



(12) Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1 Patentgesetz

(19) DD (11) 250 865 A1

4(51) B 01 D 45/06

AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) WP B 01 D / 292 390 0

(22) 11.07.86

(44) 28.10.87

(71) VEB Kombinat Leipziger Metallbau, Friedrich-Engels-Straße 55/59, Böhlitz-Ehrenberg, 7152, DD

(72) Schuster, Wolfgang, Dr.-Ing. Dipl.-Ing.; Kunze, Wolfgang; Schneider, Alexander, DD

(54) Vorrichtung zur Trennung staubartiger Stoffe aus gasförmigen Medien

(57) Vorrichtung zur Trennung staubartiger Stoffe aus gasförmigen Medien. Anwendungsgebiet sind Feuerungen für feste Brennstoffe an kleineren und mittleren Wärmeerzeugungsanlagen. Ziel ist es, Staub aus gasförmigen Medien ohne Energieaufwand mit hohem Abscheidegrad abzuscheiden. Aufgabe ist, die Abscheidung durch gleichgerichtete Wirkung von Schwerkraft und Trägheitskraft zu erreichen. In einem Gefäß wird ein senkrechter Rohgas-Eintrittsstutzen als gekrümmte rotationssymmetrische Oberschale fortgesetzt. In dem durch diesen umgrenzten Strömungsraum ragt im Abstand eine Unterschale hinein, welche mit der Gefäßwandung verbunden ist und Durchtrittsschlitze besitzt. Oberschale und Unterschale bilden einen Radialdiffusor. Fig. 1

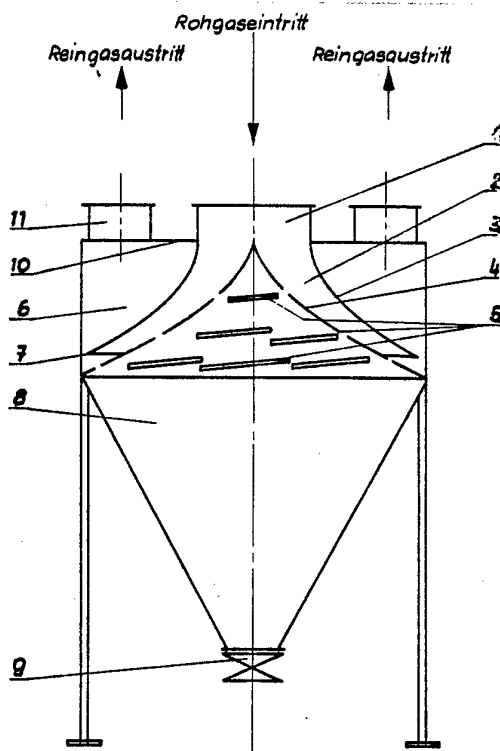


Fig. 1

### **Erfindungsanspruch:**

Vorrichtung zur Trennung staubartiger Stoffe aus gasförmigen Medien mittels Trägheitswirkung durch Verzögerung der Strömungsgeschwindigkeit bei gleichzeitiger Änderung der Strömungsrichtung ohne Richtungsumkehr, insbesondere für Rauchgase von Feuerungsanlagen mit festen Brennstoffen, **gekennzeichnet dadurch**, daß ein in einem Gefäß (6) senkrechter, mittig angeordneter Rohgas-Eintrittsstutzen (1) als gekrümmte rotationssymmetrische Oberschale (3) fortgesetzt wird, welche frei in der Nähe der Wandung des Gefäßes (6) endet und einen Austrittsspalt (7) in den oberen Teil des Gefäßes (6) für Reingas bildet, und daß von unten in den durch die Oberschale (3) umgrenzten Strömungsraum mit entsprechendem Abstand eine ebenfalls gekrümmte rotationssymmetrische Unterschale (4) hineinragt, welche mit der Wandung des Gefäßes (6) als unterer Abschluß verbunden ist und Durchtrittsschlitze (5) für den abzuschheidenden Staub besitzt, und daß Oberschale (3) und Unterschale (4) einen Radialdiffusor ergeben.

Hierzu 1 Seite Zeichnung

### **Anwendungsgebiet**

Die erfindungsgemäße Vorrichtung betrifft die Trennung von staubartigen Stoffen aus gasförmigen Medien, gewöhnlich aus Luft oder Verbrennungsgasen, für den industriellen Einsatz an Feuerungen für feste Brennstoffe und andere Anwendungsgebiete, insbesondere aber an kleineren und mittleren Wärmeerzeugungsanlagen.

### **Charakteristik der bekannten technischen Lösungen**

Zur Abscheidung staubartiger Feststoffe aus gasförmigen Medien durch Trägheitskräfte finden in der Technik Radial- und Axialzyklone Anwendung. Große Verbreitung haben Radialzyklone gefunden, die einzeln oder in Parallelschaltung einer größeren Anzahl kleiner Zyklone, der sogenannten Multizyklone, angewendet werden. Im Radialzyklon wird das staubhaltige Gas auf einer Kreisbahn geführt, und es werden die Staubpartikel durch die Wirkung von Trägheitskräften radial nach außen an eine Wand abgeschieden. Von dieser Wand gelangt der Staub durch Schwerkraftwirkung in einen darunter angeordneten Sammeltrichter, während das Gas durch ein zentral angeordnetes Tauchrohr wieder abströmt.

Auf ähnliche Weise wird der Staub in einem Axialzyklon aus dem Gasstrom abgeschieden, indem das axial von oben nach unten geführte staubhaltige Gas im Zyklon durch einen Verdrängungskörper radial abgelenkt wird, die Staubpartikel dadurch eine radiale Beschleunigung erfahren und durch ihre Trägheit an die Außenwandung gelangt, von der sie durch Schwerkrafteinwirkung nach unten in einen Sammeltrichter eintreten, während das Gas zentral nach unten abströmt.

Beispiele für diese Ausführungsarten sind z. B. in den Patentschriften EP 0128113, EP 0090335 u. a. enthalten.

Diesen Vorrichtungen zur Staubabscheidung ist gemeinsam, daß Energie zur Beschleunigung der Staubpartikel dem staubhaltigen Gas zugeführt werden muß, um durch Trägheitswirkung die Staubabscheidung zu erreichen. Beim Radialzyklon wird das Gas-Staub-Gemisch auf einer Kreisbahn geführt, wobei die Staubpartikel radial nach außen gelangen und das Gas nach innen abgeführt wird.

Durch das nach innen strömende Gas wirkt auf die Staubpartikel ein Impuls entgegen ihrer Bewegungsrichtung, so daß bei gleichgroßen, aber entgegengesetzten Trägheits- und Impulskräften keine Staubabscheidung mehr erfolgen kann. Deshalb können in diesen Vorrichtungen Stäube unterhalb eines Grenzdurchmessers nicht abgeschieden werden. Zugleich führt die zusätzliche Energiezufuhr zu hohen Druckverlusten in Radial- oder Multizyklonen und zur Installation hoher Leistungen für Lüfter, womit auch ein hoher spezifischer Elektroenergieaufwand für die Staubtrennung verbunden ist. Die in Radialzyklonen auftretenden hohen Strömungsgeschwindigkeiten führen außerdem zu hohem Verschleiß.

Auch Elektrofilter und textile Staubfilter sind bekannt, deren Wirkprinzipien unterscheiden sich aber zu mechanischen Staubabscheidern und stehen nicht in Beziehung zur erfindungsgemäßen Vorrichtung zur Trennung von Gas- und Feststoff-Systemen.

### **Ziel der Erfindung**

Die Erfindung hat das Ziel, Staub aus gasförmigen Medien ohne Energieaufwand zur Erzeugung von Beschleunigungskräften und nur durch die gleichgerichtete Wirkung von Schwerkraft und Trägheitskräften mit hohem Abscheidegrad abzuschneiden.

## Das Wesen der Erfindung

Die Erfindung hat die Aufgabe, staubartige Stoffe aus gasförmigen Medien durch die gleichgerichtete Wirkung von Schwerkraft und Trägheitskräften abzuscheiden, den spezifischen Energieaufwand zu senken sowie Materialaufwand und Materialverschleiß zu vermindern.

Diese Aufgabe wird dadurch gelöst, daß die Vorrichtung zur Trennung staubartiger Stoffe aus gasförmigen Medien mittels Trägheitswirkung durch Verzögerung der Strömungsgeschwindigkeit bei gleichzeitiger Änderung der Strömungsrichtung ohne Richtungsumkehr insbesondere für Rauchgase von Feuerungsanlagen mit festen Brennstoffen gekennzeichnet ist dadurch, daß ein in einem Gefäß senkrechter, mittig angeordneter Rohgas-Eintrittsstutzen als gekrümmte rotationssymmetrische Oberschale fortgesetzt wird, welche frei in der Nähe der Wandung des Gefäßes endet und einen Austrittsspalt in den oberen Teil des Gefäßes für Reingas bildet, und daß von unten in den durch die Oberschale umgrenzten Strömungsraum mit entsprechendem Abstand eine ebenfalls gekrümmte rotationssymmetrische Unterschale hineinragt, welche mit der Wandung des Gefäßes als unterer Abschluß verbunden ist und Durchtrittsschlitz für den abzuschheidenden Staub besitzt, und daß Oberschale und Unterschale einen Radialdiffusor ergeben. Beim Durchströmen des Radialdiffusors verringert sich die Strömungsgeschwindigkeit des radial nach außen geführten Gases durch stetige Zunahme des freien Strömungsquerschnittes, wodurch auf die Staubpartikel durch das strömende Gas ein sich stetig verringernder Radialimpuls wirkt und diese ihre beim Eintritt vorhandene Bewegungsrichtung, im Gegensatz zu Vorrichtungen, die nach dem Radialzyklon- oder Axialzyklonprinzip arbeiten, einhalten können. Dadurch lassen sich auch Staubpartikel geringer Größe abscheiden. Der bei Radialzyklonen auftretende Grenzkorndurchmesser, der durch die sich einstellende Absauggeschwindigkeit am Tauchrohr dieser Bauart ergibt, kann bei Radialdiffusoren zur Staubabscheidung nicht auftreten.

Im Radialdiffusor wird die kinetische Energie des Gases des Eintrittszustandes durch verzögernde Strömungsgeschwindigkeit in potentielle Energie umgesetzt, und es nehmen die Reibungsdruckverluste ab, so daß beim Durchströmen des Staubabscheiders nach dem Radialdiffusorprinzip wesentlich geringere Druckverluste gegenüber Radial- und Multizyklonen auftreten. Vorteilhaft ist, daß die Vorrichtung, ein Radialdiffusor-Staubabscheider nur geringen Materialaufwand bedarf und kleine Bauhöhe besitzt.

Die Erfindung wird nachstehend an einem **Ausführungsbeispiel** erläutert:

Fig. 1 stellt einen Schnitt durch den erfindungsgemäßen Radialdiffusor-Abscheider dar.

Die Vorrichtung besteht aus einem Radialdiffusor (2), der aus einer gekrümmten rotationssymmetrischen Oberschale (3), die am Eintrittsstutzen (1) beginnt und einer gekrümmten rotationssymmetrischen Unterschale (4), die an der Wandung des Gefäßes (6) endet und mit Durchtrittsschlitz (5), welche entweder tangential oder in einem Winkel zur Horizontalebene verlaufen, für den Durchtritt des abgeschiedenen Staubes versehen ist, während die Oberschale (3) frei endet und mit der Wand des Gefäßes (6) den Austrittsspalt (7) bildet.

An das Gefäß (6) schließt sich nach unten der Auffangtrichter (8) an, der mit einer an sich bekannten Verschlussvorrichtung (9) für staubförmiges Gut versehen ist. Das Gefäß (6) wird oben durch eine Platte (10) verschlossen, in der sich ein, gewöhnlich zwei oder mehrere Austrittsstutzen (11) befinden können. Der Radialdiffusor-Staubabscheider ist zu einer Aufstellung mit den Stützen (12) versehen.

Das staubbeladene Gas, mit Rohgas bezeichnet, tritt senkrecht von oben durch den Eintrittsstutzen (1) in den Radialdiffusor (2) ein, durchströmt diesen und tritt durch den am Ende der Oberschale (3) sich anschließenden Austrittsspalt (7) in das Gefäß (6) ein, aus dem es als gereinigtes Gas, mit Reingas bezeichnet, durch die Austrittsstutzen (11) wieder austritt.

Im Gegensatz dazu werden die Staubpartikel durch Einwirkung der Schwerkraft und ihrer Eigenträgheit, die gleichgerichtet wirken, senkrecht nach unten bewegt und gelangen auf die Unterschale (4). Auf dieser wird der abgeschiedene Staub zu den Durchtrittsschlitz geführt und fällt durch diese in den Auffangtrichter (8).

Infolge der sich stetig verringernden Geschwindigkeit des strömenden Gases durch den Radialdiffusor, die am Austrittsspalt (7) wesentlich kleiner als am Eintrittsstutzen (1) ist, vermindert sich auch der Radialimpuls des strömenden Gases auf die Staubpartikel, wodurch diese nur wenig von ihrer senkrechten Bewegungsrichtung abgelenkt werden und dadurch nahezu alle Staubpartikel der Unterschale (4) erreichen. Auf diese Weise kann ein hoher Staubabscheidegrad erreicht werden. Durch die geringe Strömungsgeschwindigkeit im Radialdiffusor verringert sich der Verschleiß, wodurch die Haltbarkeit des Radialdiffusor-Staubabscheiders hoch ist.

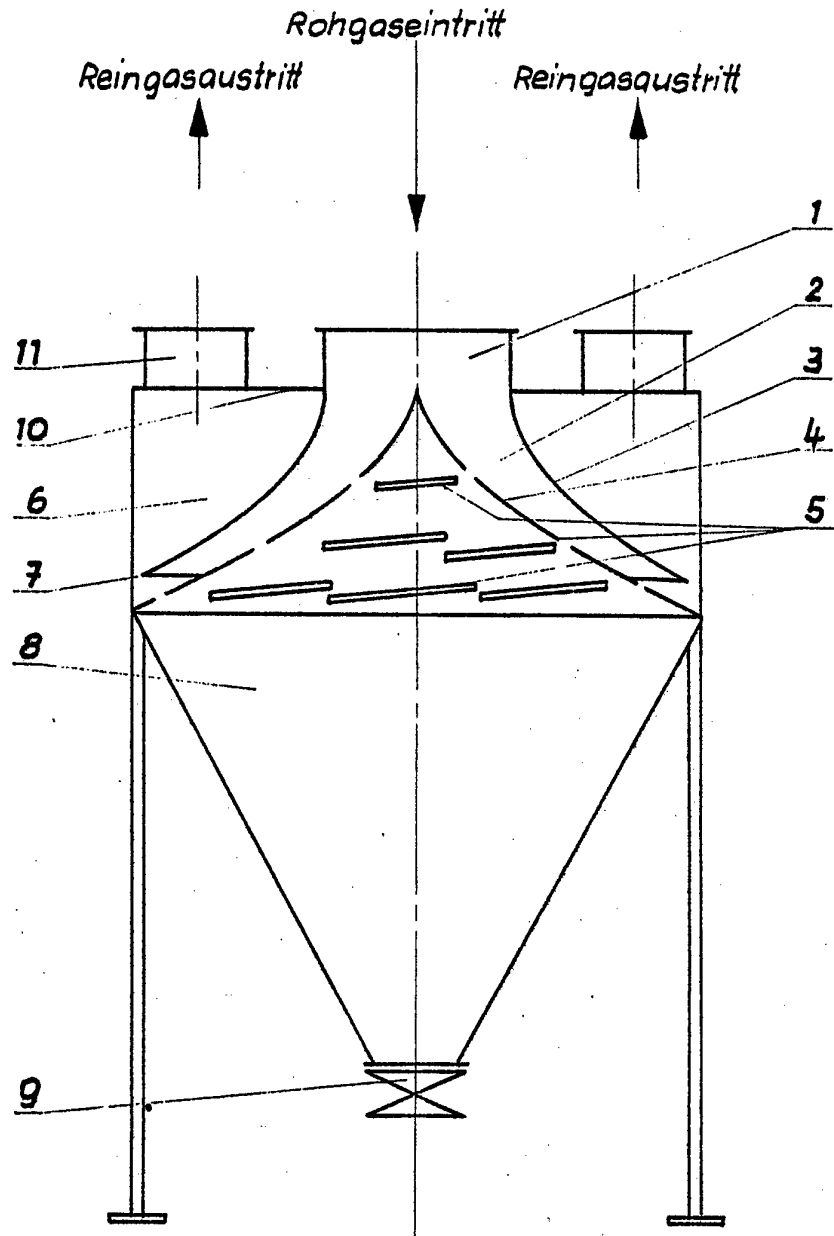


Fig. 1