

(12) **Gebrauchsmusterschrift**

(21) Anmeldenummer:	GM 8028/2009	(51) Int. Cl. ⁸ :	<i>F23C 3/00</i>	(2006.01)
(22) Anmeldetag:	10.11.2008		<i>F23B 10/00</i>	(2006.01)
(24) Beginn der Schutzdauer:	15.08.2009		<i>F23B 30/10</i>	(2006.01)
(45) Ausgabetag:	15.10.2009		<i>F23C 6/04</i>	(2006.01)
			<i>F23D 1/02</i>	(2006.01)

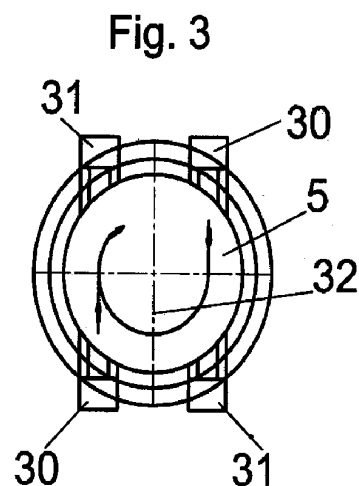
(66) Umwandlung von A 1742/2008

(73) Gebrauchsmusterinhaber:
RUSS EGON ING.
A-9473 LAVAMÜND (AT)
MAGGALE ANTON ING.
A-9462 BAD ST. LEONHARD (AT)

(72) Erfinder:
RUSS EGON ING.
LAVAMÜND (AT)
MAGGALE ANTON ING.
BAD ST. LEONHARD (AT)

(54) **VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUM VERBRENNEN FESTER BRENNSTOFFE**

(57) Bei einem Verfahren zum Verbrennen fester Brennstoffe, insbesondere Biomassen, wird eine Vorrichtung verwendet, die eine Kammer (1) besitzt, in der auf einen Vorschubrost (3) eine Vorschubrostfeuerung ausgeführt wird. Oberhalb der Kammer (1) ist eine Zyklonkammer (5) angeordnet, in welcher eine Zyklonverbrennung ausgeführt wird. Die Zyklonkammer (5), in welcher die Zyklonverbrennung ausgeführt wird, ist eine Kammer mit im wesentlichen lotrechter Achse (7), die an eine Öffnung am oberen Ende (9) der Kammer (1) für die Vorschubrostfeuerung angeschlossen ist. In der Zyklonkammer (5) für die Zyklonverbrennung wird durch tangential über Düsenstöcke/Düsen (30, 31; 40, 41) zugeführte Luft eine Rotation der Rauchgase und in dieser enthaltenen Feststoffe erreicht, wodurch die Feststoffe nach außen gedrückt werden und gegebenenfalls, wenn sie nicht in der Zyklonverbrennung verbrennen, zurück in die Kammer (1) für die Vorschubrostfeuerung fallen. Gereinigte Rauchgase werden oben und/oder seitlich aus der Zyklonkammer (5) der Zyklonverbrennung abgezogen.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Verbrennen fester Brennstoffe.

[0002] Bekannte Vorrichtungen zum Verbrennen fester Brennstoffe besitzen in der Regel einen Rost, auf dem der zu verbrennende Brennstoff verbrannt wird.

[0003] Problematisch bei den bekannten Feuerungsanlagen ist es, dass land- und forstwirtschaftliche Biomasse nur bedingt einer thermischen Nutzung zur Verbrennung zugeführt werden konnten.

[0004] Zusätzliches Problem besteht darin, dass eine Sekundärverbrennung nur bedingt möglich ist.

[0005] Aus der DE 20 2008 002 240 U ist eine Vorrichtung zum Verbrennen fester Brennstoffe, insbesondere land- und forstwirtschaftlicher Biomasse sowie Sonderbrennstoffe bekannt. Diese bekannte Vorrichtung besitzt eine Kammer, in der ein Rost für das Ausführen einer Vorschubrostfeuerung (Primärverbrennung) vorgesehen ist, und eine Kammer mit lotrechter Achse, in der eine Zyklonverbrennung (Sekundärverbrennung) ausgeführt wird, wobei die Kammer für die Zyklonverbrennung und die Kammer mit der Vorschubrostfeuerung durch eine Verbindungsöffnung miteinander in Verbindung stehen.

[0006] Bei der bekannten Vorrichtung findet eine Kombination aus Vorschubrostfeuerung und vertikaler Zyklonverbrennung (Wirbelschichtverbrennung) statt. Da bei der bekannten Vorrichtung die Primärverbrennung auf einem Vorschubrost stattfindet, ergibt sich ein günstiger Verlauf der Verbrennung mit geringen umweltbelastenden Abfallstoffen. Mit der bekannten Vorrichtung können insbesondere auch feste, langflammige und vor allem ligninhaltige Brennstoffe verbrannt werden.

[0007] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren und eine Vorrichtung zu schaffen, mit der bei verbesserter Zyklonverbrennung mit geringen Betriebskosten eine problemlose thermische Nutzung von land- und forstwirtschaftlichen Biomassen und Sonderbrennstoffen, wie Altholz, Abfälle aus der Papierindustrie und Spuckstoffe, möglich ist.

[0008] Gelöst wird diese Aufgabe erfindungsgemäß mit einem Verfahren und einer Vorrichtung, welche die Merkmale der unabhängigen Ansprüche aufweisen.

[0009] Bevorzugte und vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche.

[0010] Durch die erfindungsgemäße Verfahrensweise ebenso wie durch die erfindungsgemäße Anordnung und Wahl der Düsen, durch die Luft in die Zone der, vorzugsweise vertikalen, Zyklonverbrennung eingeblasen wird, hat man es mit einfachen Mitteln einerseits in der Hand, die Zyklonverbrennung turbulent oder in Form einer Wirbelschicht zu betreiben, und andererseits besteht die Möglichkeit die Bedingungen der Sekundärverbrennung im Zyklon zu optimieren.

[0011] Überdies erlaubt es die Erfindung durch die tangentialen oder im Wesentlichen tangentialen Luftströme (aus den Düsen) die tangentielle Geschwindigkeit bei der Zyklonverbrennung zu regeln, um eine optimale Verbrennung zu erreichen. Dies alles kann zum vorteilhaften Verringeren des Rohstaubgehaltes in den Abgasen (Rauchgas) führen.

[0012] Ein weiterer Vorteil des erfindungsgemäßen Verfahrens und der erfindungsgemäßen Vorrichtung ist es, dass die Primärverbrennung (Vorschubrost) und die Sekundärverbrennung (Zyklonverbrennung) räumlich getrennt erfolgen. Die Primärverbrennung kann in reduzierender Atmosphäre betrieben werden. Dadurch ist eine erhebliche Reduktion der umweltschädigenden Stickoxide möglich.

[0013] Mit Vorteil ist im Rahmen der Erfindung vorgesehen, dass über der als Vorschubrostfeuerung ausgebildeten Primärzone, die Kammer für die Zyklonverbrennung vertikal angeordnet ist.

[0014] In einer Ausführungsform der Erfindung ergeben der speziell geformte Eintritt in die Zyklonkammer und tangential angeordnete Luftdüsen für die Sekundärluft und die dadurch bewirkte Zirkulation ein vorteilhaftes Drehen des Rauchgases. Durch diese Rotationsbewegung des Rauchgases werden schwere Staubteilchen nach außen gedrückt, wo sie verbrennen oder wieder nach unten in die Primärzone fallen.

[0015] Der in der Zyklonverbrennung ablaufende, dynamisch durch die Tangentialkräfte und Schwerkraft beeinflusste Verbrennungsprozess ermöglicht ein vollständiges Verbrennen der Flugasche.

[0016] Zusätzlich ergibt sich durch die hohe Turbulenz im Bereich der vertikalen Zyklonverbrennung ein gutes Mischen der Schwelgase mit Sauerstoff, wodurch das Verbrennen mit einem sehr geringen Restsauerstoff und damit hohem feuerungstechnischen Wirkungsgrad betrieben werden kann.

[0017] Durch den Selbstreinigungseffekt der vertikal angelegten Kammer, in welcher die Zyklonverbrennung ausgeführt wird, wird das Ablagern von Flugasche verhindert.

[0018] Insgesamt ergibt sich mit dem erfindungsgemäßen Verfahren und mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung gegenüber konventionellen Vorschubrostfeuerungsanlagen eine erhebliche Reduktion der Betriebskosten.

[0019] Weitere Merkmale und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus der nachstehenden Beschreibung einer bevorzugten Ausführungsform anhand der Zeichnungen, in welcher in Fig. 1 eine Vorrichtung zum Verbrennen fester Brennstoffe und in den Fig. 2 bis 5 in schematischen horizontalen Schnitten erfindungsgemäße Zyklonkammern gezeigt sind.

[0020] Eine bekannte Vorrichtung (Fig. 1) besitzt zwei grundsätzliche Bauteile, eine Brennkammer 1 mit Vorschubrost 3, in der die Vorschubrostfeuerung ausgeführt wird. Über dieser Kammer 1 ist eine Zyklonkammer 5 angeordnet, in der die Zyklonverbrennung stattfindet. Dabei ist die Anordnung so gewählt, dass die Zyklonkammer 5 mit lotrechter Achse 7 ausgerichtet, am oberen Ende 9 der Brennkammer 1 für die Vorschubrostfeuerung angeordnet ist.

[0021] In der Brennkammer 1 mit der Vorschubrostfeuerung wird fester Brennstoff 11 über eine Zuführung 13, die kontinuierlich oder diskontinuierlich arbeiten kann und beispielsweise eine mechanische Zuführung mittels Hydraulikstoker oder Förderschnecken sein kann, zugeführt. Der Brennstoff 11 gleitet entlang des Vorschubrostes 3 nach unten, während es verbrennt.

[0022] Der Übergang 15 zwischen der Brennkammer 1 mit der Vorschubrostfeuerung und der Zyklonkammer 5 für die Zyklonverbrennung ist beispielsweise (aber nicht zwingend) mit reduziertem Querschnitt ausgebildet, um eine für die Wirkungen der Verbrennung in der Zyklonkammer 5 vorteilhafte Strömung der Rauch- bzw. Schwelgase aus der Vorschubrostfeuerung in die vertikale Zyklonverbrennung zu gewährleisten.

[0023] Im Bereich des unteren erweiterten Abschnittes 17 der Zyklonkammer 5 münden mehrere Düsen tangential oder annähernd tangential in die Zyklonkammer 5 ein. Durch die Düsen wird Luft zugeführt, welche die Rauchgase und die in diesen enthaltenen Staubteilchen bei der Zyklonverbrennung in eine Drehbewegung um die lotrechte Achse 7 der Zyklonkammer 5 versetzen.

[0024] Der durchmessergrößere Abschnitt 17 der Zyklonkammer 5 endet gegebenenfalls oben mit einer Einschürung 23, an die sich ein zweiter, erweiterter Abschnitt 25 anschließt.

[0025] Durch die Rotation der Rauchgase und der in diesen enthaltenen Staubteilchen in der Zyklonkammer 5, werden Staubteilchen nach außen gedrückt, wo sie verbrennen und nach unten oder zurück in die Brennkammer 1 der Primärzone (Vorschubrostfeuerung) fallen. Die von Staubteilchen und sonstigen festen Anteilen gereinigten Rauchgase treten in dem Beispiel der Fig. 1 aus der Zyklonkammer 5, in welcher die Zyklonverbrennung stattfindet, seitlich durch einen Auslass 21 aus. Das obere Ende der Zyklonkammer 5, in welcher die Zyklonverbrennung stattfindet, ist geschlossen, kann aber für Wartungs- oder Reinigungsarbeiten mit einem offenen Deckel 19 ausgebildet sein, wobei auch ein Schauglas zum Beobachten des Verbren-

nungsvorganges denkbar ist. In einer abgeänderten (nicht gezeigten) Ausführungsform können die gereinigten Rauchgase aus der Zyklonkammer 5 auch nach oben hin austreten.

[0026] Ein erheblicher Vorteil der erfindungsgemäßen Vorrichtung ist es, dass sich dank der besonderen Anordnung und Betrieb der Düsen (vgl. Fig. 2 bis 5) in der Zyklonkammer 5 für die Zyklonverbrennung, einer Wirbelschicht ähnliche Verhältnisse ausbilden können, wobei Stoffe in der Wirbelschicht von unten durch Übertritt aus der Kammer 1, in welcher die Vorschubrostfeuerung ausgeführt wird, zugeführt und Rauch- oder Verbrennungsgase durch den seitlichen Auslass 21 (oder nach oben) abgezogen werden.

[0027] Bei der in den Fig. 2 und 3 gezeigten Ausführungsform sind im Bereich 17 (Fig. 1) für das Ausbilden eines Zyklons in der Zyklonkammer 5 vier Düsenstöcke 30 und 31 zum Zuführen von Luft vorgesehen. Die Düsenstöcke 30 und 31 sind so ausgerichtet, dass die Achsen ihrer Mündungen und damit die aus ihnen austretenden Luftströme zu einer Durchmesserlinie 32, die zwischen benachbarten Düsenstöcken 30 und 31 vorgesehen ist, parallel ausgerichtet sind, d.h. das die Luftströme in die Zyklonkammer 5 im Wesentlichen tangential eintreten.

[0028] Bei der in den Fig. 2 und 3 gezeigten Ausführungsform wird entweder das Paar mit den Düsenstöcken 30 (Fig. 3) oder das Paar mit den Düsenstöcken 31 (Fig. 2) mit Luft beaufschlagt, so dass sich einmal eine Drehrichtung des Zyklons im Uhrzeigersinn (Fig. 3) und im anderen Fall eine Drehrichtung entgegen dem Uhrzeigersinn (Fig. 2) ergibt.

[0029] Bei der in den Fig. 4 und 5 gezeigten Ausführungsform sind im Bereich der Zyklonkammer 5 zwei Sätze von Düsen, nämlich Düsen 40 und Düsen 41 vorgesehen, die beispielsweise in unterschiedlichen Höhen (übereinander) in der Wand der Zyklonkammer 5 angeordnet sind.

[0030] Die Düsen 40 und 41 sind zur Innenwand der Zyklonkammer 5 im Wesentlichen tangential ausgerichtet, so dass sich bei Betrieb der Düsen 40 eine Drehung des Zyklons im Uhrzeigersinn (Fig. 4) bzw. beim Beaufschlagen der Düsen 41 eine Drehung des Zyklons entgegen dem Uhrzeigersinn (Fig. 5) ergibt.

[0031] Bei den Ausführungsformen der Fig. 2 und 3 einerseits, sowie der Fig. 4 und 5 andererseits ist auch in Betracht gezogen, dass übereinander mehrere Paare von Düsenstöcken 30 und 31 sowie Sätze von Düsen 40 und 41 in verschiedenen Höhen der Zyklonkammer 5 angeordnet sind.

[0032] Durch die erfindungsgemäße Anordnung und die Beaufschlagung von Düsenstöcken 30, 31 bzw. Düsen 40, 41 mit Luft ergeben sich beim Ausführen des Verfahrens der Erfindung ebenso wie beim Betrieb der Vorrichtung der Erfindung erhebliche Vorteile beim Nachverbrennen im Zyklon in der Zyklonkammer 5, da die Drehrichtung umgedreht werden kann, einerseits, und durch Wahl der Stärke/Geschwindigkeit, mit der Luft aus den Düsenstöcken 30, 31 bzw. Düsen 40, 41 austritt auch eine Einstellung der Art des Zyklons, nämlich turbulent oder eine reine Wirbelschicht, andererseits.

[0033] Durch Ändern der Tangentialgeschwindigkeit im Zyklon können die Parameter der Verbrennung im Zyklon so eingestellt werden, dass eine optimale Verbrennung erzielt wird. So wird auch erreicht, dass in dem Rauchgas der Rohstaubgehalt verringert wird. Schließlich ergibt sich auch ein Vorteil, dass eine Reinigung der Feuerbox erreicht werden kann.

[0034] Zusammenfassend kann ein Ausführungsbeispiel der Erfindung, wie folgt beschrieben werden:

[0035] Bei einem Verfahren zum Verbrennen fester Brennstoffe, insbesondere Biomassen, wird eine Vorrichtung verwendet, die eine Kammer 1 besitzt, in der auf einen Vorschubrost 3 eine Vorschubrostfeuerung ausgeführt wird. Oberhalb der Kammer 1 ist eine Zyklonkammer 5 angeordnet, in welcher eine Zyklonverbrennung ausgeführt wird. Die Zyklonkammer 5, in welcher die Zyklonverbrennung ausgeführt wird, ist eine Kammer mit im wesentlichen lotrechter Achse 7, die an eine Öffnung am oberen Ende 9 der Kammer 1 für die Vorschubrostfeuerung angeschlossen ist. In der Zyklonkammer 5 für die Zyklonverbrennung wird durch tangential über Düsenstöcke 30, 31; Düsen 40, 41 zugeführte Luft eine Rotation der Rauchgase und in dieser

enthaltener Feststoffe erreicht, wodurch die Feststoffe nach außen gedrückt werden und gegebenenfalls, wenn sie nicht in der Zyklonverbrennung verbrennen, zurück in die Kammer 1 für die Vorschubrostfeuerung fallen. Gereinigte Rauchgase werden oben und/oder seitlich aus der Zyklonkammer 5 der Zyklonverbrennung abgezogen.

Ansprüche

1. Verfahren zum Verbrennen fester Brennstoffe, insbesondere land- und forstwirtschaftlicher Biomasse, sowie Sonderbrennstoffe, bei dem eine Primärverbrennung in einer Kammer (1) mit einem Rost (3) ausgeführt wird, und bei dem eine Sekundärverbrennung als Zyklonverbrennung (5) ausgeführt wird, **dadurch gekennzeichnet**, dass in die Zyklonverbrennung (5) Luft in unterschiedlichen Richtungen eingeblasen wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass in die Zyklonverbrennung (5) Luft in tangentialen oder in im Wesentlichen tangentialen Strömen eingeblasen wird.
3. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die tangentiale Geschwindigkeit bei der Zyklonverbrennung (5) durch Wahl der Geschwindigkeit der Luftströme eingestellt wird.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass Luft in die Zyklonverbrennung aus wenigstens zwei Düsen (30, 31; 40, 41) eingeblasen wird.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass Luft abwechselnd aus zwei von vier über den Umfang der Kammer (5) der Zyklonverbrennung verteilt angeordneten Düsenstöcken (30, 31), wobei die zwei Düsenstöcke (30, 31) einander diametral gegenüberliegen, in die Zyklonverbrennung eingeblasen wird.
6. Verfahren nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Richtungen der Luftströme, die aus den zwei Düsenstöcken (30, 31) austreten, zueinander parallel jedoch entgegengesetzt sind.
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass Luft abwechselnd, mit gleicher oder unterschiedlicher Intensität, aus Düsen (40, 41) eines Satzes von zwei Sätzen von Düsen (40, 41) in die Zyklonverbrennung (5) eingeblasen wird, wobei die aus den Düsen (40, 41) der beiden Sätze austretenden Luftströme entgegengesetzt tangential oder im Wesentlichen tangential ausgerichtet sind.
8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass Luft gleichzeitig, mit gleicher oder unterschiedlicher Intensität, aus Düsen (40, 41) eines Satzes von zwei Sätzen von Düsen (40, 41) in die Zyklonverbrennung (5) eingeblasen wird, wobei die aus den Düsen (40, 41) der beiden Sätze austretenden Luftströme entgegengesetzt tangential oder im Wesentlichen tangential ausgerichtet sind.
9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Luftströme in einer Richtung und Geschwindigkeit in die Zyklonverbrennung (5) eingeblasen werden, dass die Zyklonverbrennung (5) turbulent ausgeführt wird.
10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Luftströme in einer Richtung und Geschwindigkeit in die Zyklonverbrennung (5) eingeblasen werden, dass die Zyklonverbrennung (5) in Form einer Wirbelschicht ausgeführt wird.
11. Vorrichtung zum Verbrennen fester Brennstoffe, insbesondere land- und forstwirtschaftlicher Biomasse sowie Sonderbrennstoffe, insbesondere zum Ausführen des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 10, mit einer Brennkammer (1), in der ein Rost (3) für das Ausführen einer Primärverbrennung vorgesehen ist, und mit einer Zyklonkammer (5), vorzugsweise mit lotrechter Achse (7), in der als Sekundärverbrennung eine Zyklonverbrennung ausgeführt wird, wobei die Zyklonkammer (5) und die Kammer (1) für die Primärverbrennung durch eine Verbindungsöffnung (15) miteinander in Verbindung stehen, **da-**

- durch gekennzeichnet**, dass in der Zyklonkammer (5) mehrere Düsenstöcke/Düsen (30, 31; 40, 41) für den Eintritt von Luft münden und dass die Düsenstöcke/Düsen (30, 31; 40, 41) zur Zyklonkammer (5) tangential oder wenigstens annähernd tangential ausgerichtet sind.
12. Vorrichtung nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass in der Brennkammer (1) für die Primärverbrennung ein Vorschubrost (3) vorgesehen ist, dem eine Vorrichtung (13) zum Zuführen von festen Brennstoffen (11) zugeordnet ist.
 13. Vorrichtung nach Anspruch 10 oder 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Übergang (15) zwischen der Brennkammer (1) für die Primärverbrennung und der Zyklonkammer (5) eine gegenüber der Querschnittsfläche des Inneren (17, 25) der Zyklonkammer (5) kleinere Querschnittsfläche aufweist.
 14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 12, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Zyklonkammer (5) für die Zyklonverbrennung mit Abstand von der Verbindungsöffnung (15) zwischen der Brennkammer (1) für die Primärverbrennung und der Zyklonkammer (5) für Zyklonverbrennung eine nach innen weisende, nach innen vorspringende Rippe (23), insbesondere eine Ringrippe, aufweist.
 15. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 11 bis 14, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Zyklonkammer (5) für die Zyklonverbrennung als vorsprungfreier Zylinder ausgebildet ist.
 16. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 11 bis 15, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Düsenstöcke/Düsen (30, 31; 40, 41) für das Zuführen von Luft in die Zyklonkammer (5) tangential einmünden.
 17. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 14, **dadurch gekennzeichnet**, dass zwei Paare mit zwei einander diametral gegenüberliegender Düsenstöcke (30/31) vorgesehen sind.
 18. Vorrichtung nach Anspruch 15, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Achsen der Mündungen der Düsenstöcke (30/31) parallel zu einer zwischen zwei Düsenstöcken (30/31) liegenden Durchmesserlinie (32) ausgerichtet sind.
 19. Vorrichtung nach Anspruch 17 oder 18, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Düsenstöcke (30/31) mit Versorgungsleitungen für Luftzufuhr derart verbunden sind, dass entweder die Düsenstöcke (30) des einen Paares oder die Düsenstöcke (31) des anderen Paares mit Luft beaufschlagbar sind.
 20. Vorrichtung nach Anspruch 17 oder 18, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Düsenstöcke (30/31) mit Versorgungsleitungen für Luftzufuhr derart angeschlossen sind, dass die Düsenstöcke (30) des einen Paares und die Düsenstöcke (31) des anderen Paares gleichzeitig mit Luft, gegebenenfalls mit Luft unterschiedlicher Intensität, beaufschlagbar sind.
 21. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 11 bis 20, **dadurch gekennzeichnet**, dass in der Wand der Zyklonkammer (5) ein erster Satz Düsen (40), die annähernd tangential ausgerichtet sind, einerseits, und ein zweiter Satz Düsen (41), die annähernd tangential zur Zyklonkammer (5) ausgerichtet sind, andererseits, vorgesehen sind und dass die Düsen (40) des ersten Satzes und die Düsen (41) des zweiten Satzes in entgegengesetzte Richtungen ausgerichtet sind.
 22. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 11 bis 21, **dadurch gekennzeichnet**, dass in der Zyklonkammer (5) Düsenstöcke/Düsen (30, 31; 40, 41) in unterschiedlichen Höhenlagen angeordnet sind.
 23. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 17 bis 22, **dadurch gekennzeichnet**, dass mehrere Paare Düsenstöcke (30, 31) über die Höhe der Kammer des Zyklons (5) verteilt angeordnet sind.

Hierzu 2 Blatt Zeichnungen

Fig. 1

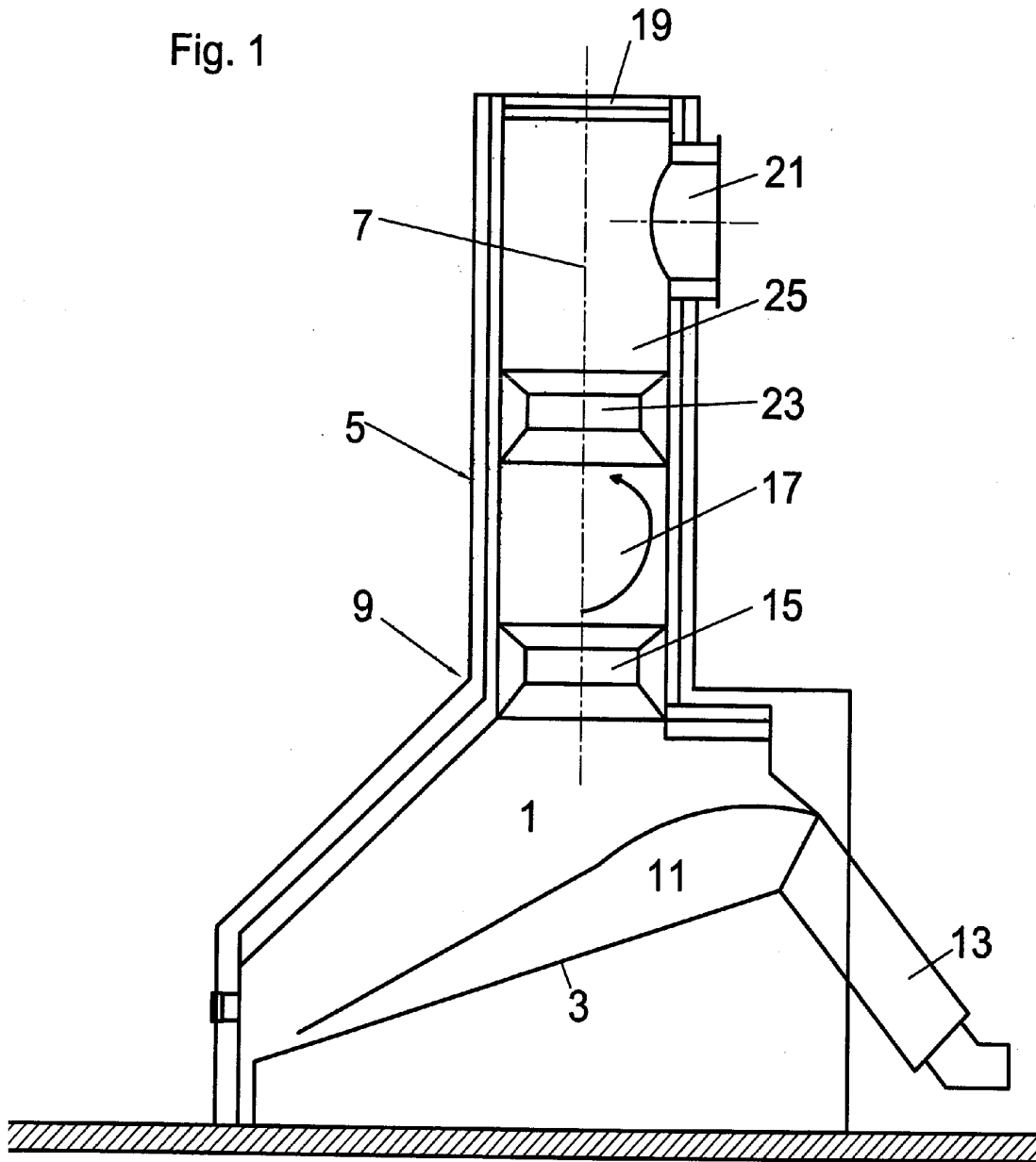


Fig. 2

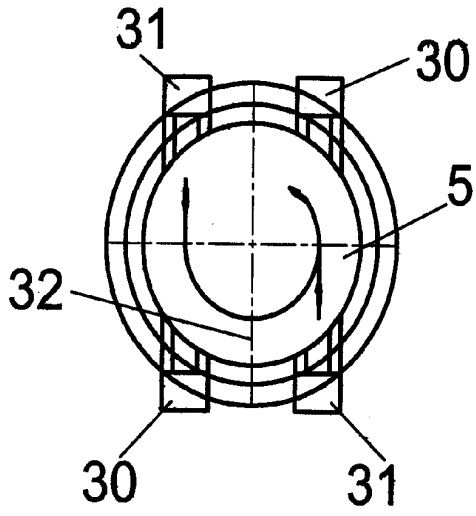


Fig. 3

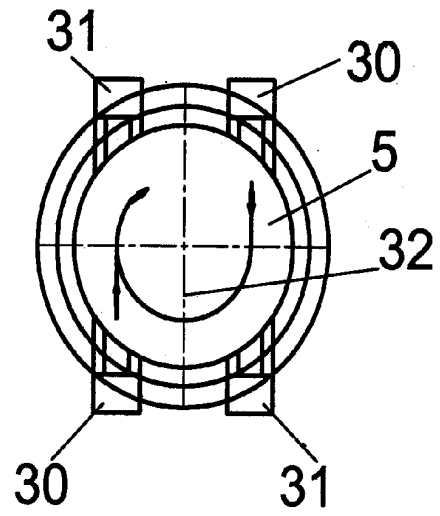


Fig. 4

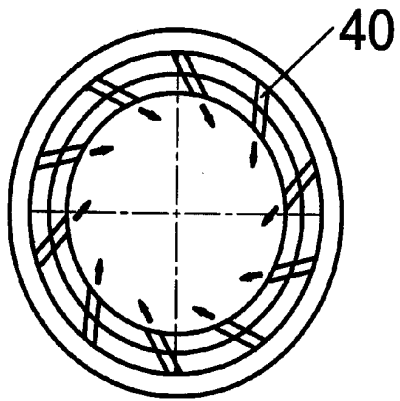
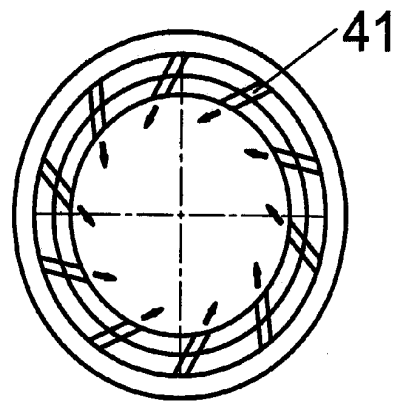


Fig. 5



Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß IPC ^B : F23C 3/00 (2006.01); F23B 10/00 (2006.01); F23B 30/10 (2006.01); F23C 6/04 (2006.01); F23D 1/02 (2006.01)		
Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß ECLA: F23C 3/00F, F23B 10/00, F23B 30/10, F23C 6/04, F23D 1/02		
Recherchierter Prüfstoff (Klassifikation): F23B, F23C, F23D		
Konsultierte Online-Datenbank: EPODOC, WPI, TXTnn		
Dieser Recherchenbericht wurde zu den am 15. April 2009 eingereichten Ansprüchen erstellt.		
Die in der Gebrauchsmusterschrift veröffentlichten Ansprüche könnten im Verfahren geändert worden sein (§ 19 Abs. 4 GMG), sodass die Angaben im Recherchenbericht, wie Bezugnahme auf bestimmte Ansprüche, Angabe von Kategorien (X, Y, A), nicht mehr zutreffend sein müssen. In die dem Recherchenbericht zugrunde liegende Fassung der Ansprüche kann beim Österreichischen Patentamt während der Amtsstunden Einsicht genommen werden.		
Kategorie ¹⁾	Bezeichnung der Veröffentlichung: Ländercode, Veröffentlichungsnummer, Dokumentart (Anmelder), Veröffentlichungsdatum, Textstelle oder Figur soweit erforderlich	Betreffend Anspruch
X	GB 744 949 A (SVENSKA MASKINVERKEN AB) 15. Feber 1956 (15.02.1956) Fig. 1 - 6, Figurenbeschreibung, Beschreibung: Seite 1: Zeile 26 - Zeile 79, Seite 2: Zeile 62 - Seite 3: Zeile 68	1 - 4, 11
Y		5 - 10
X	EP 0 751 347 A1 (RICHARD KABLITZ & MITTHOF GMBH) 2. Jänner 1997 (02.01.1997) Fig. 1, Figurenbeschreibung, Beschreibung Spalte 1: Zeile 21 - Spalte 3: Zeile 33	1, 11 - 15
Y		2 - 10, 16 - 21
Y	EP 0 347 126 A2 (JGC CORP) 20. Dezember 1989 (20.12.1989) Fig. 1 - 8, Figurenbeschreibung	5 - 10
Y		2 - 10, 16 - 21
A	US 6 269 755 B1 (BOSWELL JOHN J; EICHMEYER DALE R) 7. August 2001 (07.08.2001) Fig. 1 - 4, 6, Figurenbeschreibung	22 - 23
A	DE 11 92 361 B (HERPEN CO KG LA MONT KESSEL) 6. Mai 1965 (06.05.1965) Fig. 1 - 2, Figurenbeschreibung	22 - 23
¹⁾ Kategorien der angeführten Dokumente: X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung : der Anmeldegegenstand kann allein aufgrund dieser Druckschrift nicht als neu bzw. auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden. Y Veröffentlichung von Bedeutung : der Anmeldegegenstand kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren weiteren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist. A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert. P Dokument, das von Bedeutung ist (Kategorien X oder Y), jedoch nach dem Prioritätstag der Anmeldung veröffentlicht wurde. E Dokument, das von besonderer Bedeutung ist (Kategorie X), aus dem ein älteres Recht hervorgehen könnte (früheres Anmeldedatum, jedoch nachveröffentlicht, Schutz ist in Österreich möglich, würde Neuheit in Frage stellen). & Veröffentlichung, die Mitglied der selben Patentfamilie ist.		
Datum der Beendigung der Recherche: 30. April 2009		<input type="checkbox"/> Fortsetzung siehe Folgeblatt Prüfer(in): Dr. KRÄUTER