



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 445 566 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
11.08.2004 Patentblatt 2004/33

(51) Int Cl.7: **F27B 7/24, F16J 15/54**

(21) Anmeldenummer: **04001438.3**

(22) Anmeldetag: **23.01.2004**

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

(72) Erfinder:
• **Raichle, Peter H.**
46294 Dorsten (DE)
• **Werner, Harry F.**
45259 Essen (DE)

(30) Priorität: **08.02.2003 DE 20302000 U**

(74) Vertreter: **Schumacher, Horst, Dr. Dipl.-Phys. et al**
Grosse Bockhorni Schumacher, Patentanwälte,
Frühlingstrasse 43A
45133 Essen (DE)

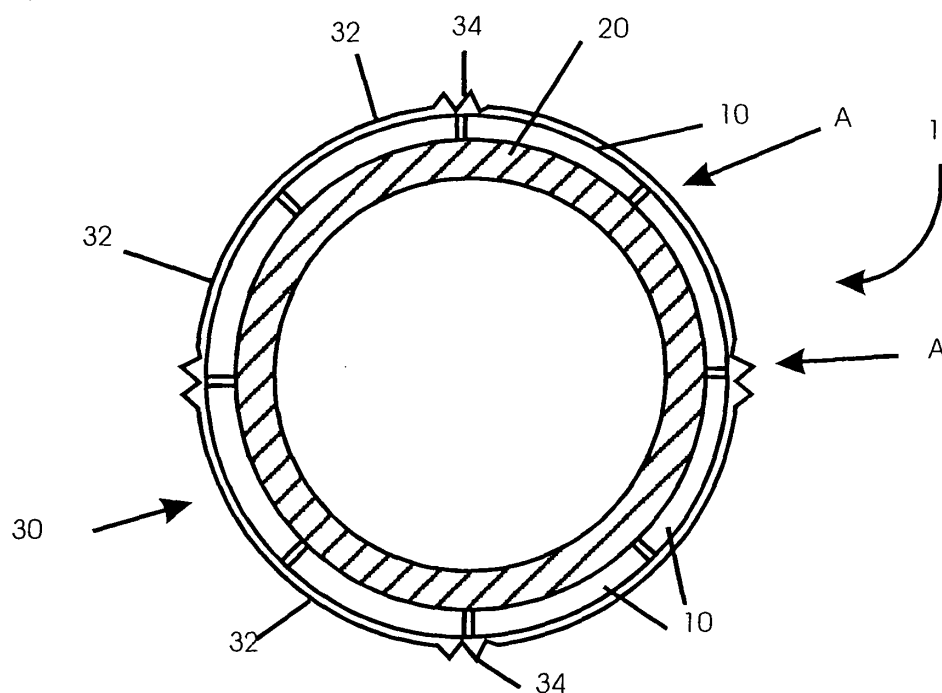
(71) Anmelder: **VTA Verfahrenstechnik und**
Automatisierungs GmbH
45899 Gelsenkirchen (DE)

(54) **Ring-Dichtungsanordnung für einen indirekt beheizten Drehrohrföfen**

(57) Ring-Dichtungsanordnung für einen indirekt beheizten Drehrohrföfen zwischen einem Beheizungs-tunnel und einem Drehrohr (20) mit mehreren sich über-lappenden, einen Dichtungsring bildenden Segmenten (10), die durch Anpreßmittel (30) radial an das Drehrohr

(20) angepreßt werden. Die Segmente (10) bestehen im wesentlichen aus einem hitzebeständigen Leicht-bau-Dichtungsmaterial. Der Dichtungsring besteht aus mehreren flachbändigen Abschnitten (32), welche mit-einander, insbesondere durch Federn (34), verbunden sind und einen Spannring formen.

Fig. 1



EP 1 445 566 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf eine Ring-Dichtungsanordnung für einen indirekt beheizten Drehrohrofen nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Indirekt beheizte Drehrohröfen beinhalten ein Drehrohr, welches zumeist schalenförmig von einem Beheizungstunnel umgeben ist. Dabei wird üblicherweise das Drehrohr nicht zur Gänze von dem Tunnel umgeben, sondern ragt an beiden Stirnseiten aus dem Tunnel heraus. Innerhalb des Beheizungstunnels wird aufgeheiztes Gas durch den Beheizungstunnel geführt, um die Energie für die in dem Drehrohr ablaufenden chemischen und/oder thermischen Prozesse bereitzustellen. Dazu verfügt der Beheizungstunnel über einen oder mehrere Ein- und Auslässe für Heizgas.

[0003] Das Drehrohr muß gegen die Stirnseiten des Beheizungstunnels abgedichtet werden, damit das Heizmedium nicht stirnseitig aus dem Beheizungstunnel strömen und/oder Umgebungsluft in den Beheizungstunnel einströmen kann. Ein solches Ausströmen von Heizmedium vermindert zum einen die Effizienz des Heizvorgangs innerhalb des Beheizungstunnels, zum anderen werden außerhalb des Tunnels gelegene Bereiche unnötig und unerwünscht der zum Teil erheblichen Hitze des Heizmediums ausgesetzt. Besonders wichtig ist eine effiziente Abdichtung, wenn als Heizmedium Rauchgas oder ähnliches verwendet wird. Ein unerwünschtes Entweichen des Heizmediums würde dann zusätzlich eine Umweltbelastung bedeuten. Genauso bedeutet ein unerwünschtes Einströmen von Umgebungsluft einen Effizienzverlust.

[0004] Üblicherweise beinhalten solche Drehrohr-Umfangsdichtungen Segmente aus Gußeisen oder Karbit-Kohlefasergemisch. Diese werden in der Regel über eine mit Gewichten belastete Seilzuführung an die Drehtrommel angepreßt. Dabei haben gußeiserne Segmente den Nachteil, daß die Abrasion besonders hoch und an den Stößen der Segmente eine qualifizierte Abdichtung nicht gegeben ist. Segmente aus Karbit-Kohlefasergemisch neigen aufgrund ihrer Sprödhheit zu Brüchen, so daß diese häufiger ausgewechselt werden müssen, was zu Leerlaufzeiten führt.

[0005] Bei Heitzunnelumfangsdichtungen nach dem Stand der Technik ist insbesondere die Wahl des Anpreßdruckes ein Problem. Ist dieser zu hoch, so führt dies zu verstärkter Abrasion an den Segmenten und/oder des Drehrohrs; ist er zu gering, so führt dies aufgrund der fehlenden Dichtigkeit zum Eintritt von Falschluf aus der Umgebung bzw. Austritt von Heizmedium aus dem Drehrohrofen. Ein weiterer Nachteil solcher Dichtungen ist, daß insbesondere aufgrund der hohen Belastung der Dichtung - die Anpreßdrücke liegen in der Regel bei 600 kN - die durchschnittliche Lebensdauer dieser Dichtungen häufig weniger als ein Jahr, meistens sogar nicht länger als sechs Monate beträgt.

[0006] Bei der Wahl des Materials für eine Heitzunnelumfangsdichtung ist zu bedenken, daß das Heizme-

dium des Drehrohrofens zumeist aus einem, mehrere hundert, oft über 1000 °C heißen und obendrein oxidierenden Gas besteht. Es muß gewährleistet sein, daß das Material auch bei diesen ungünstigen Bedingungen eine genügend große Standfestigkeit besitzt.

[0007] Aus der DE 30 47 404 A1 ist eine Ring-Dichtung für einen Drehofen bekannt, die als ein feststehender Kranz vorgesehen ist, der aus einer Reihe von Graphit-Teilen gebildet wird, die teilweise überlappend aneinanderstoßend kranzförmig angeordnet sind und mit ihrer Innenseite in Anlage gegen eine zylindrische Drehrohrfläche gehalten werden, die coaxial zum Drehofen ist und sich mit diesem dreht. Das Anpressen erfolgt durch eine an ihren Enden gespannte Seilschlinge, die die Graphitblöcke umgibt. Bei dem in dieser Druckschrift beschriebenen Drehofen handelt es sich jedoch nicht um ein indirekt beheiztes Drehrohr, so daß die Ring-Dichtung weit geringeren Temperaturen und Temperaturdifferenzen ausgesetzt ist. Außerdem muß auch hier der Anpreßdruck aufgrund des Materials (Graphit) in der oben beschriebenen Größenordnung liegen.

[0008] Es stellt sich somit das Problem, für einen indirekt beheizten Drehrohrofen eine Ring-Dichtung erhöhter Standfestigkeit zu schaffen. Erwünscht ist auch ein vereinfachter Dichtungs austausch, z.B. um die Stillstandszeiten verringern zu können.

[0009] Zur Lösung dieser Aufgabe wird eine Dichtung mit den Merkmalen des Anspruches 1 vorgeschlagen. Demnach basiert die Erfindung auf dem Grundgedanken, daß bei einer Ring-Dichtung für einen indirekt beheizten Drehrohrofen zwischen einem Beheizungstunnel und einem Drehrohr, bei der mehrere, sich überlappende Segmente vorhanden sind, die durch Anpreßmittel radial an die Drehtrommel angepreßt werden, die Segmente im wesentlichen aus einem hitzebeständigen Leichtbau-Dichtungsmaterial bestehen. Besonders bevorzugt werden Filze, insbesondere aus Carbonfasern. Dabei ist unter einem Filzmaterial im Sinne der Erfindung zu verstehen, daß Materialfasern gleicher oder ungleicher, nicht zu geringer Länge in mehr oder minder großer Unregelmäßigkeit ein Materialpakt bilden, welches in der Regel eine gewisse Porosität aufweist, dennoch aber hinreichend kompakt ist. Bevorzugt werden innere Hohlräume und Kanäle vermieden. Bevorzugt ist ein solches Material formstabil und besteht - besonders bevorzugt - aus Graphitfasern und einem Kohlenstoffbindemittel. Die Eigenschaften der Ausgangsfasern sowie ihre Länge und die Art des Bindemittels sowie der Verdichtungsgrad und eine etwaige thermische Behandlung können in gewissen Grenzen vorgegeben werden. Weiter besonders bevorzugt ist es, wenn dieser Werkstoff verkocht und graphitiert ist. Er kann in Extremfällen bis zu Temperaturen von 3000° C eingesetzt werden und ist in Form von selbsttragenden Platten, Zylindern und anderen Bauteilen u.a. unter der Markenbezeichnung SGRATHERM® als Graphit-Haftfilz bekannt. Eine typische Materialdichte liegt in der Regel unter 1 g/cm³. Besonders bevorzugt werden Rohdichten

von $\leq 0,16 \text{ g/cm}^3$. Jedenfalls wird im Sinne der Erfindung unter einem "Leichtbau-Dichtungsmaterial" ein solches Dichtungsmaterial verstanden, dessen Dichte $\leq 1,5 \text{ g/cm}^3$ ist.

[0010] Dadurch verringern sich überraschenderweise die notwendigen Anpresskräfte ganz erheblich. Das wiederum wirkt sich standzeiterhöhend aus.

[0011] Die Anpreßmittel weisen dabei vorzugsweise einen geschlossenen Ring auf, welcher die Segmente auf deren drehrohrabgewandter Seite radial elastisch umspannt. In einer insoweit bevorzugten Ausführungsform beinhalten die Anpreßmittel mehrere miteinander, insbesondere durch Federn oder auch andere elastische Spannmittel, verbundene Bänderabschnitte, die einen Spannring bilden. Ein bandförmiger Spannring verteilt die ohnehin nur geringen erforderlichen Anpreßdrücke auf eine vorteilhaft große Fläche. Anpreßmittel der vorgenannten Art, insbesondere nach einem der Ansprüche 5 bis 8 sind von eigenständiger erfinderischer Bedeutung, also auch unabhängig vom Kennzeichen des Anspruchs 1. Entsprechendes gilt für das Merkmal des Anspruch 9.

[0012] Bei einer erfindungsgemäßen Dichtung ist der benötigte Anpreßdruck gegenüber dem Stand der Technik wesentlich geringer. Er beträgt bei einigen Ausführungsformen nur noch 30 bis 50 kN. Bei Vorhandensein eines oben geschilderten Spannringes läßt sich der Anpreßdruck auch genau berechnen, da die Segmente - anders als bei Seilzugschlingen mit Gewichten oder dergleichen an ihren Enden - bei weniger Haftreibung gleichmäßig radial an das Drehrohr angepreßt werden.

[0013] Das Leichtbaudichtungsmaterial übt keine Abbrasionskräfte mehr auf das Drehrohr aus. In einer bevorzugten Ausführungsform bestehen die Segmente der Dichtung aus Material, welches polierende Wirkung auf das Drehrohr hat. Dadurch wird zum einen das Drehrohr weniger beeinträchtigt als bei Dichtungen nach dem Stand der Technik. Zum anderen wird so die Oberflächenrauheit der Dichtfläche des Drehrohrs vermindert, was die Abdichtung verbessert und somit die Dichtigkeit noch weiter verstärkt. Aufgrund der geringeren Oberflächenrauheit des Drehrohres wird auch der Abrieb der Dichtung geringer, was die Lebensdauer und Dichtungseigenschaften der Dichtung nochmals erhöht bzw. verbessert. Als Material ist auch für diesen Zweck ein Carbonfaserfilz geeignet.

[0014] Die vorgenannten sowie die beanspruchten und in den Ausführungsbeispielen beschriebenen erfindungsgemäß zu verwendenden Bauteile unterliegen in ihrer Größe und Formgestaltung, Materialauswahl und technischen Konzeption keinen besonderen Ausnahmbedingungen, so daß die in dem Anwendungsgebiet bekannten Auswahlkriterien uneingeschränkt Anwendung finden können.

[0015] Weitere Einzelheiten, Merkmale und Vorteile des Gegenstandes der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen sowie aus der nachfolgenden Beschreibung der zugehörigen Zeichnungen, in denen -

beispielhaft - mehrere Ausführungsbeispiele der erfindungsgemäßen Dichtung dargestellt sind. In den Zeichnungen zeigen

- 5 Fig. 1 eine Dichtungsanordnung in (achsialer) Seitenansicht - Schnitt entlang der Linie IV-IV gemäß Fig. 6 - schematisch und ohne Abdeckung);
- 10 Fig. 2 von derselben Dichtungsanordnung ein erfindungsgemäßes Dichtungssegment in radialer Außenansicht (Ansicht A-A) gemäß Fig. 1 in Überlappung beidseitig benachbarten Dichtungssegmenten;
- 15 Fig. 3 dasselbe Dichtungssegment in Stirnseitenansicht analog Fig. 1;
- Fig. 4 eine alternative Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Dichtungssegments in derselben Ansicht wie Fig. 3;
- 20 Fig. 5 eine perspektivische Explosionsansicht zweier Dichtungselemente aus Fig. 4 - ausschnittsweise; sowie
- 25 Fig. 6 einen Drehrohrofen mit einer erfindungsgemäßen Dichtung in Achsial-Schnittansicht - schematisch und ausschnittsweise.

[0016] Wie Fig. 1 zu entnehmen ist, beinhaltet eine erfindungsgemäße Ring-Dichtungsanordnung 1 einen Kranz von Dichtungssegmenten 10, welcher das Drehrohr 20 eines indirekt beheizbaren Drehrohrofens radial umgibt. Die Dichtungssegmente 10 bestehen aus einem Leichtbau-Dichtungsmaterial, welches bevorzugt eine Hitzebeständigkeit von mehr, insbesondere deutlich mehr als 280°C , z.B. $>1000^\circ\text{C}$ aufweist. Bevorzugterweise bestehen die Dichtungssegmente 10 aus einem Material, welches auch in oxidierender Atmosphäre hitzebeständig ist. Somit ergeben sich in der Wahl des Heizmediums für den Drehrohrofen größere Auswahlmöglichkeiten. Ein geeignetes Material ist Hochtemperatur-Carbonfaserfilz, wie es eingangs beschrieben wurde. Bei einem praktischen Ausführungsbeispiel wurde ein Graphit-Hartfilz verwendet, das auf der dem Heiztunnel zugewandten Seitenfläche zusätzlich mit einer Graphitfolie $\leq 0,5 \text{ mm}$ beschichtet war (Beschichtung 10 C). Eine Beschichtung der Dichtflächen 14 C und/oder 14 D mit Gleitförderern wie Graphit-Paste wirkt gleichzeitig auch dichtigkeitserhöhend.

[0017] Wie Fig. 2 zu entnehmen ist, verfügt ein Dichtungssegment 10 über jeweils zwei Überlappungsvorsprünge 12. Bei Einsatz der Dichtung überlappen die einander zugewandten Überlappungsvorsprünge 12, 12 A, bzw. 12, 12 B, benachbarte Dichtungssegmente 10, 10 A, bzw. 10, 10 B, flächig und bilden Kontaktflächen 14 A bzw. 14 B. Dabei überlappt ein Dichtungs-

segment die benachbarten Segmente einmal tunnelseitig und einmal tunnelabgewandt. Diese Überlappungsvorsprünge können - wie in Fig. 3 zu sehen - rechteck-ähnliche Kreissegmentausschnitte sein. Es sind jedoch auch andere Ausführungsformen denkbar, wie etwa in Fig. 4, wo ein Dichtungssegment mit einem abgestuften Überlappungsvorsprung 12 gezeigt wird. Ein Dichtungselement kann aber auch Überlappungsvorsprünge mit gradueller Abstufung beinhalten. Zur besseren Verdeutlichung der Überlappung zeigt Fig. 5 eine ausschnittsweise perspektivische Darstellung zweier Dichtungselemente - hier die Elemente aus Fig. 4.

[0018] Bei laufendem Betrieb werden die drehrohrzugewandten Seiten der Dichtungssegmente 10 durch das Drehrohr 20 etwas abgerieben. Da die Dichtungssegmente 10 - wie später noch genauer beschrieben wird - radial gegen das Drehrohr 20 angepreßt werden, "rücken" die Dichtungssegmente 10, 10 A bzw. 10, 10 B, bei Abrieb etwas zueinander und die Kontaktfläche 14 A bzw. 14 B vergrößert sich. Auf diese Weise bleibt die volle Funktionstüchtigkeit der Dichtung erhalten.

[0019] In Fig. 1 ist ein Kranz aus 8 Dichtungssegmenten gezeigt. Die Zahl der Dichtungssegmente kann jedoch je nach Anforderung und Größe des Drehrohrofens variieren. Dabei soll jedoch die Zahl der Dichtungssegmente möglichst niedrig gehalten werden. Meist wird die Zahl der Dichtungssegmente etwa zwischen 6 und 12 betragen.

[0020] Gemäß Fig. 1 und insoweit bevorzugt haben die Dichtungssegmente 10 -zumindest bei Inbetriebnahme der Dichtung - eine identische Form. Dies gewährleistet eine gleichmäßige Abdichtung des Drehrohrs 20. Es sind jedoch auch Ausführungsformen der Dichtung denkbar, bei der zumindest nicht alle Dichtungssegmente identisch sind, z.B. indem sich größere und kleinere Segmente abwechseln oder die Segmente sonstwie variieren.

[0021] An ihrer drehrohrabgewandten Seite sind die Dichtungssegmente 10 von einem oder mehreren Anpreßmitteln 30 umgeben, welche die Dichtungssegmente 10 radial an das Drehrohr 20 anpressen. Bevorzugt sind die Anpreßmittel 30 als geschlossener Ring ausgestaltet, welcher die Segmente auf deren drehrohrabgewandter Seite radial elastisch umspannt. Bevorzugt besteht der Ring - wie in Fig. 1 gezeigt - aus mehreren flachbandförmigen Abschnitten 32, welche miteinander, insbesondere durch Federn 34, verbunden sind und so einen Spannring bilden. Dies gewährleistet einen gleichmäßigen radialen Anpreßdruck über den gesamten Drehrohrumfang. Anstatt Federn können auch andere elastische Spannmittel verwendet werden.

[0022] Alternativ können jedoch alle Anpreßmittel verwendet werden, die ein radiales Anpressen der Dichtungssegmente an das Drehrohr gewährleisten. Ein mögliches alternatives Anpreßmittel wäre z.B. ein den Dichtungssegmentkranz vollständig einhüllendes Flachband mit einander überlappenden Enden, welches seinerseits - z.B. über Seilzüge - unter Spannung

gehalten wird. Genauso können die Dichtungssegmente auch über diese umspannenden Zugseile selbst radial an die Dichtung angedrückt werden.

[0023] Die Anpreßmittel können zum einen auf den Dichtungssegmenten aufliegen, wie in Fig. 6 zu sehen. Es kann jedoch auch in den Dichtungssegmenten 10 eine geeignete Aussparung vorhanden sein, die das oder die Anpreßmittel aufnimmt. Bei geeigneter Breite des Dichtungssegments können auch mehrere Aussparungen vorhanden sein.

[0024] Die Dichtungssegmente werden üblicherweise mit einer Abdeckung und/oder Führung auf ihrer drehrohrabgewandten Seite abgedeckt. Diese Abdeckung und/oder Führung besitzt dabei bevorzugt Schlitz- bzw. Aussparungen, durch die der Abrieb der Dichtung aus der Dichtung selbstentfernend ist, z.B. indem er einfach herausfällt. Dies verhindert, daß sich der Abrieb zwischen den Überlappungsvorsprüngen festsetzt und deren Beweglichkeit beeinträchtigt oder sogar die Dichtungssegmente blockiert. Falls ein großer Teil der drehrohrabgewandten Seite der Dichtungssegmente durch die Anpreßmittel abgedeckt werden, enthalten diese bevorzugt ebenfalls Führungen und/oder Schlitz-.

[0025] Fig. 6 zeigt - ausschnittsweise und nicht maßstabsgetreu - einen Längsschnitt durch eine Ausführungsform eines indirekt beheizbaren Drehrohrofens mit montierter Dichtung. An einem Beheizungstunnel 40 ist stirnendseitig ein erster Haltering 42 angeordnet, der von einem zweiten Haltering 44 durch einen Abstandshalter 46 getrennt ist. Die beiden Halteringe haben dabei etwas radialen Abstand zum Drehrohr 20. Der Abstandshalter 46 ist drehrohrfern derart angeordnet, daß zwischen dem Drehrohr 20 und dem Abstandshalter 46 genügend Platz für die Dichtungssegmente 10 und die Anpreßmittel 30 vorhanden ist. Falls der Abstandshalter - wie in Fig. 6 gezeigt - etwas breiter ist als die Dichtungssegmente 10, werden die Dichtungssegmente 10 mittels eines oder mehrerer Anpreßelemente an den beheizungstunnelseitigen Halteringen 42 angedrückt. Dies kann z.B. über eine oder mehrere im Haltering 44 angeordnete Stellschrauben 48 geschehen. Jedoch sind auch alle anderen Anpreßsysteme denkbar, die eine dichtende Anlage der Dichtung an einer Stirnfläche ermöglichen. So kann z.B. die Breite des Abstandshalters 46 exakt so bemessen sein, daß er der Breite der Dichtungssegmente entspricht. Falls das Dichtungssegmentmaterial komprimierbar ist, kann die Breite der Dichtung im Betrieb auch durch die Breite des Abstandshalters 46 festgelegt sein, indem die Dichtungssegmente zwischen die Halteringe eingepreßt werden. Zudem kann der Haltering 42 Teil des Beheizungstunnels 40 sein. Die Dichtungssegmente 10 müssen in jedem Fall am Beheizungstunnel 40 so anliegen, daß in seinem Innenraum befindliches Heizmedium, welches die Dichtungssegmente 10 längs der Drehrohrachse in Richtung des Pfeils B anströmt, diese nicht seitlich umströmen und so in die Umgebung 52 gelangen kann.

Bezugszeichenliste**[0026]**

1	Ring-Dichtungsanordnung
10	Dichtungssegment
10 A	Dichtungssegment
10 B	Dichtungssegment
10 C	Beschichtung
12	Überlappungsvorsprung
12 A	Dichtungssegment
12 B	Überlappungsvorsprung
14 A	Kontaktfläche
14 B	Kontaktfläche
14 C	Dichtflächen
14 D	Dichtflächen
20	Drehrohr
30	Anpreßmittel
32	flachbandförmige Abschnitte
34	Feder
36	Zugseil
40	Beheizungstunnel
42	erster Haltering
44	zweiter Haltering
46	Abstandshalter
48	Stellschraube
50	Innenraum
52	Umgebung
d	Abstand

stehen.

5. Ring-Dichtungsanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Anpreßmittel (30) als geschlossener Ring ausgestaltet ist, welcher die Segmente auf deren drehrohrabgewandter Seite radial elastisch umspannt.
6. Ring-Dichtungsanordnung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Ring aus mehreren flachbandförmigen Abschnitten (32) besteht, welche miteinander, insbesondere durch Federn (34), verbunden sind und einen Spannring bilden.
7. Ring-Dichtungsanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Segmente (10) aus einem Material bestehen, welches eine polierende Wirkung auf die Dichtfläche des Drehrohrs ausübt.
8. Ring-Dichtungsanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Anpreßkraft der Dichtung weniger als 300 kN ist.
9. Ring-Dichtungsanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, daß** eine Abdeckung oder Führung des Dichtungsringes Schlitz und/oder Aussparungen derart aufweist, daß Abrieb von der Dichtung selbstentfernend ist.

30

Patentansprüche

1. Ring-Dichtungsanordnung für einen indirekt beheizten Drehrohrföfen zwischen einem Beheizungstunnel und einem Drehrohr (20) mit mehreren sich überlappenden, einen Dichtungsring bildenden Segmenten (10), die durch Anpreßmittel (30) radial an das Drehrohr (20) angepreßt werden, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Segmente (10) im wesentlichen aus einem hitzebeständigen Leichtbau-Dichtungsmaterial bestehen.
2. Ring-Dichtungsanordnung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Segmentmaterial eine Temperaturstandfestigkeit von größer als 280° C aufweist.
3. Ring-Dichtungsanordnung nach Anspruch 1 oder 2, **gekennzeichnet durch** eine Temperaturstandfestigkeit des Segmentmaterials von größer als 280° C in oxidierender Atmosphäre.
4. Ring-Dichtungsanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Segmente im wesentlichen aus hochtemperaturbeständigem Filz, vorzugsweise aus Carbonfaser, be-

Fig. 1

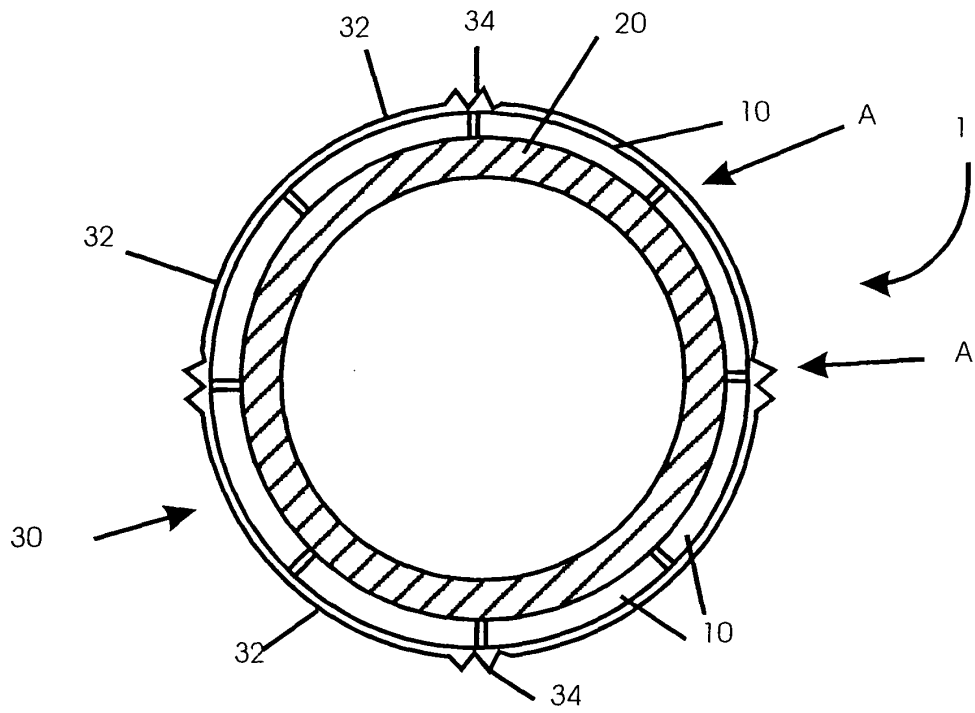


Fig. 2

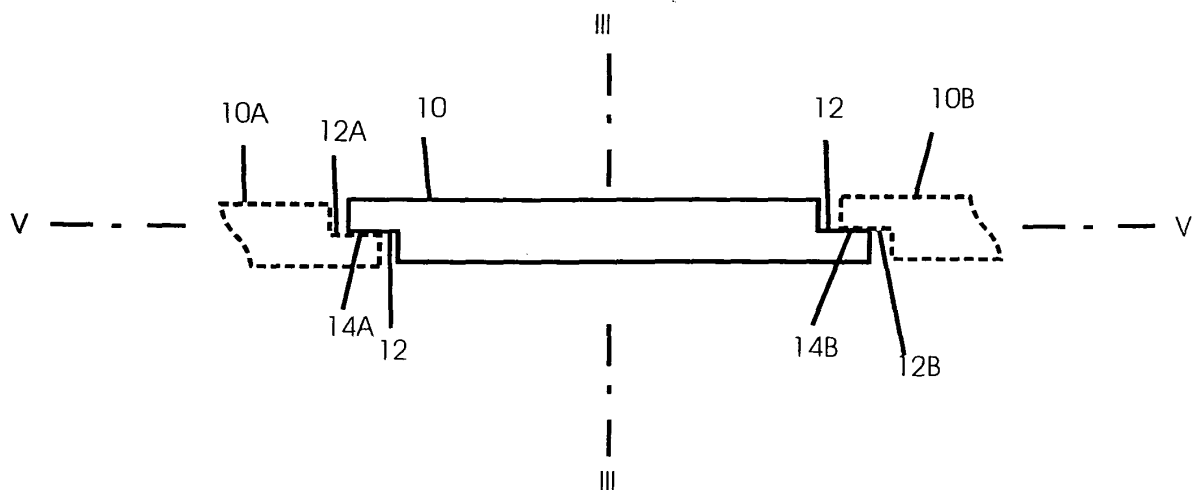


Fig. 3

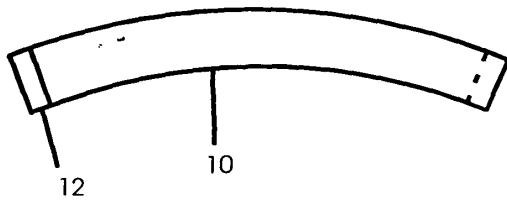


Fig. 4

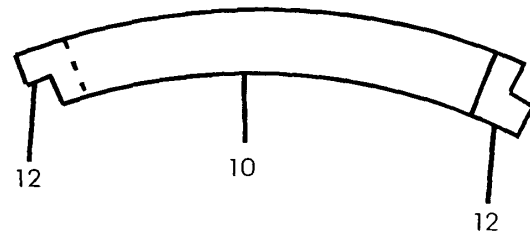


Fig. 5

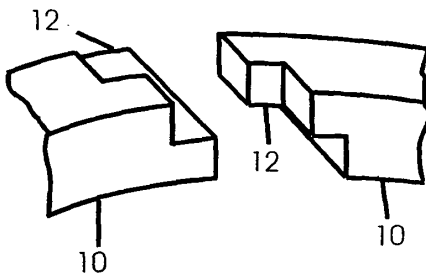
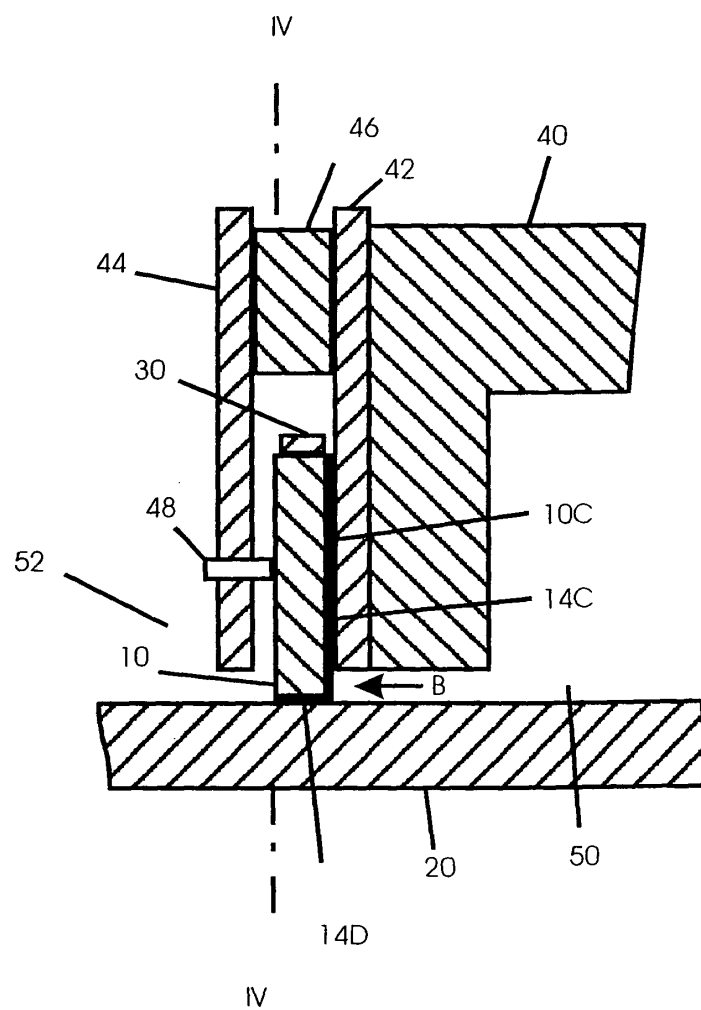


Fig. 6





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 04 00 1438

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
A	EP 1 079 191 A (RAGAILLER FRANZ) 28. Februar 2001 (2001-02-28) * Spalte 3, Zeile 32 - Spalte 4, Zeile 48 * * Abbildungen 1,2 * ---	1-9	F27B7/24 F16J15/54
A	DATABASE WPI Section Ch, Week 200156 Derwent Publications Ltd., London, GB; Class M24, AN 2001-505472 XP002279082 & JP 2001 133157 A (MEIDENSHA CORP), 18. Mai 2001 (2001-05-18) * Zusammenfassung * ---	1-9	
D,A	DE 30 47 404 A (LAFARGE CONSEILS) 8. Oktober 1981 (1981-10-08) * Seite 4, Zeile 1 - Zeile 7 * * Seite 7, Zeile 19 - Seite 8, Zeile 30 * * Abbildungen 1,2 * ---	1-9	
A	DE 17 50 881 A (CREUSOT FORGES ATELIERS) 6. April 1972 (1972-04-06) * Ansprüche 8,9 * -----	1-9	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7) F27B F26B F16J
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 6. Mai 2004	Prüfer Peis, S
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 : nichtschriftliche 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 1438

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.

06-05-2004

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 1079191 A	28-02-2001	AT 407671 B	25-05-2001
		AT 145799 A	15-09-2000
		WO 0114810 A1	01-03-2001
		EP 1079191 A1	28-02-2001
		PL 342160 A1	26-02-2001
		US 6244859 B1	12-06-2001

JP 2001133157 A	18-05-2001	KEINE	

DE 3047404 A	08-10-1981	FR 2472730 A1	03-07-1981
		BE 886835 A1	23-06-1981
		CA 1158272 A1	06-12-1983
		CH 638885 A5	14-10-1983
		DE 3047404 A1	08-10-1981
		US 4338080 A	06-07-1982

DE 1750881 A	06-04-1972	FR 1546517 A	22-11-1968
		BE 716392 A	04-11-1968
		DE 1750881 A1	06-04-1972
		ES 355048 A1	01-03-1970
		GB 1216365 A	23-12-1970
		US 3560005 A	02-02-1971

EPO FORM P0461

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