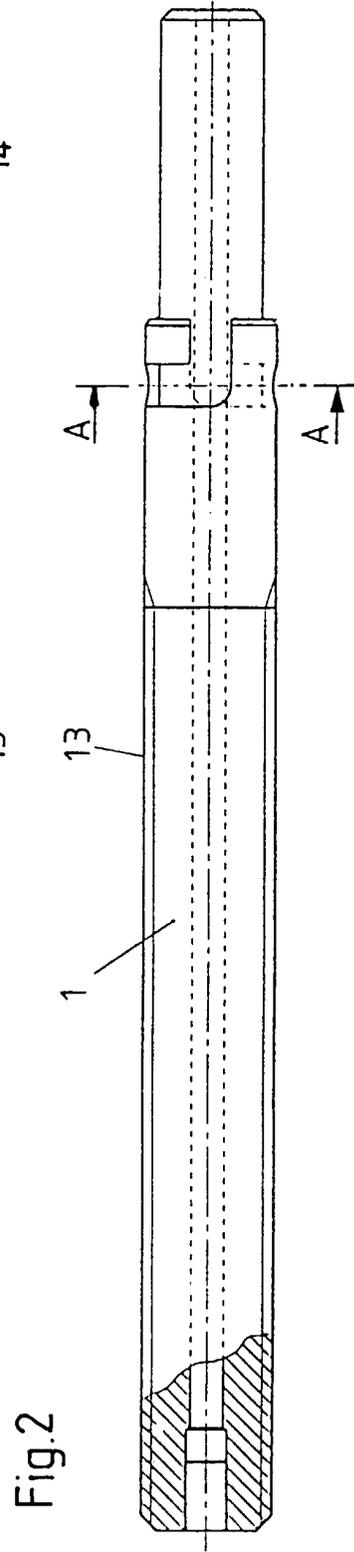
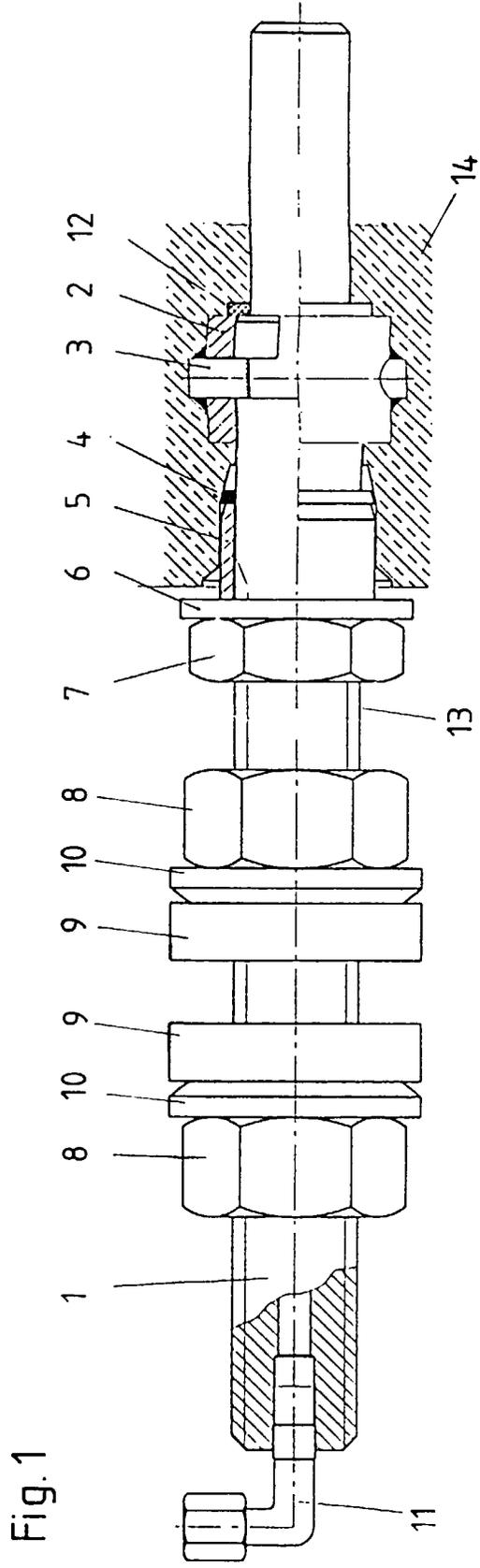


Fig. 4

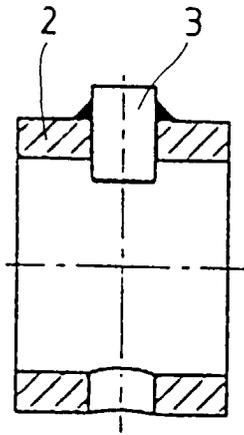


Fig. 5

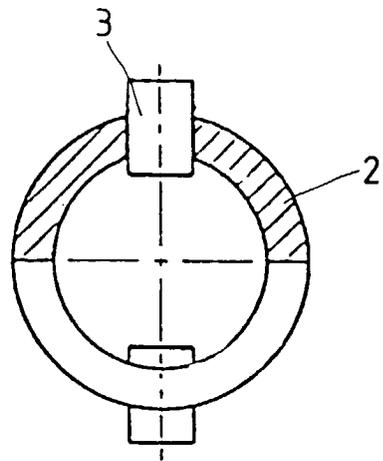


Fig. 6

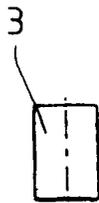


Fig. 7

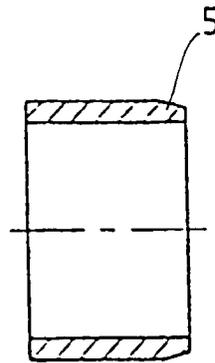
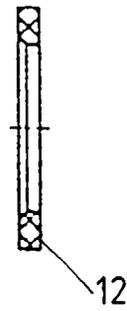


Fig. 8



Fig. 9





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 00 12 1170

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
X	DE 40 40 189 C (DIDIER WERKE AG) 2. Januar 1992 (1992-01-02) * Spalte 2, Zeile 63 - Spalte 3, Zeile 41; Abbildung 1 *	1-4,6-10	B22D41/18
Y	---	5	
Y	EP 0 358 535 A (VESUVIUS FRANCE SA) 14. März 1990 (1990-03-14) * Ansprüche 7-9; Abbildung 2 *	5	
P,X	WO 00 30785 A (HANSE ERIC ; VESUVIUS CRUCIBLE CO (US)) 2. Juni 2000 (2000-06-02) * Seite 3, Zeile 29 - Seite 6, Zeile 19; Abbildung 1 *	1-6,9,10	
P,X	WO 00 30786 A (HANSE ERIC ; DUBOIS PASCAL (FR); VESUVIUS CRUCIBLE CO (US)) 2. Juni 2000 (2000-06-02) * Seite 4, Zeile 18 - Seite 6, Zeile 7; Abbildung 2 *	1-6,9,10	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
			B22D
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	
DEN HAAG	15. Februar 2001	Mailliard, A	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		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	
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			

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 00 12 1170

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.

15-02-2001

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 4040189 C	02-01-1992	KEINE	
EP 0358535 A	14-03-1990	US 4946083 A	07-08-1990
		DE 68901432 D	11-06-1992
		DE 358535 T	16-08-1990
		ES 2014209 T	16-12-1992
		JP 2182357 A	17-07-1990
		JP 3005001 B	31-01-2000
		US 5024422 A	18-06-1991
WO 0030785 A	02-06-2000	BE 1012302 A	05-09-2000
		BE 1012282 A	01-08-2000
		AU 1367700 A	13-06-2000
		AU 1367900 A	13-06-2000
		WO 0030786 A	02-06-2000
WO 0030786 A	02-06-2000	BE 1012281 A	01-08-2000
		BE 1012282 A	01-08-2000
		AU 1367900 A	13-06-2000
		AU 1367700 A	13-06-2000
		WO 0030785 A	02-06-2000

EPO FORM P0461

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