



(11)

EP 2 163 309 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
17.03.2010 Patentblatt 2010/11

(51) Int Cl.:
B03C 3/88 (2006.01) **B03C 3/49** (2006.01)
B03C 3/08 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **09168456.3**

(22) Anmeldetag: **24.08.2009**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
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:
AL BA RS

(30) Priorität: 11.09.2008 AT 14102008

(71) Anmelder:
• **Buchta, Peter**
2500 Sooss (AT)

- **Zeller, Oliver**
83119 Obing (DE)

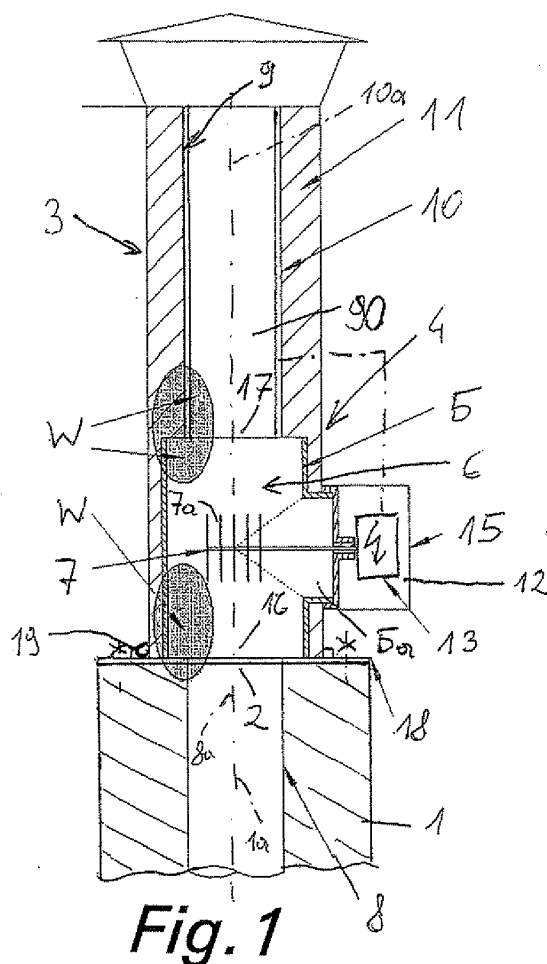
(72) Erfinder:

- **Buchta, Peter**
2500 Sooss (AT)
- **Zeller, Oliver**
83119 Obing (DE)

(74) Vertreter: **Babeluk, Michael**
Patentanwalt
Mariahilfer Gürtel 39/17
1150 Wien (AT)

(54) **Abscheideeinrichtung für Partikel**

(57) Die Erfindung betrifft eine Abscheideeinrichtung (9) für Partikel im Rauchgas einer Feuerungsanlage, insbesondere für einen Elektrofilter (4), mit einem im Wesentlichen aus Metall bestehenden, vorzugsweise eine im Wesentlichen hohlzylindrische Form ausbildenden Abscheideelement (90). Um hohe Abscheideraten zu erreichen und eine einfache Reinigung des Abscheidebereiches (10) zu ermöglichen, ist vorgesehen, dass das Abscheideelement (90) zumindest eine erste Gruppe (98) von relativ zueinander beweglichen Abscheidekörpern (97) aufweist.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Abscheideeinrichtung für Partikel im Rauchgas einer Feuerungsanlage, insbesondere für einen Elektrofilter, mit einem im Wesentlichen aus Metall bestehenden, vorzugsweise eine im Wesentlichen hohlzylindrische Form ausbildenden Abscheideelement.

[0002] Die US 3,157,479 A offenbart eine elektrostatische Filtereinrichtung für ein Abgasrohr mit einer Mittelelektrode und einer Mantelelektrode, welche einen Abscheidebereich ausbildet. Die Mantelelektrode weist dabei eine wabenartige Struktur auf und ist in ein umgehendes zylindrisches Gehäuse eingesetzt. Die Reinigung des Abscheidebereiches ist relativ aufwändig.

[0003] Aus der DE 20 2006 016 244 U1 ist eine elektrostatische Reinigungsvorrichtung zum Abscheiden von Partikeln aus den Rauchgasen von Feuerungsanlagen bekannt, wobei die Reinigungsvorrichtung als montierbare Baueinheit ausgebildet und in einem Rauchgasrohr in einer Öffnung eingebaut ist. Die Reinigungsvorrichtung weist eine Kathode als Sprühelektrode zur elektrostatischen Aufladung der abzuschneidenden Partikel und eine stromab im Rauchgasrohr gelegene Anode als Abscheideelektrode zur Ablagerung der Partikel aus den Rauchgasen und einen Hochspannungstransformator mit Gleichrichterfunktion auf. Die Kathode ist als Gitterstruktur aus Metall- oder Drahringen und die Anode als zylinder- oder kegelförmiges Rohrstück ausgebildet, wobei Kathode und Anode im Rauchgasrohr eingesetzt und über Isolatoren elektrisch isoliert an einer mit dem Rauchgasrohr lösbar verbundenen Trägerplatte gelagert sind.

[0004] Aus der WO 2006/015504 A1 ist ein Elektrofilter für eine Feuerungsanlage bekannt, welcher eine erste und eine zweite Wirbelkammer für das Rauchgas aufweist. Innerhalb der ersten Wirbelkammer ist eine Filterelektrodenanordnung mit einem Isolator vorgesehen, welcher im Spülluftstrom angeordnet ist. Der Elektrofilter umfasst weiters eine zweite Wirbelkammer, die mit einem rohrförmigen Auslass der ersten Wirbelkammer verbunden und so ausgebildet ist, dass die im Rauchgas befindlichen Partikel sich in ihr ablagern. Über einen Rauchgasauslass kann das gesäuberte Rauchgas aus dem Elektrofilter austreten. Die Filterelektrodenanordnung weist dabei horizontal verlaufende, sternförmige angeordnet erste Elektroden und eine vertikal ausgerichtete, vom Schnittpunkt der ersten Elektrode ausgehende zweite Elektrode auf. Zumindest ein Teil der Elektroden ist dabei quer zur Strömung angeordnet. Nachteilig ist, dass der bekannten Elektrofilter relativ viel Bauraum in Anspruch nimmt und eine vergleichsweise hohe Drosselung des Rauchgases bewirkt.

[0005] Weiters ist aus der WO 2006/015503 A1 ein Elektrofilter für eine Feuerungsanlage bekannt, welcher eine stabförmige zentrale und in Richtung der Strömungsachse des Rauchgases angeordnete Filterelektrode, eine Elektrodenhalterung, über welche die Filterelektrode in einem Abgasrohr der Feuerungsanlage ge-

halten und mit Spannung versorgt wird, und einen Isolator aufweist, der die Elektrodenhalterung umgibt. Zudem sind im Elektrofilter zwei Prallteller, die am Isolator angeordnet sind und eine Spülluftöffnung vorgesehen, wobei über die Spülluftöffnung Spülluft in Richtung der Teller geführt werden kann. Die Spülluft wird dadurch so geführt, dass eine Partikelbeschlagung des Gehäuses vermieden wird und damit die Effizienz des Filters langfristig erhalten bleibt.

[0006] Weiters ist aus der WO 00/33945 A1 ein Elektrofilter für eine Feuerungsanlage bekannt, welcher beispielsweise auf einen Kamin aufgesetzt werden kann. Der Elektrofilter besteht aus einem Rahmen, der auf den Kamin aufgesetzt wird, einem Isolator, der vom Rahmen ninnen aus in die Mitte des Rahmens ragt und an dessen Ende ein mit einem Gewicht versehene Elektrode hängt und in den Kamin hineinragt. Wenn die Feuerungsanlage in Betrieb ist und durch den Kamin mit Partikeln versehenes Rauchgas strömt, wird mit Hilfe des Elektrofilters dafür gesorgt, dass die im Rauchgas befindlichen Partikel zurückgehalten werden. Dazu wird an die Elektrode eine Hochspannung angelegt, was zur Folge hat, dass die Partikel elektrostatisch aufgeladen werden und sich am Kamin und am Rahmen niederschlagen. Dies kann jedoch bei einem längeren Betrieb des Elektrofilters dazu führen, dass die Partikel, die sich am Isolator anlagern, aufgrund ihrer elektrischen Leitfähigkeit zwischen dem Isolator und dem Rahmen eine elektrisch leitende Brücke bilden und dadurch die Wirkung des Isolators verschlechtern.

[0007] Die WO 1993/16807 A1 offenbart einen Elektrofilter mit einer Ionisationskammer und einer Filterelektrodenanordnung im Strömungsweg des Gases, wobei die Filterelektrodenanordnung in einem im Wesentlichen geraden Abschnitt des Strömungsweges des Gases angeordnet ist. Die Filterelektrodenanordnung weist mehrere als parallele Platten ausgebildete Elektroden auf, welche in Richtung der Gasströmung ausgerichtet sind. Nachteilig ist, dass die bekannte Elektrofilteranordnung viel Bauraum in Anspruch nimmt und eine relativ hohe Drosselung der Rauchgase bewirkt. Zum nachträglichen Einbau in einen Schornstein ist die Einrichtung daher weniger geeignet.

[0008] Aufgabe der Erfindung ist es, die genannten Nachteile zu vermeiden und auf platzsparende Weise die Rauchgase von Hausbrand-Feuerungsanlagen effektiv zu reinigen, wobei besonderes Augenmerk auf eine einfache Reinigung des Abscheidebereiches gerichtet werden soll.

[0009] Erfindungsgemäß wird dies dadurch erreicht, dass das Abscheideelement zumindest eine erste Gruppe von vorzugsweise in Richtung einer Längsachse des Abscheidebereiches relativ zueinander beweglichen Abscheidekörpern aufweist. Besonders vorteilhaft ist es, wenn die Abscheidekörper durch vorzugsweise achsparallel nebeneinander angeordneten Schraubenfedern gebildet sind, wobei vorzugsweise die Schraubenfedern seitlich miteinander verbunden, vorzugsweise ineinan-

der verhakt sind.

[0010] Um die Form des Abscheideelementes zu bewahren, werden die Schraubenfedern durch einen innerhalb des Abscheideelementes angeordneten Haltering (vorzugsweise durch drei Halteringe) gehalten. Der oberste Haltering ist dabei fest und die weiteren Halteringe lose mit den Schraubenfedern ausgebildet.

[0011] Sowohl die Halteringe als auch die Schraubenfedern bestehen bevorzugt aus rostfreiem Stahl.

[0012] Das Abscheideelement kann weiters von einem vorzugsweise keramischen ersten Mantelrohr umgeben sein. Um die Beweglichkeit der Abscheidekörper zu ermöglichen sollte das Mantelrohr vom Abscheideelement beabstandet sein. Weiters kann vorgesehen sein, dass das erste Mantelrohr von einem vorzugsweise aus rostfreiem Stahl bestehenden zweiten Mantelrohr umgeben ist, wobei zwischen erstem und zweitem Mantelrohr ein mit vorzugsweise keramischem Isoliermaterial gefüllter Hohlraum ausgebildet ist. An Stelle des keramischen Isoliermaterials kann selbstverständlich auch ein nichtkeramisches Isoliermaterial, etwa Glasfasergewebe, verwendet werden.

[0013] In Weiterbildung der Erfindung kann vorgesehen sein, dass das Abscheideelement zumindest eine innerhalb der ersten Gruppe vorzugsweise konzentrisch angeordnete zweite Gruppe von relativ zueinander beweglichen Abscheidekörpern aufweist. Dadurch können besonders gute Abscheideraten erzielt werden.

[0014] Das Abscheideelement wird am oberen Rand in das erste Mantelrohr eingesetzt und hängt frei im Inneren des ersten Mantelrohres nach unten. Dies hat den Vorteil, dass eine Reinigung durch bloßes Abschütteln der Schraubenfedern erfolgen kann, wobei es besonders vorteilhaft ist, wenn das Abscheideelement, vorzugsweise über zumindest einen Haltering, mit einer besonders vorzugsweise elektromechanisch betätigbaren Schüttel-einrichtung verbunden ist.

[0015] Die Erfindung wird im Folgenden anhand der Figuren näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 einen Elektrofilter mit einer erfindungsgemäßen Abscheideeinrichtung in einem Längsschnitt;

Fig. 2 eine erfindungsgemäße Abscheideeinrichtung in einem Längsschnitt;

Fig. 3 die Abscheideeinrichtung in einer teilweise geschnittenen Draufsicht; und

Fig. 4 die Abscheideeinrichtung in einer Draufsicht in einer Ausführungsvariante.

[0016] Fig. 1 zeigt einen Schornstein 1, auf dessen Mündung 2 ein als Schornsteinaufsatz 3 ausgebildeter Elektrofilter 4 angeordnet ist. Der Elektrofilter 4 weist eine durch ein Keramik-Innenrohr 5 gebildete Ionisationskammer 6 auf, in welcher eine Filterelektrodenanordnung 7

angeordnet ist. Weiters weist der Elektrofilter 4 ein in die Mündung 2 des Schornsteines 1 einschiebbares Einschubrohr 8, sowie einen der Ionisationskammer 6 nachgeschalteten, durch eine Abscheideeinrichtung 9 gebildeten Abscheidebereich 10 auf, welcher von einer elektrischen Isolierung 11 umgeben ist.

[0017] Das Keramik-Innenrohr 5 ist als T-förmiges Rohr ausgebildet, wobei an den quer einmündenden Rohrteil 5a ein Installationsraum 12 für einen gegen die Umgebung abgeschirmten Hochspannungsgenerator 13 anschließt, dessen Elektronik durch einen Witterschutz 15 geschützt ist. An den Hochspannungsgenerator 13 ist einerseits die Filterelektrodenanordnung 7 und andererseits das Abscheideelement 90 des Abscheidebereiches 10 elektrisch angeschlossen.

[0018] Die Achse 8a des Einschubrohres 8 der Ionisationskammer 6 und die Längsachse 10a des Abscheidebereiches 10 sind fluchtend zueinander ausgebildet.

[0019] Um für die Abscheideraten förderliche hohe Turbulenzen in der Ionisationskammer 6 zu erreichen, weist die Ionisationskammer 6 einen größeren Querschnitt auf als das Einschubrohr 8 und als der Abscheidebereich 10, wobei zwischen dem Einschubrohr 8 und der Ionisationskammer 6, sowie der Ionisationskammer 6 und dem Abscheidebereich 10 andererseits sprunghafte Querschnittsübergänge stattfinden. Die unstetige Änderung des Strömungsquerschnittes bewirkt, dass sich sowohl im Eintrittsbereich 16, als auch im Austrittsbereich 17 Verwirbelungen ausbilden, welche mit W in Fig. 1 bezeichnet sind.

[0020] Der Schornsteinaufsatz 3 weist eine Montageplatte 18 aus rostfreiem Stahl auf, welche am Rand der Mündung 2 des Schornsteins 1 lösbar befestigt ist. Da das Einschubrohr 8 in den Schornstein 1 nur eingeschoben ist, kann für Reinigungsarbeiten der Schornsteinaufsatz 3 samt Filterelektrodenanordnung 7 durch Herausziehen des Einschubrohres 8 aus der Mündung 2 des Schornsteines 1 entfernt werden. Alternativ dazu kann der Schornsteinaufsatz 3 auch ein Gelenk 19 im Bereich der Montageplatte 18 aufweisen, um welches der Schornsteinaufsatz 3 bei Reinigungsarbeiten gekippt werden kann.

[0021] Um hohe Filterraten zu erreichen, ist eine ring- oder sternförmige Anordnung der als Stäbe oder Platten ausgebildeten Elektroden 7a von Vorteil.

[0022] Wie in den Fig. 2 und Fig. 3 gezeigt ist, weist die Abscheideeinrichtung 9 ein aus zumindest einer ersten Gruppe 98 von metallischen Abscheidekörpern 97 gebildetes Abscheideelement 90 auf, das eine im Wesentlichen hohlzylindrische Form beschreibt, wobei die Abscheidekörper 97 durch achsparallel nebeneinander angeordnete Schraubenfedern 91 gebildet werden. Die Schraubenfedern 91 sind seitlich miteinander verbunden und ineinander verhakt und bilden in einer Draufsicht eine ringförmige Form aus.

[0023] Um die hohlzylindrische Form des Abscheideelementes 90 zu bewahren, sind im Inneren des Abscheideelementes 90 Halteringe 92 angeordnet, wobei

der oberste Haltering 92a mit den Schraubenfedern 91 fest und die nach unten anschließenden Halteringe 92b mit den Schraubenfedern 91 lose verbunden sind.

[0024] Das Abscheideelement 90 ist von einem keramischen ersten Mantelrohr 9 und von einem aus rostfreiem Stahl bestehenden zweiten Mantelrohr 94 umgeben, wobei zwischen dem ersten und dem zweiten Mantelrohr 93, 94 ein mit keramischem Isolationsmaterial 95 ausgebildeter Hohlraum 96 ausgebildet ist.

[0025] Die Schraubenfedern 91 sind am oberen Rand des ersten Mantelrohres 93 befestigt und hängen frei im ersten Mantelrohr 9 nach unten. Dies hat den Vorteil, dass eine Reinigung von angelagerten Partikeln nur durch Abschütteln erfolgen kann, wobei ein automatischer Reinigungsvorgang durch eine auf das Abscheideelement 90 einwirkende elektromechanische Schüttleinrichtung 100 realisiert werden kann. Wie aus Fig. 2 zu entnehmen ist, greift die Schüttleinrichtung 100 im Ausführungsbeispiel über einen Oszillationsmechanismus am mittleren Haltering 92b an.

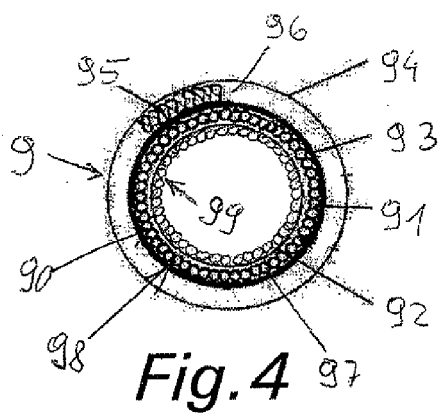
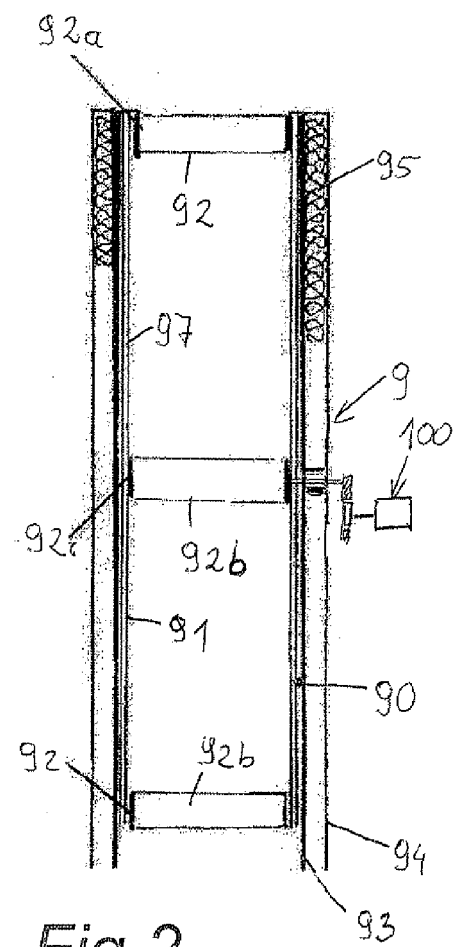
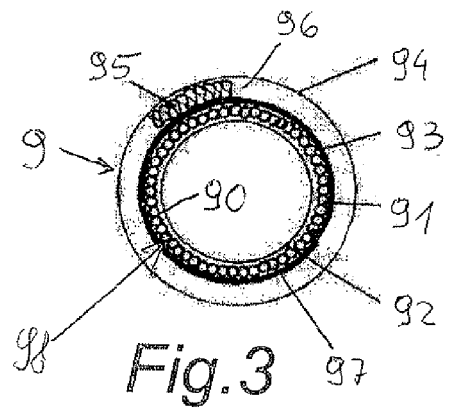
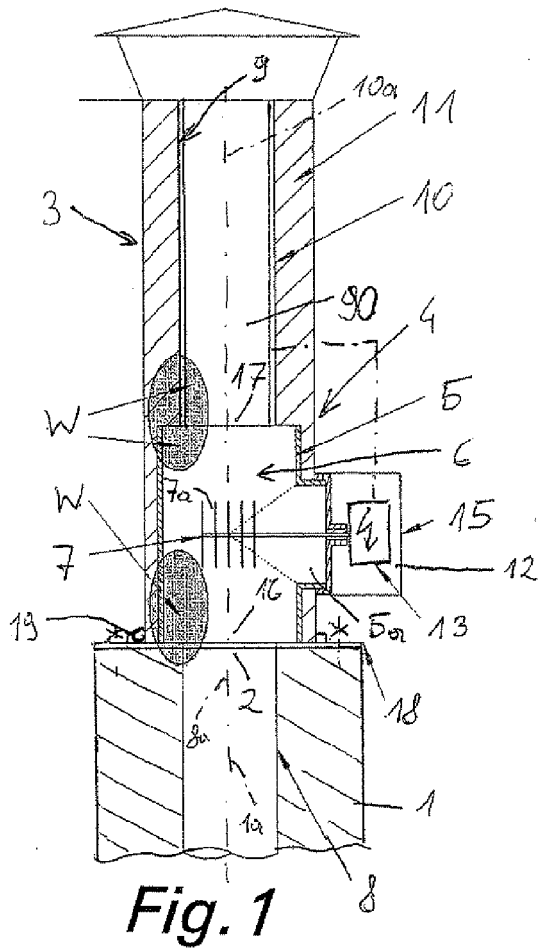
[0026] Fig. 4 zeigt eine Ausführungsvariante, bei der innerhalb der ersten Gruppe 98 von Abscheidekörpern 97 eine zweite Gruppe 99 von Abscheidekörpern 97 konzentrisch angeordnet ist. Damit lassen sich besonders gute Abscheideergebnisse erzielen.

Patentansprüche

1. Abscheideeinrichtung (9) für Partikel im Rauchgas einer Feuerungsanlage, insbesondere für einen Elektrofilter (4), mit einem im Wesentlichen aus Metall bestehenden, vorzugsweise eine im Wesentlichen hohlzylindrische Form ausbildenden Abscheideelement (90), **dadurch gekennzeichnet, dass** das Abscheideelement (90) zumindest eine erste Gruppe (98) von vorzugsweise in Richtung einer Längsachse (10a) des Abscheidebereiches (10) relativ zueinander beweglichen Abscheidekörpern (97) aufweist.
2. Abscheideeinrichtung (9) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Abscheidekörper (97) durch vorzugsweise achsparallel nebeneinander angeordnete Schraubenfedern (91) gebildet sind.
3. Abscheideeinrichtung (9) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Abscheidekörper (97) seitlich miteinander verbunden, vorzugsweise ineinander verhakt sind.
4. Abscheideeinrichtung (9) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Abscheidekörper (97) durch zumindest einen vorzugsweise konzentrisch innerhalb des Abscheideelementes (90) angeordneten Haltering (92), besonders vorzugsweise durch drei Halteringe (92a, 92b),

gehalten werden.

5. Abscheideeinrichtung (9) nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** jeder Haltering (92) aus rostfreiem Stahl besteht.
6. Abscheideeinrichtung (9) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Abscheidekörper (97) aus rostfreiem Stahl bestehen.
7. Abscheideeinrichtung (9) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Abscheideelement (90) von einem vorzugsweise keramischen ersten Mantelrohr (93) umgeben ist, wobei vorzugsweise das Abscheideelement (90) vom ersten Mantelrohr (93) beabstandet ist.
8. Abscheideeinrichtung (9) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** das erste Mantelrohr (93) von einem vorzugsweise aus rostfreiem Stahl bestehenden zweiten Mantelrohr (94) umgeben ist, wobei zwischen erstem und zweitem Mantelrohr (93, 94) ein mit vorzugsweise keramischem Isoliermaterial (95) gefüllter Hohlraum (96) ausgebildet ist.
9. Abscheideeinrichtung (9) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Abscheideelement (90) frei hängend im ersten Mantelrohr (93) angeordnet ist.
10. Abscheideeinrichtung (9), **dadurch gekennzeichnet, dass** das Abscheideelement (90) zumindest eine innerhalb der ersten Gruppe (98) vorzugsweise konzentrisch angeordnete zweite Gruppe (99) von relativ zueinander beweglichen Abscheidekörpern (97) aufweist.
11. Abscheideeinrichtung (9) nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Abscheideelement (90), vorzugsweise über einen Haltering (92b), mit einer vorzugsweise elektromechanischen Schüttleinrichtung (100) verbunden ist.



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

- US 3157479 A [0002]
- DE 202006016244 U1 [0003]
- WO 2006015504 A1 [0004]
- WO 2006015503 A1 [0005]
- WO 0033945 A1 [0006]
- WO 199316807 A1 [0007]