



(11) **EP 2 434 216 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
28.03.2012 Patentblatt 2012/13

(51) Int Cl.:
F23D 14/46^(2006.01) F23R 3/28^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **10178250.6**

(22) Anmeldetag: **22.09.2010**

(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 SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME RS

(71) Anmelder: **Siemens Aktiengesellschaft**
80333 München (DE)

(72) Erfinder:
• **Grüger, Birgit**
44329, Dortmund (DE)

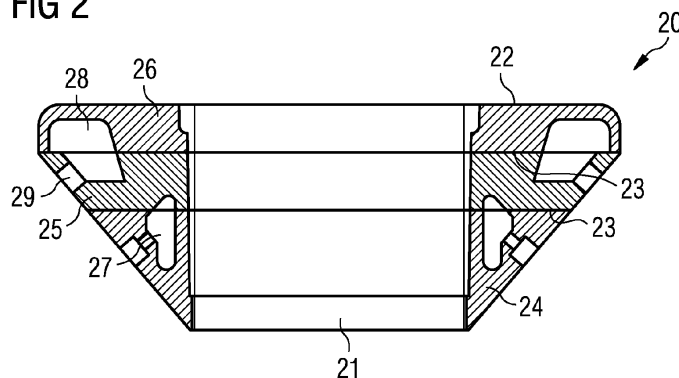
- **Krieger, Tobias**
47226, Duisburg (DE)
- **Kunadt, Thomas**
45277, Essen (DE)
- **Reinkensmeier, Ingo**
58730, Fröndenberg (DE)
- **Stapper, Martin**
47475, Kamp-Lintfort (DE)
- **Staring, Sascha**
45478, Mülheim an der Ruhr (DE)
- **Vogtmann, Daniel**
40789, Monheim (DE)
- **Wilmsen, Meike**
46117, Oberhausen (DE)

(54) **Verfahren zur Herstellung eines Brenners**

(57) Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung eines Brenners mit einem Brennerkegel (20), welcher einen eine Zentralöffnung (21) aufweisenden Kegelkörper (22) aus mehreren, an Verbindungsflächen (23) aneinander fixierten Kegelringelementen (24,25,26) umfasst, wobei innerhalb des Kegelkörpers (22) wenigstens eine umlaufend ausgebildete Ringleitung (28,29) und mehrere von dieser Ringleitung (28,29) abgehende und den Kegelkörper (22) nach außen durchsetzende Kanäle (27) für einen Brennstoff und/oder Luft beziehungsweise Sauerstoff vorgesehen sind, welches dadurch gekennzeichnet ist, dass das Verfahren die folgenden Schritte umfasst: Beschichten wenigstens eines der Kegelringelemente (24,25,26) im Bereich der Ver-

bindungsfläche (23) mit einer Lötzusammensetzung; Beschichten der Ringleitungen (28,29) und/oder der Kanäle (27) mit einer Lötzusammensetzung; Inkontaktbringen der Verbindungsflächen (23) der wenigstens zweier Kegelringelemente (24,25,26); Erhitzen der Kegelringelemente (24,25,26) auf eine Temperatur oberhalb der Schmelztemperatur der Lötzusammensetzung, jedoch unterhalb der Schmelztemperatur der Kegelringelemente (24,25,26) und Ausbildung einer Lötverbindung zwischen den Kegelringelementen (24,25,26) und einer Korrosionsschutzschicht in der Ringleitung (28,29) und/oder den Kanälen (27). Die vorliegende Erfindung betrifft weiterhin einen nach diesem Verfahren herstellbaren Brennerkegel sowie einen nach diesem Verfahren herstellbaren Brenner.

FIG 2



EP 2 434 216 A1

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung eines Brenners, insbesondere zum Einsatz in stationären Gasturbinen, mit einem Brennerkegel, welcher einen eine Zentralöffnung aufweisenden Kegelkörper aus mehreren, im Bereich von Verbindungsflächen aneinander fixierten Kegelringelementen umfasst, wobei innerhalb des Kegelkörpers wenigstens eine umlaufend ausgebildete Ringleitung und mehrere von dieser Ringleitung abgehende und den Kegelkörper nach außen durchsetzende Kanäle für einen Brennstoff und/oder Luft beziehungsweise Sauerstoff vorgesehen sind. Die Erfindung betrifft weiterhin einen Brennerkegel und einen Brenner, die nach diesem Verfahren herstellbar sind. Erfindungsgemäße Brenner können in vielfältiger Weise eingesetzt werden, insbesondere zur Verbrennung gasförmiger oder flüssiger fossiler Brennstoffe, beispielsweise zur Energiegewinnung in einem Kraftwerk.

[0002] Brennerkegel der eingangs genannten Art sind aus dem Stand der Technik bekannt. So ist in der DE 2 036 001 eine Brennerdüse beschrieben, welche einen aus Kupfer bestehenden Hauptteil und einen in diesen unter Bildung eines gasdichten Sitzes eingefügten Endteil aufweist, wobei der Endteil aus glasfaserverstärktem Polytetrafluorethylen besteht. In dem Hauptteil sind mehrere ringförmig angelegte Leitungen für Brennergaz bzw. Heizsauerstoff vorgesehen, um über von den Ringleitungen abgehende Kanäle das Brennergaz bzw. den Heizsauerstoff nach außen zu befördern.

[0003] Bei einer solchen Brennerkonstruktion kann es als nachteilig empfunden werden, dass durch korrosive Bestandteile in den Verbrennungsgasen die Oberflächen der Brennerkomponenten angegriffen werden, insbesondere diejenigen des Hauptteils aus Kupfer. Die sich hierbei bildenden Korrosionsprodukte können sich im Laufe des Betriebes lose im Brenner ansammeln und insbesondere feine Gasaustrittsöffnungen verstopfen.

[0004] Um dieses Korrosionsproblem vor allem bei Brennerbauteilen aus Eisenlegierungen wie 16Mo3 zu beseitigen ist man zum Teil dazu übergegangen, speziell die den Brennstoff führenden Bereiche von Brennerkomponenten zu alitieren, d.h. mit einer Schicht aus Aluminium bzw. Aluminiumoxid zu überziehen und auf diese Weise das Grundmaterial vor Korrosion zu schützen. Um die Korrosionsschutzschicht durch Alitieren aufbringen zu können ist es jedoch zuvor erforderlich, die einzelnen Brennerbauteile zunächst miteinander zu verbinden, um einen durchströmungsfähigen Gasraum herzustellen. Dies geschieht in der Regel durch Verschweißen der Einzelbauteile.

[0005] Auf diese Weise korrosionsgeschützte Brennerkomponenten sind zwar verhältnismäßig resistent gegenüber der korrosiven Einwirkung der Verbrennungsmedien auf die Oberfläche des eigentlichen Brennermaterials, allerdings ist der Prozess des Alitierens verhältnismäßig aufwendig und erfordert das vorherige Zusammenfügen der Brennerkomponenten. Darüber hinaus

kann das Verbinden der einzelnen Brennerbauteile über Schweißprozesse zu Problemen bei der Einhaltung notwendiger Fertigungstoleranzen führen.

[0006] Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren der eingangs genannten Art dahingehend zu modifizieren, die Brennerkomponenten mit einem wirkungsvollen Korrosionsschutz zu versehen, der auf einfache Weise auf die relevanten Bereiche aufgebracht werden kann.

[0007] Diese Aufgabe wird bei einem Verfahren der eingangs genannten dadurch gelöst, dass das Verfahren folgende Schritte umfasst:

- Beschichten wenigstens eines der Kegelringelemente im Bereich der Verbindungsfläche mit einer Lötzusammensetzung;
- Beschichten der Ringleitungen und/oder der Kanäle mit einer Lötzusammensetzung;
- Inkontaktbringen der Verbindungsflächen der wenigstens zweier Kegelringelemente;
- Erhitzen der Kegelringelemente auf eine Temperatur oberhalb der Schmelztemperatur der Lötzusammensetzung, jedoch unterhalb der Schmelztemperatur der Kegelringelemente und
- Ausbildung einer Lötverbindung zwischen den Kegelringelementen und einer Korrosionsschutzschicht in der Ringleitung und/oder den Kanälen.

[0008] Der vorliegenden Erfindung liegt dabei die Erkenntnis zugrunde, dass eine Lötzusammensetzung einerseits zum Verbinden einzelner Kegelringelemente untereinander verwendet werden kann, wodurch geringere Spannungen innerhalb des Bauteils erzielt werden, als dies bei einer Verbindung über Schweißen der Fall ist. Andererseits kann die Lötzusammensetzung als Korrosionsschutzmittel in den Ringleitungen bzw. den Kanälen fungieren, so dass Korrosionsschutz und Verbindung der Kegelringelemente sogar in einem Arbeitsgang erfolgen kann, was erhebliche fertigungstechnische Vorteile mit sich bringt.

[0009] Die Verwendung einer Lötzusammensetzung zum Korrosionsschutz hat zudem den Vorteil, dass beim Verlöten der Brennerkomponenten die als Korrosionsschutz eingesetzte Lötzusammensetzung ebenfalls aufgeschmolzen wird und dabei teilweise mit der Substratoberfläche legiert. Dieser Umstand verbessert den Korrosionsschutz, da die Korrosionsschutzschicht einen Verbund mit dem Substrat eingeht, was eine Delamination oder Unterwanderung der Schicht weitestgehend ausschließt.

[0010] Als Brennstoffe kommen beispielsweise Gase wie Acetylen (Ethin), Propan, Butan oder Mischungen dieser Gase zum Einsatz. Ferner kann auch Mineralöl verwendet werden, gewünschtenfalls kombiniert mit einem brennbaren Gas. Die Brennstoffe können in einem Vormischer mit Luft oder Sauerstoff vermischt werden, bevor dieses Gemisch in die Ringleitungen gefördert wird.

[0011] In weiterer Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens werden wenigstens zwei innerhalb des Kegelkörpers umlaufend ausgebildete Ringleitungen vorgesehen, welche jeweils mehrere, von diesen Ringleitungen abgehende und den Kegelkörper nach außen durchsetzende Kanäle für einen Brennstoff und/oder Luft bzw. Sauerstoff aufweisen. Durch ein in dieser Weise ausgerichtetes Herstellungsverfahren wird ein Brennerkegel erhalten, der durch eine Vielzahl von in Ringen angeordneten Austrittöffnungen für Brennstoff bzw. Luft eine bessere Kontrolle der Flammenführung ermöglicht. Grundsätzlich können die Ringleitungen mit unterschiedlich vielen Kanälen versehen sein. Zweckmäßigerweise weist jede der Ringleitungen zwischen 4 und 20 den Kegelkörper nach außen durchsetzende Kanäle auf. Es sind jedoch auch Ausführungsformen mit weniger oder mehr Kanälen möglich.

[0012] Nach einer weiteren Ausführungsform kann der Kegelkörper aus wenigstens drei durch Lötverbindungen aneinander zu fixierenden Kegelringelementen gebildet werden.

[0013] Die durch das erfindungsgemäße Verfahren hergestellten Lötverbindungen zwischen den benachbarten Kegelringelementen sind in aller Regel auch bei hohen Temperaturen sehr beständig, so dass die Kegelringelemente ausschließlich über Lötverbindungen miteinander verbunden werden können und insbesondere ein Verschweißen der Elemente miteinander nicht erforderlich ist.

[0014] Das Zusammenfügen des Brennerkegels aus mehreren Kegelringelementen hat den Vorteil, dass in zusammengesetztem Zustand im Inneren des Kegelkörpers vorgesehene Ringleitungen und/oder Kanäle jeweils anteilig in benachbarten Kegelringelementen ausgebildet sein können, was das Aufbringen einer Korrosionsschutzschicht in diesen Kanälen erheblich vereinfacht.

[0015] Zweckmäßigerweise kann bei dem erfindungsgemäßen Verfahren vorgesehen sein, dass die Kegelringelemente, die Ringleitungen und die Kanäle mit derselben Lötzusammensetzung beschichtet werden. Insbesondere kann bei dieser Ausführungsform vorgesehen sein, die Lötzusammensetzung in einem Arbeitsschritt auf die Kegelringelemente, die Ringleitungen und die Kanäle aufzubringen.

[0016] Grundsätzlich kann das Auftragen der Lötzusammensetzung über sämtliche dem Fachmann bekannten Techniken erfolgen, insbesondere über galvanische Verfahren, über thermisches Spritzen, als Feststoffdispersion, beispielsweise über Aufpinseln einer solchen Dispersion. Andere Auftragungsarten sind möglich.

[0017] Die im Rahmen der vorliegenden Erfindung verwendeten Lötzusammensetzungen können weiterhin dahingehend ausgewählt werden, dass diese einen Schmelzpunkt von höchstens 1.100°C, insbesondere von höchstens 1.000°C aufweist.

[0018] Die im Rahmen des erfindungsgemäßen Verfahrens besonders bevorzugt eingesetzten Lötzusam-

mensetzungen sind ausgewählt aus Bor oder siliziumhaltige Lote wie vorzugsweise NiBCrSi, insbesondere selbstfließendem NiBCrSi-Lot oder NiCrP. Lötzusammensetzungen der vorgenannten Art zeichnen sich insbesondere dadurch aus, dass sie einerseits einen festen Verbund zwischen den Kegelringelementen ermöglichen und darüber hinaus gute Korrosionsschutzeigenschaften gegenüber den üblicherweise eingesetzten Brennstoffen besitzen. Insbesondere Cr-haltige Lötzusammensetzungen zeichnen sich durch hervorragende Korrosionsschutzeigenschaften aus.

[0019] Nach einer weiteren bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens besteht der Kegelkörper aus einem Material, welches ausgewählt aus Kupfer-, Eisen- oder Nickellegierungen, insbesondere aus Messing, Kupferbronzen, 16Mo3, Inconel 617, wobei für die Kegelringelemente gleiche oder verschiedene Materialien ausgewählt werden. Diese Materialien besitzen eine gute Bearbeitbarkeit und darüber hinaus eine ausreichende Beständigkeit gegenüber Temperatureinflüssen.

[0020] Bei einem erfindungsgemäßen Verfahren kann weiterhin vorgesehen sein, dass der Brennerkegel mit zumindest einer weiteren Brennerkomponente unter Ausbildung einer Lötverbindung verbunden wird, insbesondere mit einem Gasführungsrohr, einem Anschlussstück für eine Versorgungsleitung und/oder einem Regelventil.

[0021] Ein weiterer Gegenstand der vorliegenden Erfindung ist auf einen Brennerkegel gerichtet, der nach einem erfindungsgemäßen Verfahren herstellbar ist.

[0022] Die vorliegende Erfindung betrifft zudem einen Brenner, der nach einem erfindungsgemäßen Verfahren hergestellt werden kann. Hierzu wird ein erfindungsgemäßer Brennerkegel mit zumindest einer der oben genannten weiteren Brennerkomponenten verbunden. Ein solcher Brenner wird bevorzugt in stationären Gasturbinen verwendet.

[0023] Die vorliegende Erfindung wird im Folgenden anhand der in den Figuren 1 und 2 dargestellten Brennerkegel näher erörtert.

[0024] Dabei zeigt

Figur 1 einen Brennerkegel, der nach einem Verfahren gemäß dem Stand der Technik hergestellt ist und

Figur 2 einen Brennerkegel, der nach dem erfindungsgemäßen Verfahren hergestellt wurde.

[0025] In Figur 1 ist ein Brennerkegel 1 eines Brenners dargestellt, welcher nach einem bereits bekannten Verfahren hergestellt worden ist. Der Brennerkegel 1 umfasst einen eine Zentralöffnung 2 aufweisenden Kegelkörper 3 aus mehreren, an Verbindungsflächen 4 einander fixierten Kegelkomponenten 5, 6, 7. Innerhalb des Kegelkörpers 3 sind zwei umlaufend ausgebildete Ringleitungen 8, 9 und mehrere von diesen Ringleitun-

gen 8, 9 abgehende, vorliegend nicht dargestellte, den Kegelkörper nach außen durchsetzende Kanäle für einen Brennstoff und/oder Luft bzw. Sauerstoff vorgesehen. Die Kegelringelemente 5, 6, 7 sind an ihren Verbindungsflächen 4 über Schweißnähte 10 miteinander verbunden. Nachdem Verschweißen der Kegelringelemente 5, 6, 7 wird der Brennerkegel 1 im Bereich der Ringleitungen 8, 9 und Kanäle alitiert, d.h. mit einer Aluminiumoxidschicht ausgekleidet.

[0026] Der in Figur 2 abgebildete und nach einem erfindungsgemäßen Verfahren hergestellte Brennerkegel 20 weist ebenfalls einen eine Zentralöffnung 21 aufweisenden Kegelkörper 22 auf, der aus drei, an planaren Verbindungsflächen 23 aneinander fixierten Kegelringelementen 24, 25, 26 aufgebaut ist. Innerhalb des Kegelkörpers 22 sind zwei umlaufende Ringleitungen 27, 28 ausgebildet, von denen Kanäle 29 für einen Brennstoff und/oder Luft abgehen, die den Kegelkörper 22 nach außen durchsetzen. Die Ringleitungen 27, 28 stehen zudem mit einem vorliegend nicht dargestellten Anschluss für die Zuführung von Brennstoff und/oder Luft beziehungsweise Sauerstoff in Strömungsverbindung.

[0027] Bei der Herstellung des in Figur 2 dargestellten erfindungsgemäßen Brennerkegels 20 wird in der Weise vorgegangen, dass zunächst die einzelnen Kegelringelemente 24, 25, 26 galvanisch mit einer selbstfließenden NiBCrSi-Lötzusammensetzung beschichtet werden, wobei die Beschichtung auch den Bereich der Ringleitungen 27, 28 und der Kanäle 29 erfasst.

[0028] Nach dem Galvanisieren werden die beschichteten Kegelringelemente 24, 25, 26 von Elektrolytresten gereinigt, in vorgesehener Weise aufeinander positioniert und fixiert, um diese anschließend in einem Ofen bei einer Temperatur von ca. 1.100°C miteinander zu verlöten. Bei dieser Temperatur wird gleichzeitig das in den Ringleitungen 27, 28 und den Kanälen 29 vorgesehene Lötmaterial aufgeschmolzen und oberflächlich in das Grundmaterial des Brennerkegels 22, vorliegend eine 16Mo3-Legierung, einlegiert. Auf diese Weise werden in einem Arbeitsschritt die einzelnen Kegelringelemente 24, 25, 26 miteinander verlötet und gleichzeitig die Korrosionsschutzschicht auf den Ringleitungsoberflächen und den Oberflächen der Kanäle 29 erzeugt.

[0029] Ein solcher Brennerkegel 20 wird insbesondere in stationären Gasturbinen eingesetzt.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung eines Brenners, insbesondere zum Einsatz in stationären Gasturbinen, mit einem Brennerkegel (20), welcher einen eine Zentralöffnung (21) aufweisenden Kegelkörper (22) aus mehreren, im Bereich von Verbindungsflächen (23) aneinander fixierten Kegelringelementen (24, 25, 26) umfasst, wobei innerhalb des Kegelkörpers (22) wenigstens eine umlaufend ausgebildete Ringleitung (28, 29) und mehrere von dieser Ringleitung

(28, 29) abgehende und den Kegelkörper (22) nach außen durchsetzende Kanäle (27) für einen Brennstoff und/oder Luft beziehungsweise Sauerstoff vorgesehen sind, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Verfahren die folgenden Schritte umfasst:

- Beschichten wenigstens eines der Kegelringelemente (24, 25, 26) im Bereich der Verbindungsfläche (23) mit einer Lötzusammensetzung;
- Beschichten der Ringleitungen (28, 29) und/oder der Kanäle (27) mit einer Lötzusammensetzung;
- Inkontaktbringen der Verbindungsflächen (23) der wenigstens zweier Kegelringelemente (24, 25, 26);
- Erhitzen der Kegelringelemente (24, 25, 26) auf eine Temperatur oberhalb der Schmelztemperatur der Lötzusammensetzung, jedoch unterhalb der Schmelztemperatur der Kegelringelemente (24, 25, 26) und
- Ausbildung einer Lötverbindung zwischen den Kegelringelementen (24, 25, 26) und einer Korrosionsschutzschicht in der Ringleitung (28, 29) und/oder den Kanälen (27).

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens zwei innerhalb des Kegelkörpers umlaufend ausgebildete Ringleitungen (28, 29) vorgesehen sind, welche jeweils mehrere, von diesen Ringleitungen (28, 29) abgehende und den Kegelkörper (22) nach außen durchsetzende Kanäle (27) für einen Brennstoff und/oder Luft beziehungsweise Sauerstoff aufweisen.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kegelkörper (22) aus wenigstens drei durch Lötverbindungen aneinander zu fixierenden Kegelringelementen (24, 25, 26) gebildet wird.
4. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kegelringelemente (24, 25, 26) ausschließlich über Lötverbindungen miteinander verbunden und insbesondere nicht miteinander verschweißt werden.
5. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ringleitung(en) (28, 29) und/oder die Kanäle (27) jeweils anteilig in zwei benachbarten Kegelringelementen (24, 25, 26) ausgebildet werden.
6. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kegelringelemente (24, 25, 26), die Ringleitung

(en) (28, 29) und die Kanäle (27) mit derselben Lötzusammensetzung beschichtet werden.

7. Verfahren nach Anspruch 6,
dadurch gekennzeichnet, dass 5
die Lötzusammensetzung in einem Arbeitsschritt auf die Kegelringelemente (24, 25, 26), die Ringleitung (en) (28, 29) und die Kanäle (27) aufgebracht wird.
8. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, 10
dadurch gekennzeichnet, dass
die Lötzusammensetzung galvanisch, über thermisches Spritzen, als Feststoffdispersion aufgebracht wird. 15
9. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Lötzusammensetzung einen Schmelzpunkt von höchstens 1100°C, insbesondere von höchstens 1000°C aufweist. 20
10. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Lötzusammensetzung ausgewählt ist aus Bor und/oder siliziumhaltigen Lot, insbesondere auf Nickelbasis wie NiBCrSi, insbesondere selbstfließendem NiBCrSi-Lot oder NiCrP. 25
11. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass 30
der Kegelkörper (22) aus einem Material besteht, welches ausgewählt ist aus Kupfer-, Eisen- oder Nickellegierungen, insbesondere aus Messing, Kupferbronzen, 16Mo3, Inconel 617, wobei für die Kegelringelemente (24, 25, 26) gleiche oder verschiedene 35
Materialien ausgewählt werden.
12. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass 40
der Brennerkegel (20) mit zumindest einer weiteren Brennerkomponente unter Ausbildung einer Lötverbindung verbunden wird, insbesondere mit einem Gasführungsrohr, einem Anschlussstück für eine Versorgungsleitung und/oder einem Regelventil. 45
13. Brennerkegel,
dadurch gekennzeichnet, dass
der Brennerkegel (20) nach einem Verfahren gemäß einem der Ansprüche 1 bis 11 herstellbar ist. 50
14. Brenner, insbesondere zum Einsatz in stationären Gasturbinen,
dadurch gekennzeichnet, dass
der Brenner nach einem Verfahren gemäß Anspruch 12 herstellbar ist. 55

FIG 1

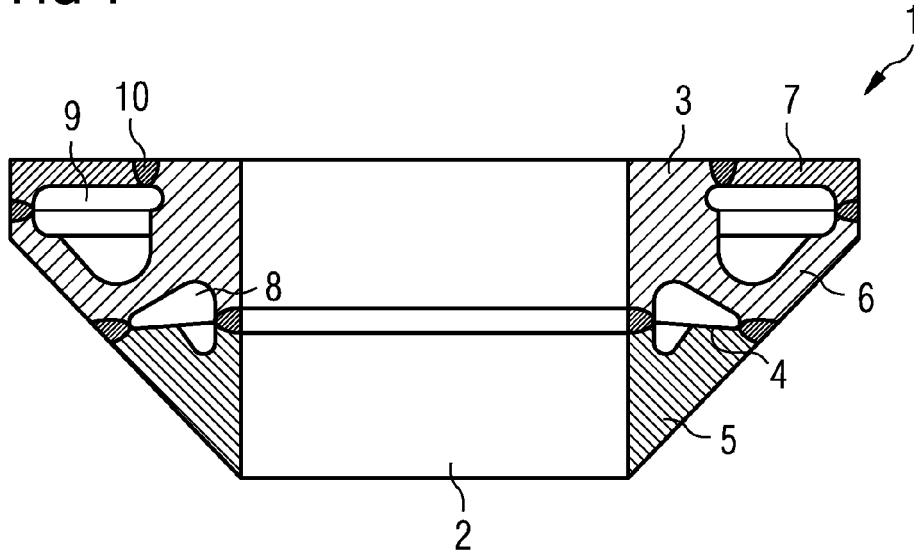
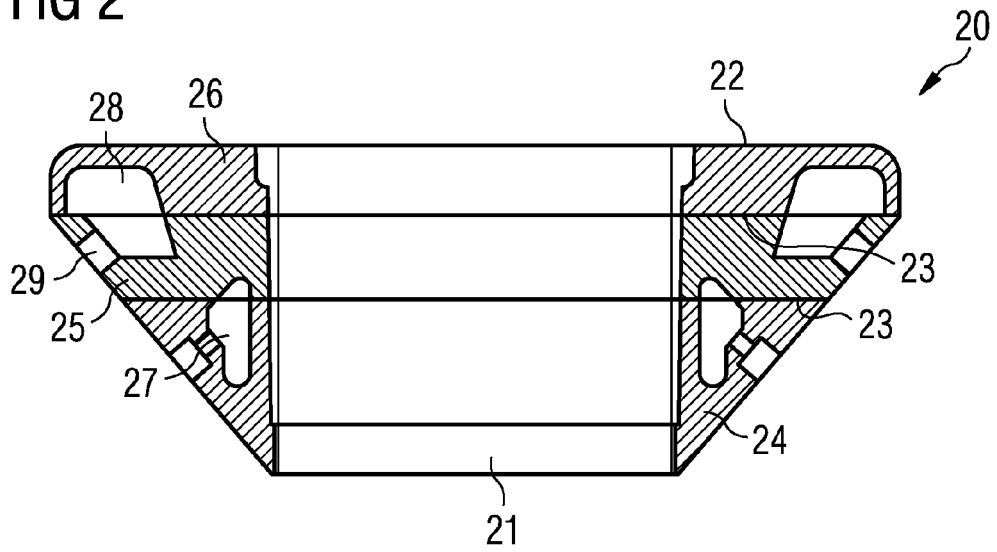


FIG 2





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 10 17 8250

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
Y	US 2009/140073 A1 (THOMSON NEAL A [US] ET AL) 4. Juni 2009 (2009-06-04) * Absätze [0011], [0012], [0018] * * Absatz [0034] - Absatz [0038]; Abbildungen 1-4a *	1-4,6, 8-14	INV. F23D14/46 F23R3/28
Y	US 2007/095503 A1 (SINHA RISHABH [US] ET AL) 3. Mai 2007 (2007-05-03) * Absätze [0007], [0022], [0025]; Abbildung 5 *	1-4,6, 8-14	
A	EP 1 752 561 A1 (WAERTSILAE SCHWEIZ AG [CH]) 14. Februar 2007 (2007-02-14) * Absatz [0003] - Absatz [0005] * * Absätze [0030], [0040] *	1,8,10, 11	
A	US 2005/112381 A1 (RAYBOULD DEREK [US] ET AL) 26. Mai 2005 (2005-05-26) * Absätze [0001], [0002], [0053] *	1,10	
A	EP 1 944 563 A1 (INNOSPIN AG [CH]) 16. Juli 2008 (2008-07-16) * Absätze [0015], [0016], [0020], [0028] * * Anspruch 1; Abbildungen 1, 2 *	1,10,11	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) F23D F23R F28F
A	US 4 787 209 A (TAYLOR CHARLES R [US] ET AL) 29. November 1988 (1988-11-29) * Anspruch 1; Abbildungen 2, 3 *	1	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 12. April 2011	Prüfer Harder, Sebastian
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	

1
EPO FORM 1503.03.82 (P04C03)

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

EP 10 17 8250

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.

12-04-2011

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2009140073 A1	04-06-2009	FR 2924487 A1 GB 2460101 A	05-06-2009 18-11-2009
US 2007095503 A1	03-05-2007	US 2007227690 A1	04-10-2007
EP 1752561 A1	14-02-2007	CN 1912183 A JP 2007046163 A	14-02-2007 22-02-2007
US 2005112381 A1	26-05-2005	DE 602004010841 T2 EP 1685083 A1 WO 2005051866 A1	04-12-2008 02-08-2006 09-06-2005
EP 1944563 A1	16-07-2008	CN 101631998 A WO 2008083971 A2 US 2010012308 A1	20-01-2010 17-07-2008 21-01-2010
US 4787209 A	29-11-1988	KEINE	

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 2036001 [0002]