

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

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
15. Dezember 2011 (15.12.2011)

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2011/154071 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

F16J 15/06 (2006.01) B22D 41/50 (2006.01)
F16J 15/10 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2011/001943

(22) Internationales Anmeldedatum:
16. April 2011 (16.04.2011)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 005 873.4 8. Juni 2010 (08.06.2010) EP

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme
von US): REFRACTORY INTELLECTUAL PRO-
PERTY GMBH & CO. KG [AT/AT]; 11, Wienerberg-
straße, A-1100 Wien (AT).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): SEITZ, Patrick
[AT/AT]; 24/9 Niedermoarsiedlung, A-8793 St. Peter-
Freienstein (AT). FLUCH, Bernhard [AT/AT]; 7, Franz
Gehrerstraße, A-2500 Baden (AT). PISCHEK, Stefan
[AT/AT]; 20, Sonnenring, A-8682 Hönigsberg (AT). BU-
GAJSKI, Margareta [AT/AT]; 6, Magnesitstraße,
A-8700 Leoben (AT).

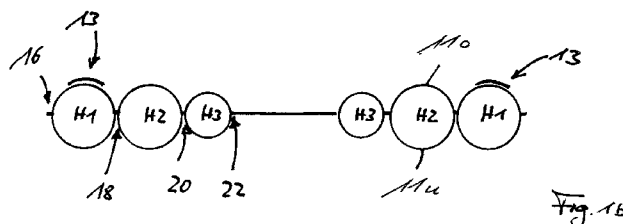
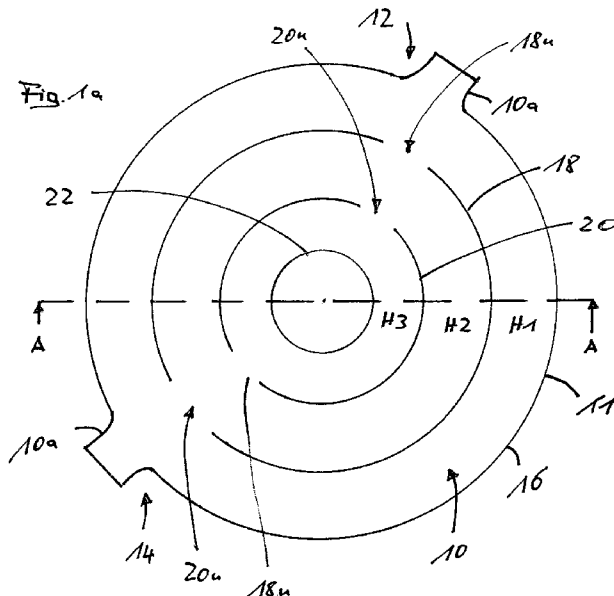
(74) Anwälte: BECKER, Thomas, U. et al.; Becker und Kol-
legen, Turmstraße 22, 40878 Ratingen (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY,
BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM,
DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM,
GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN,
KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA,
MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG,
NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: HIGH-TEMPERATURE SEAL

(54) Bezeichnung : HOCHTEMPERATUR-DICHTUNG



(57) Abstract: The invention relates to a high-temperature seal with the following features: - a refractory ceramic sealing material, - a casing that surrounds the refractory sealing material, - the casing breaks down at temperatures between >50 and <2000 degrees Celsius and - after breaking down, forms a carbon layer in the surface region of the ceramic sealing material.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Hochtemperatur-Dichtung mit folgenden Merkmalen: - einer keramischen refraktären Dichtmasse, - einer die refraktäre Dichtmasse umgebenden Umhüllung, - die Umhüllung zersetzt sich bei Temperaturen zwischen >50 und <2000 Grad Celsius und - bildet nach der Zersetzung im Oberflächenbereich der keramischen Dichtmasse eine Kohlenstoff-Schicht.



SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN,
TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO,
RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI,
CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ,
UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD,
RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY,
CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS,

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz
3)

Hochtemperatur-Dichtung

B e s c h r e i b u n g

Die Erfindung betrifft eine Dichtung für Hochtemperaturanwendungen.

Im Besonderen ist der Erfindungsgedanke auf eine Dichtung und ein Dichtungsmaterial gerichtet, welches zur Dichtung/Abdichtung feuerfester keramischer Bauteile oder als Dichtung/Abdichtung zwischen feuerfesten keramischen Bauteilen eingesetzt werden kann.

Ein solches Dichtungsmaterial muss verschiedene Aufgaben erfüllen: es muss zum einen eine gewisse Verformbarkeit zulassen, um beispielsweise thermische Dehnungen und Kontraktionen benachbarter, insbesondere feuerfester Bauteile zu kompensieren, ohne die Dichtungsfunktion zu verlieren. Dies gilt für Anwendungen bei konstanter Betriebstemperatur ebenso wie für Anwendungen, bei denen es zu Temperaturwechseln kommt. Das Dichtungsmaterial muss darüber hinaus zumindest über eine gewisse Zeit formbeständig sein und selbst eine gewisse Feuerfestigkeit aufweisen. Es soll vorzugsweise austauschbar/erneuerbar sein.

Diese Forderungen widersprechen sich aus technischer Sicht zumindest teilweise. Insoweit ist immer wieder versucht worden, einen Kompromiss zwischen einer Verformbarkeit einerseits und einer Temperaturbeständigkeit andererseits zu finden.

Aus der Praxis ist es bekannt, feuerfeste keramische Mörtel (Betone) als Dichtungsmaterial zu verwenden. Diese versprechen jedoch mit der Zeit und

- 2 -

unterliegen einem erheblichen Verschleiß. Ein weiterer Nachteil besteht darin, dass der Dichtungsmörtel am benachbarten feuerfesten Bauteil anhaftet und/oder mit diesem versintert. Hierdurch wird die Demontage und der Wechsel von Bauteil und Dichtung erschwert.

Ebenfalls aus der Praxis sind Dichtungen aus Glasfasern, Gesteinsfasern oder keramischen Fasern bekannt, wobei die Fasern mit einem Bindemittel fixiert werden, welches häufig nicht temperaturbeständig ist, so dass die Dichtungen ihre Formbeständigkeit insbesondere bei höheren Temperaturen verlieren.

Die DE 10 2007 037 873 A1 beschreibt eine Dichtung aus einer stranggepressten keramischen Masse und einem C-Träger mit 15-45 M.-% Kohlenstoff, wobei die Dichtung in einer Kohlenstoff-Umhüllung konfektioniert ist.

Aufgabe der Erfindung ist es demnach, eine Dichtung für Hochtemperaturanwendungen bereitzustellen, welches die beschriebenen Nachteile des Standes der Technik vermeidet.

Dem Erfindungsgegenstand liegen folgende Überlegungen zugrunde:

Es hat große anwendungstechnische Vorteile, wenn die Dichtung „ready to use“ bereitgestellt wird. Anders ausgedrückt: Die Dichtungsmasse sollte so vorbereitet sein, dass sie insbesondere ohne weitere Aufbereitung/Behandlung eingesetzt werden kann. Dazu soll die Dichtung eine Verformbarkeit in dem Sinne aufweisen, dass sie sich während des Einbaus der Form korrespondierender Bauteile möglichst vollständig angleicht. Anders ausgedrückt: Die Dichtung soll sich so verformen lassen, dass sie optimiert ihre Dichtfunktion erfüllen kann. Insoweit ist die Dichtungsmasse beispielsweise feucht konfektioniert und/oder in einer feuchtigkeitsdichten Umhüllung konfektioniert. Die Feuchtigkeit kann Wasser sein, welches zum

- 3 -

Anmischen der Masse benutzt wurde, ein flüssiges Bindemittel, ein flüssiges Additiv oder dergleichen. Die Feuchtigkeit kann auch Kristallwasser aus den refraktären Komponenten der Masse sein, das unter Wärme freigesetzt wird. Die Umhüllung verhindert, dass Luft an die Dichtungsmasse kommt beziehungsweise verhindert, dass die feuchte keramische Masse austrocknet, erhärtet oder versprödet. Über die Art und Menge der Feuchtigkeit kann die Verformbarkeit anwendungsspezifisch eingestellt werden.

Die Geometrie der Dichtung und die Menge der Dichtungsmasse lassen sich für jeden Anwendungsfall exakt einstellen. Damit wird beispielsweise eine definierte Fugenstärke zwischen zwei Bauteilen möglich. Zur Verfüllung der Fugen sind keine Spezialwerkzeuge notwendig.

Erfindungsgemäß hat die Umhüllung eine weitere wichtige Aufgabe, nämlich sich bei der Anwendung (unter Temperaturlast) zumindest teilweise zu zersetzen, wobei der Zersetzungsrückstand, insbesondere Kohlenstoff, ein Trennmittel ausbildet, welches ein unerwünscht starkes Anhaften der Dichtungsmasse am korrespondierenden Bauteil verhindert oder zumindest stark reduziert. Ebenso wird ein unerwünschtes Versintern zwischen Dichtungsmasse und Bauteil durch das Trennmittel (die Trennschicht) verhindert. Unabhängig davon kann sich die Dichtungsmasse nach Aufbrechen der Umhüllung in gewünschter Weise verformen, um eine Abdichtung an einem feuerfesten keramischen Bauteil oder zwischen einem solchen Bauteil und einem weiteren Bauteil zu bilden. Im Oberflächenbereich des Dichtungsmaterials herrschen bei einer typischen Anwendung zwischen feuerfesten keramischen Formteilen eines metallurgischen Schmelzgefäßes bei der Stahlproduktion Temperaturen zwischen 1.500 und 1.700° C. Je nach Abstand zur Stahlschmelze verringern sich die Temperaturen, denen das Dichtungsmaterial ausgesetzt ist, auf Werte bis 200° C. Die Dichtung kann trotz des großen Temperaturintervalls ihre Dichtfunktion uneingeschränkt erfüllen.

- 4 -

Die Hochtemperatur-Dichtung ist demnach wie folgt aufgebaut: Sie umfasst eine keramische refraktäre Dichtmasse und eine die refraktäre Dichtmasse umgebende Umhüllung, wobei die Umhüllung sich bei Temperaturen zwischen >50 und <2000 Grad Celsius zersetzt und dabei im Oberflächenbereich der keramischen Dichtmasse eine Kohlenstoff-Schicht ausbildet.

Die Kohlenstoff-Schicht kann aus Teilflächen bestehen, zum Beispiel, wenn nur Teile der Umhüllung aus einem Material bestehen, das die gewünschte Kohlenstoff-Trennschicht bildet. Je nach Art und Masse der Umhüllung kann die Trennschicht dicker oder dünner ausgebildet werden. Dies kann für jeden Anwendungsfall ausgewählt werden.

Um die Dichtung an einem zugehörigen Bauteil, beispielsweise einem feuerfesten keramischen Bauteil wie einer Hülse, zu platzieren, ist es vorteilhaft, die Dichtung aufzukleben. Dazu weist die Umhüllung außenseitig zumindest partiell Klebestellen auf, die vorzugsweise von einem Klebstoff gebildet werden, der ebenfalls Kohlenstoff enthält. Bei der Anwendung (zum Beispiel, wenn eine Stahlschmelze durch die Hülse strömt), also nach einer deutlichen Temperaturerhöhung gegenüber Raumtemperatur, wird auch der Klebstoff zumindest teilweise zerstört (die Klebefunktion ist dann auch nicht mehr relevant, weil die Dichtung vorher platziert wurde) und setzt zusätzliches Trennmittel wie Kohlenstoff frei, der sich ebenfalls im Oberflächenbereich des Dichtungsmaterials ansammelt und ein unerwünschtes Versintern von Bauteil und Dichtung verhindert.

Die Klebestellen können von einem doppelseitigen Klebestreifen gebildet werden, der auf der Außenseite eine lösbare Schutzfolie aufweist. Solche Klebestreifen können auf die Umhüllung leicht aufgeklebt werden.

Ein geeignetes Umhüllungsmaterial sind Kunststoffe, beispielsweise aus der Gruppe Polyvinylchlorid (PVC), Polyurethan (PU), Polyethylen (PE), Polypropylen (PP), Polystyrol, Polycarbonat, Polyester, Polyactid, Polyethylenterphtalat (PET), Cellulosehydrat, Celluloseacetat, Polyacrylat, Kautschuk, Gummi, Stärkeblend, oder dergleichen. Die Umhüllung kann ganz oder teilweise aus Kunststoff bestehen.

Die Umhüllung kann von einer ein- oder mehrschichtigen Folie gebildet werden. Dabei können einzelne oder alle Schichten aus Kunststoff bestehen. Verbundmaterialien unter Einsatz von weiteren Materialien (neben Kunststoffen) wie Papier (einschließlich beschichteter, imprägnierter Papiere) sind möglich. Die Form der Umhüllung richtet sich nach dem jeweiligen Anwendungsfall. Beispiele sind: Kissen, Manschette, Schal, Teller, Rohr, Trichter, Ring.

Soll zum Beispiel eine zylindrische Umfangsfläche eines feuerfesten keramischen Rohres gegenüber Bauteilen abgedichtet werden, in denen dieses Rohr angeordnet ist oder welche dieses Rohr umgeben, so kann die Dichtung in Form einer zylinderförmigen Manschette gestaltet werden. Die Manschette selbst kann doppelwandig sein, wobei zwischen einer Innen- und Außenhülle das Dichtungsmaterial beispielsweise aus einer refraktären Komponente und einer SiO₂-hältigen Komponente, in viskoser Form angeordnet ist. Die Manschette lässt sich innerhalb gewisser Grenzen verformen und passend auf das Rohr aufsetzen.

Analog können Dichtungsbereiche von Schieberplatten, feuerfesten keramischen Ausgüssen, Gasspülsteinen etc. abgedichtet werden.

- 6 -

Eine beispielhafte Zusammensetzung für die Dichtungsmasse umfasst (alle Angaben in Gewichtsteilen):

Tabulartonerde (<0,3mm):	34
Korund (<0,2mm):	38
Chromoxid (<0,2mm):	4
Ton:	6
Bindemittel (Monoaluminiumphosphat):	13
Wasser:	5
Summe:	100

Die refraktäre Dichtmasse kann ebenfalls Kohlenstoff enthalten, jedoch als Versatzkomponente (batch component), insbesondere als elementarer Kohlenstoff, beispielsweise in Form von Russ, Graphit oder dergleichen.

Eine andere geeignete Dichtmasse ist wie folgt aufgebaut:

- 30 bis 70 Masse-% körnige refraktäre Komponente
- 70 bis 30 Masse-% SiO₂-hältige Komponente, die im Temperaturbereich bis etwa 100° C weitestgehend stabil ist und sich bei Temperaturen > 100° C unter Bildung von freiem SiO₂ zumindest teilweise zersetzt.

Die SiO₂-hältige Komponente kann ein Stoff aus der Gruppe: Silikonöl, Silikonharz, Silikonkautschuk sein.

Die SiO₂-hältige Komponente ist im Niedrigtemperaturbereich (beispielsweise bei Raumtemperatur, aber auch bei Temperaturen bis ca. 100° C) weitestgehend stabil. Sie gibt in Mischung mit der refraktären körnigen Komponente dem Dichtungsmaterial jedoch eine gewisse Verformbarkeit. Bei höheren Temperaturen zersetzt sich diese Komponente und bildet freies SiO₂. Das freie SiO₂ selbst hat wiederum feuerfeste Eigenschaften und unterstützt im Hochtemperaturbereich die Stabilität des Dichtungsmaterials.

- 7 -

Die SiO₂-hältige Komponente kann als Suspension in viskoser Form mit der körnigen refraktären Komponente gemischt werden. Dies ergibt eine gute Verformbarkeit des Dichtungsmaterials.

Im Hochtemperaturbereich geht die Verformbarkeit dann teilweise verloren, nämlich parallel zur Zersetzung der SiO₂-hältigen Komponente, ohne jedoch die Dichtungsfunktion zu verlieren.

Die festen Bestandteile der refraktären Dichtungsmasse können in einer Kornfraktion $d_{50} < 250 \mu\text{m}$ vorliegen.

Die refraktäre Dichtungsmasse kann grundsätzlich aus jedem bei der Anwendung feuerfesten Werkstoff bestehen und enthält beispielsweise mindestens eine refraktäre Komponente aus der Gruppe: Silika, Alumosilikat, Magnesia, MA-Spinell, Doloma, Mullit, Tonerde, Korund, Bauxit, Zirkonoxid, Zirkonmullit, Zirkonkorund, Kohlenstoff, Chromoxid. Durch Zusätze wie Ton, flüssige Bindemittel und/oder Wasser können die spröden und prinzipiell nicht verformbaren refraktären Komponenten zu einer verformbaren Dichtungsmasse aufbereitet werden, wobei diese Verformbarkeit durch die feuchtigkeitsdichte Umhüllung solange erhalten bleibt, bis die Umhüllung zerstört wird.

Diese Zerstörung kann durch eine thermische Zersetzung des Kunststoffmaterials bei entsprechender Temperaturlast erfolgen. Der dabei gebildete Kohlenstoff-Rückstand bildet anschließend das gewünschte Trennmittel.

Weitere Merkmale der Erfindung ergeben sich aus den Merkmalen der Unteransprüche sowie den sonstigen Anmeldungsunterlagen.

Die Erfindung wird nachstehend anhand verschiedener Ausführungsbeispiele näher erläutert.

Dabei zeigen – jeweils in schematisierter Darstellung:

Figur 1a: eine Aufsicht auf eine erfindungsgemäße Dichtung in Form eines runden Kissens,

Figur 1b: eine Schnittdarstellung gemäß A – A zu Figur 1.

Figur 2: einen Längsschnitt durch einen Schieberverschluss an einer Gießpfanne.

In den Figuren sind gleiche oder gleich wirkende Bauteile teilweise mit gleichen Bezugszeichen dargestellt.

Figur 1a zeigt eine Dichtung 10 in Form eines in der Aufsicht etwa runden Kissens. Die Dichtung besteht aus einer Kunststofffolie 11 aus zwei Lagen 11u, 11o, wobei jede Lage etwa eine Kreisform aufweist. Umfangsseitig setzen sich die untere Folie 11u und die obere Folie 11o an zwei gegenüberliegenden Abschnitten (bei 12, 14) mit stützenartigen Ansätzen 10a fort.

Die Folien 11u, 11o sind, ausgenommen im Bereich ihrer Ansätze 10a, umfangsseitig miteinander verschweißt, wodurch sich eine umlaufende Schweißnaht 16 ergibt, die nur im Bereich der Ansätze 10a unterbrochen ist. Auf diese Weise bilden die Ansätze 10a eine Eingangs- beziehungsweise Ausgangsöffnung zur Einfüllung eines Dichtungsmaterials in den Bereich zwischen den Folien 11u, 11o.

Im Wesentlichen konzentrisch zur Umfangs-Schweißnaht 16 verlaufen nach innen versetzt mit Abstand weitere Schweißnähte 18, 20, 22. Die Schweiß-

nähte 18, 20 sind, wie die Umfangsschweißnaht 16, an zwei gegenüberliegenden Abschnitten unterbrochen (bei 18u, 20u), während die innere Schweißnaht 22 eine durchgehende Ringform aufweist.

Die Dichtung gemäß Figur 1a ist mit einem Dichtungsmaterial gefüllt, welches aus einer wässrigen Suspension besteht, die 50 Masse-% einer feinteiligen Schamotte ($d_{50} < 250 \mu\text{m}$) und 50 Masse-% Silikonharz umfasst. Sie wurde bei geöffneten Ansätzen 10a im Bereich 12 eingefüllt und innerhalb der Ringräume zwischen den Schweißnähten 16, 18, 20, 22 verteilt, bis die in Figur 1b dargestellten, im Schnitt etwa kreisförmigen Hohlräume H1, H2 und H3 mehr oder weniger vollständig mit Dichtungsmaterial verfüllt waren. Anschließend wurden die Folien 11u, 11o im Bereich der Ansätze 10a miteinander verschweißt, um das Dichtungsmaterial vollständig zwischen den Folien 11u, 11o in der endgültigen Formgebung zu konfektionieren.

- 10 -

Der in Figur 2 dargestellte Ausgussbereich einer Gießpfanne umfasst unter anderem einen Lochstein (well block) 50 mit einer zentralen Durchgangsöffnung 52, an die sich ein Durchflusskanal 54 einer Hülse 56 anschließt, die mit ihrem konischen Abschnitt 56k gegen eine erfindungsgemäße Dichtung 10'' und diese gegen einen korrespondierenden inneren konischen Abschnitt 50k des Lochsteins 50 anliegt.

Zwischen einer unteren Stirnfläche 56s der Hülse 56 und einer Oberseite 58o einer Schieberplatte 58 eines insgesamt mit 60 bezeichneten Schieberverschlusses liegt eine weitere erfindungsgemäße Dichtung 10'''.

Während die Dichtung 10'' nach Figur 2 die Form einer Manschette aufweist, ist die Dichtung 10''' gemäß Figur 2 ähnlich der Dichtung 10 gemäß Figur 1 kissenartig gestaltet, hier allerdings ringförmig mit einer mittleren Öffnung, korrespondierend zur Durchgangsöffnung 54 der Hülse 56.

Eine korrespondierende Dichtung 10'''' ist zwischen einer unteren Schieberplatte 62 und einer Auslaufhülse 64 platziert.

- 11 -

Die Dichtungen gemäß Figur 2 bestehen aus einer Dichtungsmasse auf Basis Tabulartonerde, Ton, Monoaluminiumphosphat, wie im allgemeinen Teil der Beschreibung dargestellt.

Bei allen Dichtungen ist die Dichtungsmasse in einer Umhüllung aus einer Kunststofffolie 11 konfektioniert, die weitestgehend feuchtigkeitsdicht ist. „Weitestgehend feuchtigkeitsdicht“ bedeutet, dass bei ordnungsgemäßer Lagerung die Feuchtigkeit in der Dichtungsmasse über mehrere Wochen/Monate erhalten bleibt. Entsprechend können die Dichtungen als „ready to use“-Dichtungen beim Anwender auch mittelfristig und bei Bedarf – ohne weitere Maßnahmen – eingesetzt werden.

Sie werden dann auf die dargestellte Art und Weise an oder zwischen benachbarten feuerfesten Bauteilen platziert. Bei der Anwendung, also beispielsweise dann, wenn Stahl durch das benachbarte feuerfeste Bauteil fließt, erhöht sich zwangsläufig auch die Temperatur im Bereich der Dichtung wobei die Kunststoff-Umhüllung pyrolysiert und einen Kohlenstoff-Rückstand bildet, der sich im Oberflächenbereich des keramischen Dichtungsmaterials ansammelt und die Funktion eines Trennmittels zwischen Dichtungsmasse und benachbartem feuerfesten Bauteil beziehungsweise benachbartem metallischen Bauteil erfüllt.

Daraus folgt, dass beispielsweise die Dichtung 10” gemäß Figur 2 bei einem Wechsel der Hülse 56 leicht vom Lochstein 50 und der Hülse 56 gelöst werden kann, da die Dichtungsmasse nicht oder nur in geringem Umfang mit den benachbarten Feuerfestteilen versintert ist.

Um eine exakte Positionierung einer Dichtung an einem zugehörigen Bauteil sicherzustellen, ist auf der Umhüllung (Kunststofffolie 11) zumindest partiell eine Klebeschicht aufgebracht, wie in Figur 1b schematisch mit dem Bezugszeichen 13 dargestellt. Hierbei handelt es sich

- 12 -

um ein doppelseitiges Klebeband, welches mit einer Seite auf der Kunststoffolie 11 und mit der anderen Seite an dem benachbarten Bauteil fixiert wird. Das Klebeband ist außen mit einer Abdeckfolie versehen, die abgezogen werden kann, bevor die Verklebung erfolgt.

In Figur 2 ist die Position eines analogen ringförmigen Klebebandes mit dem Bezugszeichen 13 ebenfalls schematisch für die Dichtung 10" dargestellt.

Hochtemperatur-Dichtung

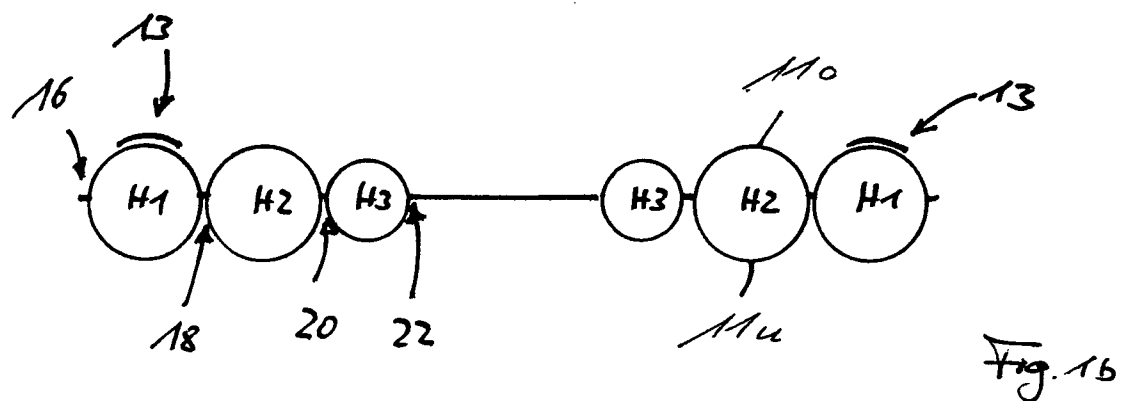
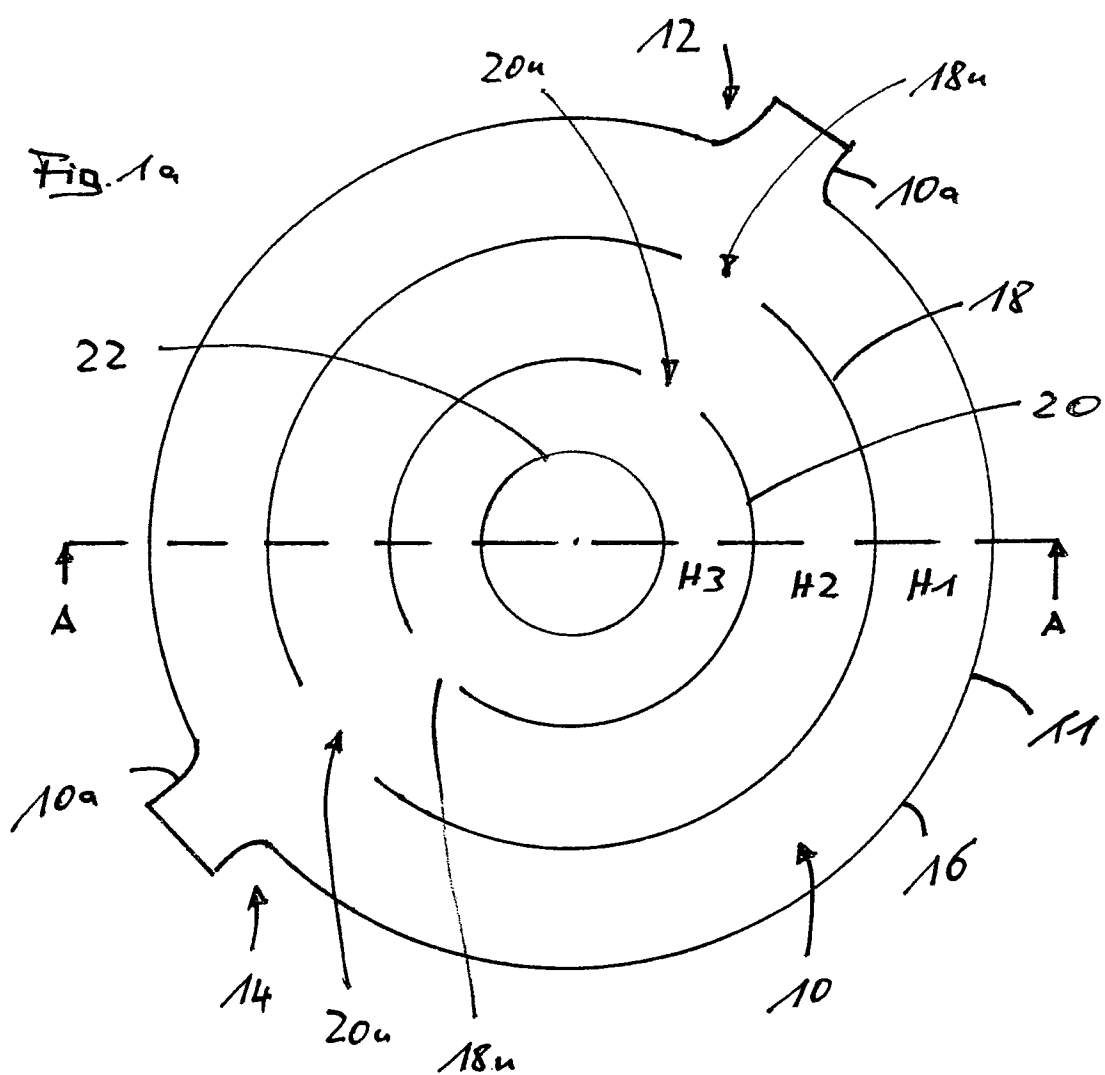
P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Hochtemperatur-Dichtung mit folgenden Merkmalen:
 - 1.1 einer keramischen refraktären Dichtmasse,
 - 1.2 einer die refraktäre Dichtmasse umgebenden Umhüllung,
 - 1.2.1 die Umhüllung zersetzt sich bei Temperaturen zwischen >50 und <2000 Grad Celsius und
 - 1.2.2 bildet nach der Zersetzung im Oberflächenbereich der keramischen Dichtmasse eine Kohlenstoff-Schicht,
 - 1.3 die Umhüllung weist außenseitig zumindest partiell Klebestellen auf.
2. Hochtemperatur-Dichtung nach Anspruch 1, deren Umhüllung feuchtigkeitsdicht ist.
3. Hochtemperatur-Dichtung nach Anspruch 1, deren Umhüllung aus mindestens einem Material aus der Gruppe: Silikonkautschuk, Silikongummi, Naturkautschuk, Polyurethan, Polyethylen, Polypropylen, Polycarbonate, Polyethylenterphtalat besteht.
4. Hochtemperatur-Dichtung nach Anspruch 1, deren Umhüllung mehrschichtig ist.
5. Hochtemperatur-Dichtung nach Anspruch 1, bei der die Klebestellen auf Basis eines Kohlenstoff-hältigen Klebstoffs ausgeführt sind.

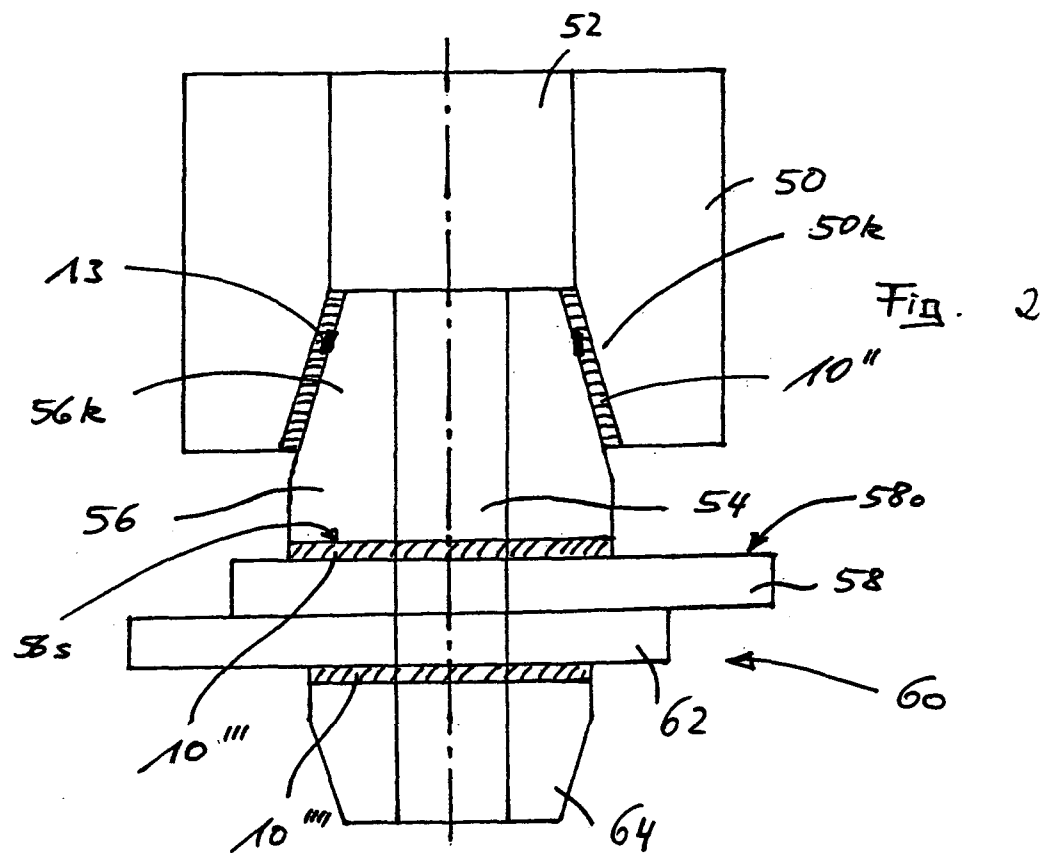
- 14 -

6. Hochtemperatur-Dichtung nach Anspruch 1, deren Klebestellen von einem mit einer lösbaren Schutzfolie abgedeckten Klebestreifen (13) gebildet werden.
7. Hochtemperatur-Dichtung nach Anspruch 1, deren refraktäre Dichtmasse wie folgt aufgebaut ist:
 - 7.1 30 bis 70 Masse-% einer körnigen refraktären Komponente, und
 - 7.2 70 bis 30 Masse-% einer SiO₂-hältigen Komponente, die im Temperaturbereich bis etwa 100° C weitestgehend stabil ist und sich bei Temperaturen > 100° C unter Bildung von freiem SiO₂ zumindest teilweise zersetzt.
8. Hochtemperatur-Dichtung nach Anspruch 7, dessen SiO₂-hältige Komponente ein Stoff aus der Gruppe: Silikonöl, Silikonharz, Silikonkautschuk ist.
9. Hochtemperatur-Dichtung nach Anspruch 1, bei der feste Bestandteile der refraktären Dichtmasse in einer Kornfraktion d₅₀ < 250 µm vorliegen.
10. Hochtemperatur-Dichtung nach Anspruch 1, deren refraktäre Dichtungsmasse mindestens eine refraktäre Komponente aus der Gruppe: Magnesia, Doloma, Tonerde, Bauxit, Zirkonoxid, Kohlenstoff, Chromoxid, Korund enthält.
11. Hochtemperatur-Dichtung nach Anspruch 1, deren Umhüllung eine der folgenden Formgebungen aufweist; Kissen, Manschette, Schal, Teller, Rohr, Trichter, Ring.

- 112 -



- 2/2 -



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2011/001943

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. F16J15/06 F16J15/10 B22D41/50
ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

F16J B22D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 10 2007 037873 A1 (KNOELLINGER KERAMISCHE VERSCHL [DE]) 19 February 2009 (2009-02-19) cited in the application paragraph [0031] - paragraph [0032]; figures 1-3 paragraph [0048] - paragraph [0075] paragraph [0063] paragraph [0001]	1-11
A	DE 10 2005 011522 A1 (RIMEK STANISLAV [CZ]) 27 October 2005 (2005-10-27) paragraph [0005] paragraph [0008]	1-11
A	DE 195 09 969 C1 (VEITSCH RADEX AG [AT]) 5 June 1996 (1996-06-05) page 2, line 15 - line 62; figures 1-3	1-11
	-/--	



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

1 June 2011

Date of mailing of the international search report

17/06/2011

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Bindreiff, Romain

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2011/001943

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 0 759 415 A1 (SHINAGAWA REFRACTORIES CO [JP]) 26 February 1997 (1997-02-26) the whole document -----	1-11

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2011/001943

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 102007037873 A1	19-02-2009	NONE	
DE 102005011522 A1	27-10-2005	CZ 298575 B6 CZ 14270 U1	14-11-2007 16-06-2004
DE 19509969 C1	05-06-1996	BE 1010995 A3 FR 2731636 A1 GB 2299045 A IT MI960491 A1	02-03-1999 20-09-1996 25-09-1996 15-09-1997
EP 0759415 A1	26-02-1997	AU 683644 B2 AU 6156194 A BR 9407797 A WO 9510492 A1 JP 3439217 B2 US 5725925 A	20-11-1997 04-05-1995 06-05-1997 20-04-1995 25-08-2003 10-03-1998

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. F16J15/06 F16J15/10 B22D41/50 ADD.		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE		
Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) F16J B22D		
Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen		
Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe) EPO-Internal		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 10 2007 037873 A1 (KNOELLINGER KERAMISCHE VERSCHL [DE]) 19. Februar 2009 (2009-02-19) in der Anmeldung erwähnt Absatz [0031] - Absatz [0032]; Abbildungen 1-3 Absatz [0048] - Absatz [0075] Absatz [0063] Absatz [0001]	1-11
A	DE 10 2005 011522 A1 (RIMEK STANISLAV [CZ]) 27. Oktober 2005 (2005-10-27) Absatz [0005] Absatz [0008] ----- -/-	1-11
☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen ☒ Siehe Anhang Patentfamilie		
* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen : "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist "E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt) "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist "T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche 1. Juni 2011		Absendedatum des internationalen Recherchenberichts 17/06/2011
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Bediensteter Bindreiff, Romain

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 195 09 969 C1 (VEITSCH RADEX AG [AT]) 5. Juni 1996 (1996-06-05) Seite 2, Zeile 15 - Zeile 62; Abbildungen 1-3	1-11

A	EP 0 759 415 A1 (SHINAGAWA REFRACTORIES CO [JP]) 26. Februar 1997 (1997-02-26) das ganze Dokument	1-11

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2011/001943

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102007037873 A1	19-02-2009	KEINE	
DE 102005011522 A1	27-10-2005	CZ 298575 B6	14-11-2007
		CZ 14270 U1	16-06-2004
DE 19509969 C1	05-06-1996	BE 1010995 A3	02-03-1999
		FR 2731636 A1	20-09-1996
		GB 2299045 A	25-09-1996
		IT MI960491 A1	15-09-1997
EP 0759415 A1	26-02-1997	AU 683644 B2	20-11-1997
		AU 6156194 A	04-05-1995
		BR 9407797 A	06-05-1997
		WO 9510492 A1	20-04-1995
		JP 3439217 B2	25-08-2003
		US 5725925 A	10-03-1998