



(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer : **92810356.3**

(51) Int. Cl.⁵ : **B03C 1/30**

(22) Anmeldetag : **13.05.92**

(30) Priorität : **27.05.91 CH 1555/91**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung :
02.12.92 Patentblatt 92/49

(84) Benannte Vertragsstaaten :
AT BE DE FR GB IT NL

(71) Anmelder : **Knieza, Oleg**
Oberemattstrasse 50 A
CH-4133 Pratteln (CH)

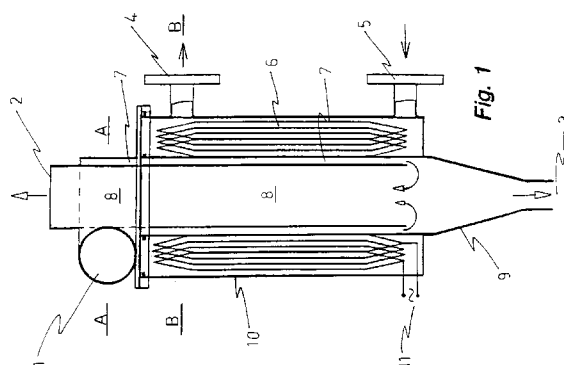
(72) Erfinder : **Knieza, Oleg**
Oberemattstrasse 50 A
CH-4133 Pratteln (CH)

(54) **Verfahren und Vorrichtung zum Abscheiden von magnetisierbaren Teilchen aus Gasen und Flüssigkeiten.**

(57) Es wird ein Rohr nach Fig. 1 für die Abscheidung von magnetisierbaren Teilchen aus einem Fluidstrom mittels eines Magnetfeldes beschrieben. Das Rohr besitzt einen Deckel, in welchem der Fluideintritt (1), der Fluidaustritt (2) und das Aufstiegsrohr (8) integriert sind.

Zwischen dem Aufstiegsrohr (8) und dem Fallrohr (9) befindet sich der Trennspace (7). Das Fallrohr (9) ist von einem dem Elektromagnet (6) enthaltenden Kühlmantel (10) umgeben.

Das Rohr kann mit Vorteil zur Abscheidung von explosiblen organischen Aerosolen oder zum Abscheiden von Schwermetallen aus Abwasser verwendet werden.



Die Erfindung betrifft ein einen Elektromagnet enthaltendes Rohr für die kontinuierliche Abscheidung magnetischer oder magnetisierbarer Teilchen, deren Grösse vorzugsweise zwischen 0,1 µm bis 30 µm liegt.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde ein Gerät zu schaffen, in welchem Gase oder Flüssigkeiten auch von sehr kleinen partikelförmigen Stoffen vollständig zu reinigen sind. Ausserdem muss das Gerät in konstruktiver Hinsicht kompakt und einfach herzustellen sein. Das erfindungsgemässe Gerät gewährt, entsprechend dimensioniert, einen Betrieb für Durchsätze in einer Durchsatzbreite von 50 bis 250'000 m³/h ohne Leistungsverminderung unter Berücksichtigung aller Vorschriften des Explosionsschutzes.

Es ist bekannt, dass zur Trennung von Teilchen ihr Unterschied in physikalischen Eigenschaften wie Teilchengewicht, Teilchengrösse, spezifisches Gewicht oder Magnetisierbarkeit genutzt werden. Zur Durchführung solcher Trennung werden Zyklone, Filter, Elektroabscheider, Magnetabscheider und dergleiche Vorrichtungen verwendet.

Die bisher benutzten Trennvorrichtungen in Form eines geraden fluiddurchströmten Rohres nutzen einzig den Unterschied in der Grösse und kinetischer Energie der Teilchen. Sie versagen bei der Trennung aller Teilchen, die sich der Wirkung der Trägheitskräfte entziehen. Dazu gehören Teilchen die kleiner sind als 1 µm, Partikel die eine elektrische Ladung oder einen magnetischen Dipol tragen.

Man kann die kinetische Energie der Teilchen erhöhen indem das Fluid, welches das Rohr durchströmt also Gas oder Flüssigkeit, beschleunigt wird.

Solange die samt dem Fluid beschleunigten Teilchen die Wirkung der Trägheitskräfte erfahren, resultiert daraus eine verbesserte Trennleistung. Dieser haftet der Nachteil eines in zweiter Potenz zur Fluidgeschwindigkeit wachsenden Druckverlustes an. Solcherart erzielte Trennleistungsverbesserung ist durch hohe Energiekosten in ihrer Anwendung eingeschränkt.

Die bislang verwendeten Elektroabscheider sind durch zwei konzeptionell bedingte Nachteile in ihrer Anwendung und Leistung limitiert. Erstens: wegen der inhärenten Explosionsgefahr derartiger Vorrichtungen können ausschliesslich nur nichtentzündbare elektrisch geladene Teilchen abgeschieden werden. Zweitens: die Fertigung kleiner Einheiten, sogenanntes sizing down, ist mit einem unverhältnismässigen Kostenanstieg verbunden und nicht immer möglich.

Es sind magnetische oder elektromagnetische Abscheider bekannt, die als Sichter oder Klassierer zur trockenen oder nassen Trennung von Feststoffen verwendet werden. Die bisher verwendeten magnetischen Abscheider haben den Nachteil, dass sie nach dem Prinzip des alternierenden Sammlers arbeiten. Das heisst, dass die mit abgeschiedenen Teilchen be-

deckte Sammleroberfläche, welche keine Trennwirkung mehr besitzt, periodisch freigelegt werden muss. Eine kontinuierliche Fahrweise mit nur einem Sammler ist nicht möglich. Um den Betriebsunterbruch während der Freilegung des belegten Sammlers zu überbrücken und eine halbwegs kontinuierliche Fahrweise zu bewerkstelligen, werden solche Vorrichtungen in der Praxis mit mindestens zwei identischen Sammlern eingesetzt. Derartige Vorrichtungen weisen den Nachteil der doppelten Raumbeanspruchung und eines wesentlich höheren Preises auf.

Für die bisher verwendeten elektromagnetischen Abscheider wird elektrischer Gleichstrom zur Erzeugung des Magnetfeldes genutzt. Zuvor muss elektrischer Wechselstrom auf geeignete Art in Gleichstrom umgewandelt werden, was mit unvermeidlichen Energieverlusten verbunden ist.

Das erfindungsgemässe Rohr ist dadurch gekennzeichnet, dass die Trennung kontinuierlich, unter gleichzeitiger Wirkung von Trägheits- und Magnetkräften stattfindet. Die Erhöhung der kinetischen Energie der Teilchen geschieht nicht über Erhöhung der Fluidgeschwindigkeit durch das erfindungsgemässe Rohr, sondern selektiv durch die Geschwindigkeitserhöhung einzelner Teilchen. Dadurch wird die aufgewendete Energie effizient eingesetzt und ein Anwachsen des Druckverlustes vermieden. Die Winkelgeschwindigkeit auf die ein Teilchen im erfindungsgemässen Rohr beschleunigt werden kann, beträgt bei 50 Hertz Netzstromfrequenz, 3200 U/min. Bei einem Rohrradius von 0,5 m entspricht dies einer Bahngeschwindigkeit des Teilchens von 188,5 m/s. Diese Geschwindigkeit ist mehr als um das vierfache grösser als diejenige Geschwindigkeit, die in den bislang benutzten Vorrichtungen möglich war. Sie kann entsprechend der Trennaufgabe mittels Frequenzumformung des Netzstroms bis zu 12 000 U/min. erhöht werden.

Im erfindungsgemässen Rohr wird ein Magnetfeld eingesetzt, das mittels elektrischen Wechselstroms aus dem Verteilernetz induziert wird. Eine zusätzliche Umwandlung in Gleichstrom, im Gegensatz zu bisher verwendeten Vorrichtungen, ist nicht notwendig.

Ferner ist die mit dem erfindungsgemässen Rohr realisierbare Betriebsweise durch eine Pulsation des Magnetfeldes gekennzeichnet.

Es ist bekannt, dass in den von Fluiden durchströmten Vorrichtungen in der Form einer Gegenstrom-Kolonie auf diese Weise leistungsvermindernde Rückvermischung reduziert werden kann. Die Anwendung der pulsierenden Betriebsweise ist jedoch bei den bekannten Vorrichtungen zur Abscheidung von Teilchen aus einem Fluid bislang unbekannt.

In der beiliegenden Zeichnung ist ein Ausführungsbeispiel des Erfindungsgegenstandes veranschaulicht. Es zeigen:

Fig. 1 im Aufriss ein Rohr mit gekühltem Elektromagnet in vertikaler Anordnung.

Fig. 2 im Schnitt nach der Linie A-A in Fig. 1 einen Grundriss des Rohres.

Fig. 3 im Schnitt nach der Linie B-B in Fig. 1 einen Grundriss des Rohres.

Das in Fig. 1-3 schematisch dargestellte Rohr besitzt einen aufsetzbaren Deckel, in welchem die Eintrittsöffnung 1, obere Austrittsöffnung 2 und das Aufstiegsrohr 8 integriert sind.

Das Aufstiegsrohr 8 ist konzentrisch in das Fallrohr 9 eingeschoben. Dadurch wird zwischen dem Fallrohr 9 und dem Aufstiegsrohr 8 der Trennspace 7 gebildet. Das Fallrohr 9 besitzt keinen gleichbleibenden Durchmesser, sondern geht sich verjüngend, in die untere Austrittsöffnung 3 über.

Das Fallrohr 9 ist von einem den Elektromagnet 6 enthaltenden Kühlmantel 10 umgeben. Über die Flanschen 5, 4 wird das Kältemittel in den Kühlmantel 10 zugeführt und abgeführt. Wie in der Fig. 1 ersichtlich, sind von aussen auf dem Kühlmantel 10 die Elektroanschlüsse 11 angebracht.

Das hier beschriebene Rohr mit gekühltem Elektromagnet kann dazu verwendet werden, kleine Teilchen, die mit Gas oder Flüssigkeit durch die Vorrichtung nach Fig. 1-3 geführt werden, nach ihrer physikalischen Magnetisierbarkeit dadurch zu trennen, dass die Teilchen im Trennspace 7 durch die Kraft des rotierenden Magnetfeldes stark an Geschwindigkeit gewinnen und gegen die Fallrohrwand 9 entweder durch die magnetische Anziehung oder Zentrifugalkraft abgedrängt werden. An der Fallrohrwand 9 fallen die Teilchen nach unten, um zur unteren Austrittsöffnung 3 zu gelangen.

Das derart von den Teilchen gereinigte Gas oder Flüssigkeit strömt über das Aufstiegsrohr 8 zur oberen Austrittsöffnung 2.

Als Werkstoffe für das erfindungsgemässe Rohr können Metall oder Kunststoff verwendet werden.

3. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1 dadurch gekennzeichnet, dass zur Induzierung eines hohen Magnetfeldgradienten der Wechselstrom verwendet wird.

4. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1 dadurch gekennzeichnet, dass zur Unterdrückung der Rückvermischung im Trennspace (7) ein pulsierendes Magnetfeld verwendet wird.

5. Verwendung nach Anspruch 1 für ein Gas, welches explosionsfähige Teilchen enthält.

Patentansprüche

1. Verfahren zum kontinuierlichen Abscheiden von Teilchen in einem Rohr mit nur einem Teilchensammler, so dass die abzuscheidenden Teilchen in einem Fluidstrom in das Rohr über die Eintrittsöffnung (1) eingeleitet, selektiv im Trennspace (7) vom Elektromagnet (6) auf einer gebogenen Bahnbewegung unter gleichzeitiger Anziehung an die Wand des Fallrohrs (9) beschleunigt werden.

2. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1 dadurch gekennzeichnet, dass die kinetische Energie der Teilchen, welche, im den Trennspace (7) durchströmenden Fluid enthalten sind, mittels rotierendes Magnetfeld erhöht wird.

Fig. 2: Schnitt A-A

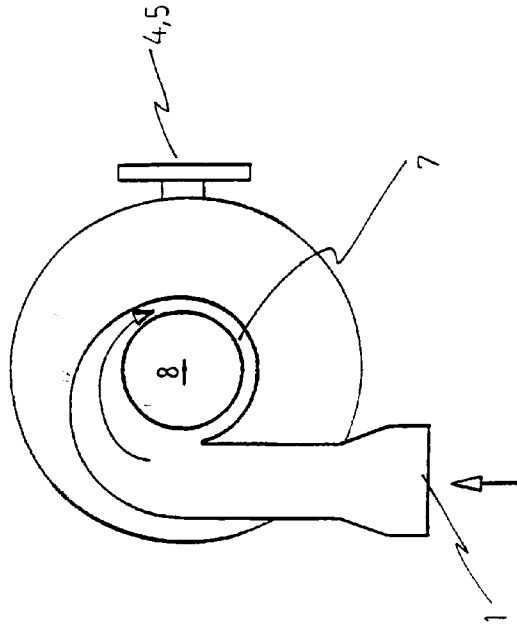
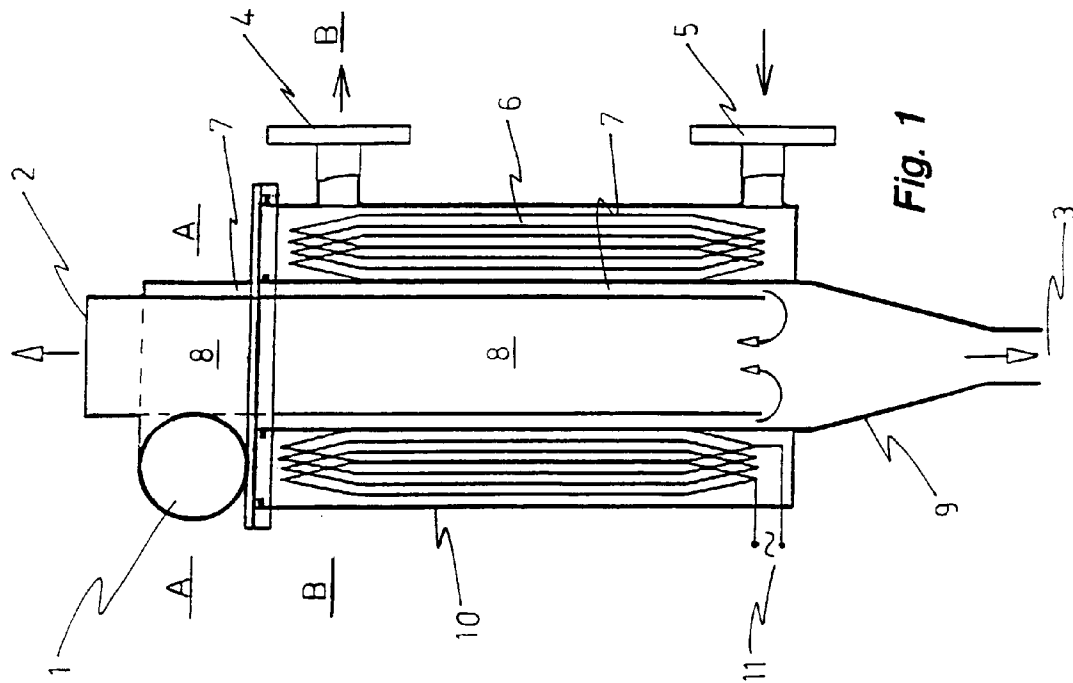
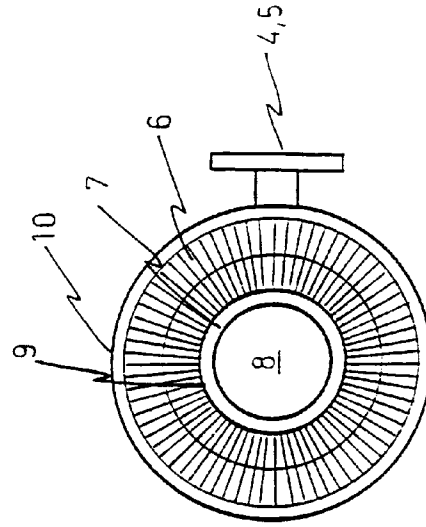


Fig. 3: Schnitt B-B





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 92 81 0356

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
X	DE-B-1 206 823 (SIEMENS-SCHUCKERTWERKE AG) * Spalte 3, Zeile 41 - Spalte 4, Zeile 63; Anspruch 1; Abbildungen 1,2 *	1-4	B03C1/30
X	WO-A-9 002 607 (ELIN-UNION AG) * Seite 3, Zeile 32 - Seite 5, Zeile 3; Anspruch 1; Abbildung 1 *	1,2	
X	WO-A-9 002 608 (ELIN-UNION AG.) * Seite 3, Zeile 23 - Seite 5, Zeile 8; Anspruch 1; Abbildung 1 *	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.5)
			B03C
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 19 AUGUST 1992	Prüfer DECANNIERE L.
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur			

EPO FORM 1503 01.92 (P0403)