



(10) **AT 517209 A4 2016-12-15**

(12) **Österreichische Patentanmeldung**

(21) Anmeldenummer: A 351/2015
 (22) Anmeldetag: 05.06.2015
 (43) Veröffentlicht am: 15.12.2016

(51) Int. Cl.: **B04C 5/103** (2006.01)

(56) Entgegenhaltungen:

DE 1767699 A1
 DE 3230280 A1
 DE 3607023 A1
 DD 138737 A1
 SU 1745352 A2

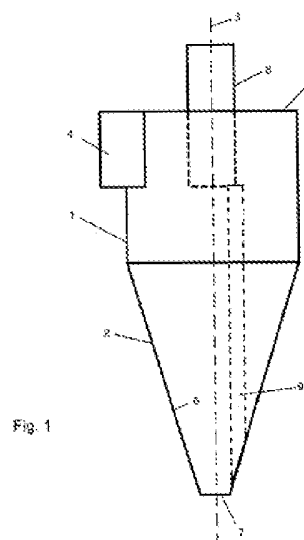
(71) Patentanmelder:
 HOLCIM TECHNOLOGY LTD
 8645 RAPPERSWIL-JONA (CH)

(72) Erfinder:
 Lamare Thomas
 76063 Mansfield (US)

(74) Vertreter:
 Haffner und Keschmann Patentanwälte GmbH
 Wien (AT)

(54) **Zyklonabscheider**

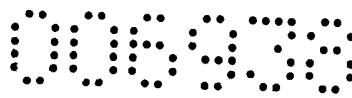
(57) Ein Zyklonabscheider zur Verwendung in einer Zementproduktionsanlage, umfassend einen zylindrischen oberen Abschnitt und einen kegelförmigen unteren Abschnitt, wobei der zylindrische obere Abschnitt einen tangentialen Einlass, eine obere Abdeckwand und ein zentral angeordnetes Tauchrohr, das die Abdeckwand axial durchquert und in den zylindrischen Abschnitt vorragt, umfasst, und wobei der kegelförmige untere Abschnitt eine Kegelwand umfasst, die sich konisch zu einem unteren Auslass verjüngt, der coaxial mit dem Tauchrohr angeordnet ist. Es ist mindestens ein longitudinaler Stromstörer in dem Zyklonabscheider angeordnet, um sich in einer axialen Richtung von dem Tauchrohr bis zu der Kegelwand zu erstrecken.



Zusammenfassung:

Ein Zyklonabscheider zur Verwendung in einer Zementproduktionsanlage, umfassend einen zylindrischen oberen Abschnitt und einen kegelförmigen unteren Abschnitt, wobei der zylindrische obere Abschnitt einen tangentialen Einlass, eine obere Abdeckwand und ein zentral angeordnetes Tauchrohr, das die Abdeckwand axial durchquert und in den zylindrischen Abschnitt vorragt, umfasst, und wobei der kegelförmige untere Abschnitt eine Kegelwand umfasst, die sich konisch zu einem unteren Auslass verjüngt, der coaxial mit dem Tauchrohr angeordnet ist. Es ist mindestens ein longitudinaler Stromstörer in dem Zyklonabscheider angeordnet, um sich in einer axialen Richtung von dem Tauchrohr bis zu der Kegelwand zu erstrecken.

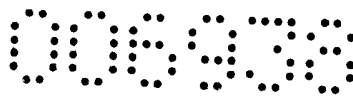
Fig. 1



Die Erfindung betrifft einen Zyklonabscheider für die Verwendung in einer Zementproduktionsanlage, umfassend einen zylindrischen oberen Abschnitt und einen kegelförmigen unteren Abschnitt, wobei der zylindrische obere Abschnitt einen tangentialen Einlass, eine obere Abdeckwand und ein zentral angeordnetes Tauchrohr, das die Abdeckwand axial durchquert und in den zylindrischen Abschnitt vorragt, umfasst, und wobei der kegelförmige untere Abschnitt eine Kegelwand umfasst, die sich konisch zu einem unteren Auslass verjüngt, der koaxial mit dem Tauchrohr angeordnet ist.

Eine Schlüsselkomponente bei der Klinker- und Zementproduktion ist der Zyklonabscheider. Er wird als Querstrom-Wärmetauscher in Suspensionsvorwärmern oder als eine Partikeltrennvorrichtung in Rohstoffmühlen, Zementmühlen und bei Entstaubungsanwendungen verwendet. Ein Zyklon ist ein Gefäß mit einem kegelförmigen Abschnitt. Ein staubführender Gasstrom wird tangential in den Zyklon eingespeist, was einen Außenwirbel in dem Gefäß hervorruft. Der Außenwirbel ist ein Hochgeschwindigkeitsstrom von Gas, der in einem helikalen Muster vom Kopfe des Zyklons entlang dem sich konisch verjüngenden Abschnitt bis zur engen Endregion am Boden des Zyklons rotiert. Dort erzeugt das Gas einen Innenwirbel, der ein helikaler Gasstrom ist, welcher nach oben strömt und den Zyklon durch das am Kopfe des Zyklons angeordnete Tauchrohr verlässt. Der Innenwirbel ist innerhalb des Außenwirbels angeordnet und mit letzterem koaxial.

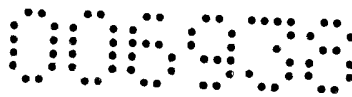
Die Abtrennung von Partikeln aus dem Gasstrom wird wie folgt erreicht. Schwerere Partikel in dem rotierenden Strom besitzen zu viel Massenträgheit, um der engen Kurve des Außenwirbels zu folgen und werden an der Zyklonwand gesammelt, wo sie herabfallen und den Zyklon über die untere Auslassöffnung



verlassen. In einem kegelförmigen System, wenn sich der Außenwirbel dem engen Ende des Zyklons nähert, wird der Rotationsradius des Stroms reduziert, was so immer kleinere Partikel abtrennt. Die Geometrie des Zyklons, zusammen mit der Strömungsgeschwindigkeit, definiert die Trenngrenze des Zyklons.

Die Anzahl der in Gas-Suspensionsvorwärmern verwendeten Zyklonstufen variiert von eins bis sechs. In Rohstoffmühlen oder bei kühleren Entstaubungsanwendungen werden Zyklone allgemein paarweise verwendet. Energie in Form von Gebläseleistung wird benötigt, um das Gas durch die Zyklone zu treiben. Die Gebläseleistung, die benötigt wird, um die Gase durch die Reihe der Zyklone zu treiben, ist im Wesentlichen proportional zu dem akkumulierten Druckabfall, der sich in den Zyklonabscheidern ereignet. Daher wäre eine Verringerung des in jedem Zyklonabscheider erfolgenden Druckabfalls erstrebenswert, um die Gebläseleistung zu reduzieren, die benötigt wird, um das Gas durch eine Reihe mit einer festgelegten Anzahl von Zyklonabscheidern zu treiben oder um die Anzahl der Zyklonabscheider in einer Reihe von Zyklonen zu erhöhen, ohne die benötigte Gebläseleistung zu erhöhen.

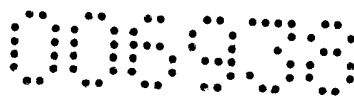
Bestehende Zyklon-Modifikationen, die auf eine Verringerung des Druckabfalls abzielen, verändern im allgemeinen die Form des Zykloneinlasses und -auslasses oder setzen manchmal Propellerflügel in den Auslass ein, wie etwa Systeme, die als eine Erweiterung im Bezug auf das Tauchrohr installiert werden (Hurricane®, hergestellt von A TEC). Diese Lösungen implizieren wesentliche Modifikationen der Zyklongeometrie bei erheblichen Kosten.



Daher ist es ein Zweck dieser Erfindung, den Druckabfall in Zyklonabscheidern mit minimalen strukturellen Modifikationen und bei niedrigen Kosten zu verringern.

Um diese und andere Zielsetzungen zu erreichen, ist die Erfindung dadurch gekennzeichnet, dass in dem Zyklonabscheider mindestens ein longitudinaler Stromstörer angeordnet ist, um sich in einer axialen Richtung von dem Tauchrohr bis zu der Kegelwand zu erstrecken. Somit besteht die Erfindung darin, einen vertikalen Stromstörer zwischen dem Tauchrohr des Zyklonabscheiders und der Kegelwand einzusetzen, genau im Bereich hoher tangentialer Geschwindigkeiten an der Schnittstelle zwischen dem Einlass- und dem Auslasswirbel. Obwohl hohe tangentiale Geschwindigkeiten an der Zyklonwand erforderlich sind, um eine hohe Abtrennungseffizienz zu erreichen, findet sich die höchste tangentiale Geschwindigkeit nahe dem Kern an der Schnittstelle zwischen dem Einlasswirbel (der sich abwärts bewegt) und dem Auslasswirbel (der sich aufwärts bewegt). Die Erfindung verringert nur diese tangentialen Geschwindigkeiten an der Kernschnittstelle, wo viel an kinetischer Energie verschwendet wird, wodurch somit der Gesamtdruckabfall in dem Zyklon verringert wird. Die Effizienz der Zyklonabtrennung wird nicht beeinflusst, da die Erfindung nur die Kerngeschwindigkeiten und nicht die tangentialen Geschwindigkeiten an den Zyklonwänden verändert, wo die Staubabtrennung erfolgt.

Das Installieren eines Stromstörers zwischen dem Tauchrohr und der Kegelwand ist eine relativ einfache und schnelle Prozedur, wodurch die Kosten und die Zeitspanne der Unterbrechung des Betriebs des Vorwärmers minimiert werden. Insbesondere kann der Stromstörer entweder durch die untere Auslassöffnung oder durch das Tauchrohr in den Zyklonabscheider eingesetzt werden.



Der Stromstörer ist in dem Zyklon in einer axialen Richtung angeordnet, sodass er an der Schnittstelle zwischen dem Außenwirbel und dem Innenwirbel exakt ausgerichtet werden kann. Auf diese Weise wird die Effizienz des Stromstörers maximiert.

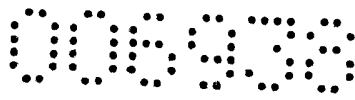
Bevorzugt wird ein erstes freies Ende des Stromstörers mit dem Tauchrohr verbunden, und ein zweites freies Ende des Stromstörers wird mit der Kegelwand verbunden. Die Montage des Stromstörers an dem Tauchrohr und an der Kegelwand kann durch konventionelle Montagetechniken wie etwa durch Anschrauben erreicht werden. Bevorzugt wird der Stromstörer mit dem Tauchrohr und/oder mit der Kegelwand durch Schweißen verbunden.

Gemäß einer besonders bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist das erste freie Ende des Stromstörers derart mit dem Tauchrohr verbunden, dass er im Wesentlichen im Bezug auf eine zylindrische Wand des Tauchrohrs ausgerichtet ist.

Der Stromstörer der Erfindung besitzt eine longitudinale Ausdehnung, die im Wesentlichen dem Abstand zwischen dem unteren Rand des Tauchrohrs und der Kegelwand entspricht. Insbesondere besteht der Stromstörer aus einem Stab.

Der Stab kann einen runden, ovalen oder rechteckigen Querschnitt aufweisen.

Die Funktion des Stromstörers besteht darin, den helikalen Strom des Gases in der Region zwischen dem Außen- und dem Innenwirbel, wo die tangentielle Geschwindigkeit ein Maximum aufweist, zu hemmen, ohne die Trennfunktion des Zyklons zu



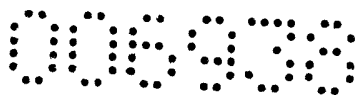
beeinträchtigen. In diesem Zusammenhang haben Tests gezeigt, dass die besten Ergebnisse erreicht werden können, wenn der Stromstörer, insbesondere der Stab, einen Durchmesser, gemessen in der radialen Richtung, aufweist, der 3-5% des Durchmessers des zylindrischen Abschnitts des Zyklonabscheiders entspricht.

Ferner besitzt der Stromstörer, insbesondere der Stab, bevorzugt eine Ausdehnung, gemessen in der tangentialen Richtung, die 5% des Durchmessers des zylindrischen Abschnitts des Zyklonabscheiders nicht überschreitet.

Um gleichförmige Strömungseigenschaften sicherzustellen, sieht eine bevorzugte Ausführungsform der Erfindung vor, dass der Stromstörer, insbesondere der Stab, über seine gesamte Länge den gleichen Durchmesser, gemessen in radialer Richtung, aufweist.

Obwohl ein einzelner Stromstörer hinreichend ist, um in signifikanter Weise den Druckabfall in einem Zyklonabscheider zu reduzieren, können bestimmte Ausführungsformen der Erfindung mehr als einen Stromstörer bereitstellen.

Insbesondere werden mindestens zwei Stromstörer, bevorzugt multiple Stromstörer, in dem Zyklonabscheider angeordnet, wobei sich jeder in einer axialen Richtung von dem Tauchrohr bis zur Kegelwand erstreckt. Bevorzugt sind die mindestens zwei Stromstörer im gleichen Abstand von der Achse des Zyklonabscheiders angeordnet. Somit sind die mindestens zwei Stromstörer entlang eines virtuellen Rings angeordnet, der mit dem Tauchrohr und der unteren Auslassöffnung coaxial ist. Bevorzugt sind die mindestens zwei Stromstörer, insbesondere die mehrfachen Stromstörer, gleichmäßig entlang dieses Rings verteilt.



Die Erfindung wird nun unter Bezugnahme auf eine beispielhafte Ausführungsform beschrieben, die in Fig. 1 und Fig. 2 gezeigt ist. Fig. 1 zeigt einen Zyklonabscheider in einer Seitenansicht, und Fig. 2 zeigt den Zyklonabscheider von Fig. 1 in einer Draufsicht.

In Fig. 1 ist ein Zyklonabscheider schematisch dargestellt, umfassend einen zylindrischen oberen Abschnitt 1 und einen kegelförmigen unteren Abschnitt 2, die coaxial im Bezug auf Achse 3 angeordnet sind. Der zylindrische obere Abschnitt 1 umfasst einen tangentialen Einlass 4, durch den ein partikelführender Gasstrom tangential in den zylindrischen oberen Abschnitt 1 eingeführt wird. Der zylindrische obere Abschnitt 1 wird durch eine obere Abdeckwand 5 verschlossen. Beim Eintritt in den Zyklon bewegt sich der partikelführende Gasstrom entlang eines helikalen Wegs abwärts und bildet dadurch einen Außenwirbel. Die in dem Gasstrom enthaltenen Partikel werden nach außen an die Wand des Zyklons gedrückt, insbesondere an die Kegelwand 6 des kegelförmigen unteren Abschnitts 2. Die Partikel fallen entlang der Kegelwand 6 herab und verlassen den Zyklon über den unteren Auslass 7. Das Gas dreht sich in Aufwärtsrichtung unter Ausbildung eines Innenwirbels, dessen Durchmesser im Wesentlichen dem Durchmesser des Tauchrohrs 8 entspricht, das so angeordnet ist, dass es durch die Abdeckwand 5 in den zylindrischen oberen Abschnitt 1 des Zyklons vordringt. Das Gas verlässt den Zyklon über das Tauchrohr 8, das mit dem unteren Auslass 7 coaxial angeordnet ist.

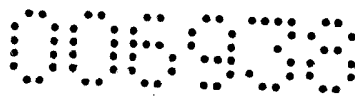
Gemäß der Erfindung wird ein Stromstörer 9, insbesondere ein Stromstörer-Stab, in dem Zyklon angeordnet, um sich in einer

008938

7

axialen Richtung von dem Tauchrohr 8 bis zu der Kegelwand 6 zu erstrecken.

In der Draufsicht gemäß Fig. 2 ist der tangentiale Einlass 4 in größerem Detail zu sehen, ebenso wie die Anordnung des Stromstörers 9.



Patentansprüche:

1. Zyklonabscheider zur Verwendung in einer Zementproduktionsanlage, umfassend einen zylindrischen oberen Abschnitt und einen kegelförmigen unteren Abschnitt, wobei der zylindrische obere Abschnitt einen tangentialen Einlass, eine obere Abdeckwand und ein zentral angeordnetes Tauchrohr umfasst, das die Abdeckwand axial durchquert und in den ~~zylindrischen Abschnitt vorragt, und wobei der kegelförmige~~ unteren Abschnitt eine Kegelwand umfasst, die sich konisch zu einem unteren Auslass verjüngt, der coaxial mit dem Tauchrohr angeordnet ist, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens ein longitudinaler Stromstörer in dem Zyklonabscheider angeordnet ist, um sich in einer axialen Richtung von dem Tauchrohr bis zu der Kegelwand zu erstrecken.
2. Zyklonabscheider nach Anspruch 1, wobei ein erstes freies Ende des Stromstörers mit dem Tauchrohr verbunden ist, und ein zweites freies Ende des Stromstörers mit der Kegelwand verbunden ist.
3. Zyklonabscheider nach Anspruch 2, wobei das erste freie Ende des Stromstörers so mit dem Tauchrohr verbunden ist, dass er im Wesentlichen im Bezug auf eine zylindrische Wand des Tauchrohrs ausgerichtet ist.
4. Zyklonabscheider nach Anspruch 1, 2 oder 3, wobei der Stromstörer mit dem Tauchrohr und/oder mit der Kegelwand durch Schweißen verbunden ist.
5. Zyklonabscheider nach einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei der Stromstörer aus einem Stab besteht.

6. Zyklonabscheider nach einem der Ansprüche 1 bis 5, wobei der Stab einen runden, ovalen oder rechteckigen Querschnitt aufweist.

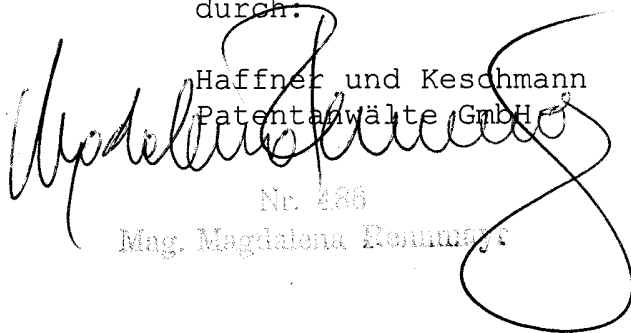
7. Zyklonabscheider nach einem der Ansprüche 1 bis 6, wobei der Stromstörer, insbesondere der Stab, einen Durchmesser, gemessen in der radialen Richtung, aufweist, der 3-5% des Durchmessers des zylindrischen Abschnitts des Zyklonsabscheiders entspricht.

8. Zyklonabscheider nach einem der Ansprüche 1 bis 7, wobei der Stromstörer, insbesondere der Stab, über seine gesamte Länge den gleichen Durchmesser, gemessen in der radialen Richtung, aufweist.

9. Zyklonabscheider nach einem der Ansprüche 1 bis 8, wobei mindestens zwei Stromstörer, bevorzugt mehrfache Stromstörer, in dem Zyklonabscheider angeordnet sind, wobei sich jeder in einer axialen Richtung von dem Tauchrohr bis zu der Kegelwand erstreckt.

10. Zyklonabscheider nach Anspruch 9, wobei die mindestens zwei Stromstörer im gleichen Abstand von der Achse des Zyklonsabscheiders angeordnet sind.

Wien, am 22. September 2015 Anmelder
durch:


Haffner und Keschmann
Patentanwälte GmbH
Nr. 426
Mag. Magdalena Rommayer

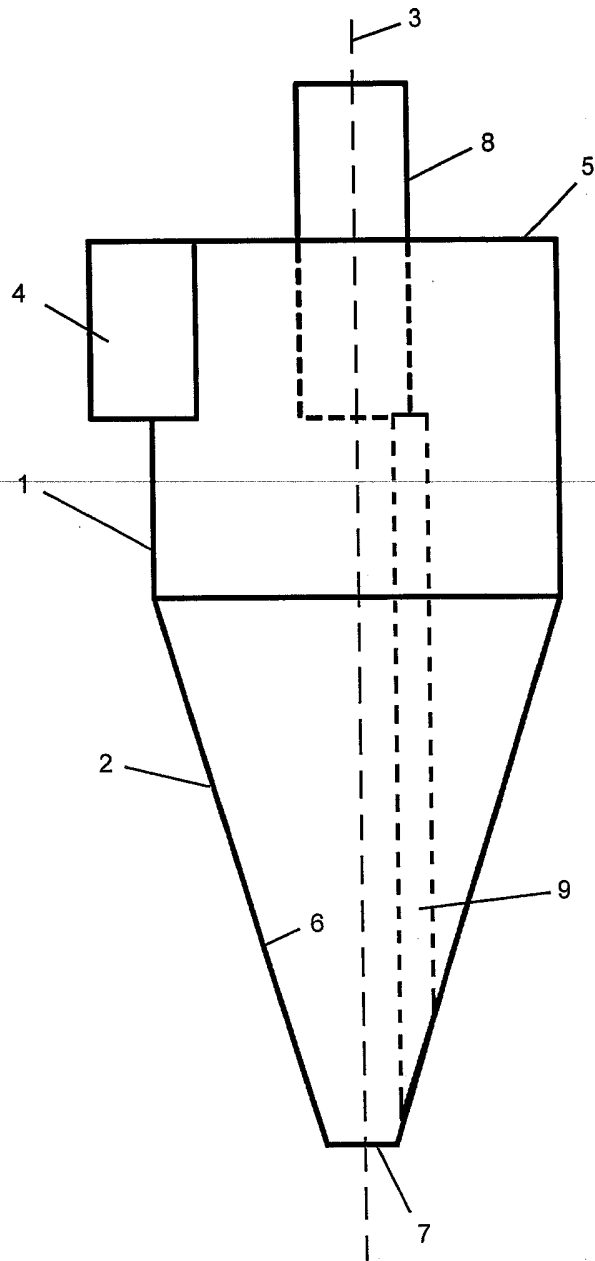


Fig. 1

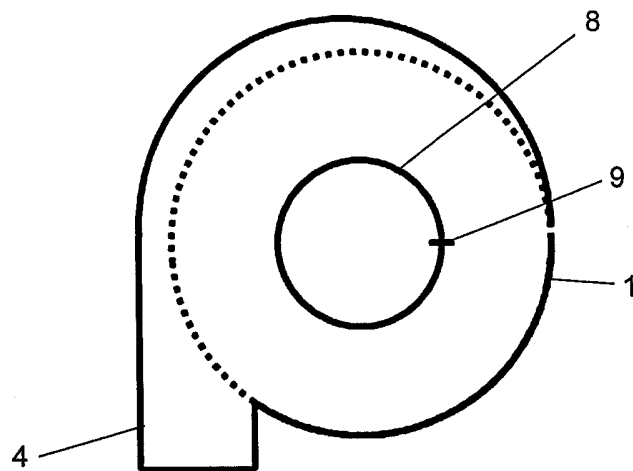


Fig. 2