

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
27. März 2008 (27.03.2008)

PCT

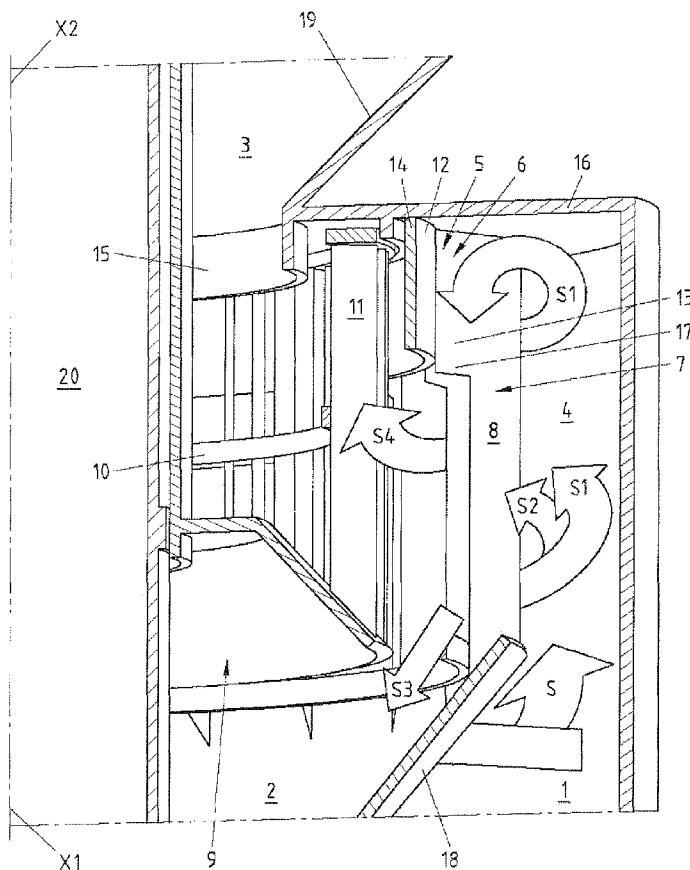
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2008/034680 A1**

- (51) Internationale Patentklassifikation:  
*B07B 7/08* (2006.01) *B07B 7/083* (2006.01)
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2007/058588
- (22) Internationales Anmeldedatum:  
17. August 2007 (17.08.2007)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:  
10 2006 044 833.2  
20. September 2006 (20.09.2006) DE
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **BABCOCK BORSIG SERVICE GMBH** [DE/DE];  
Duisburger Strasse 375, 46049 Oberhausen (DE).
- (72) Erfinder; und
- (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **PISTORIUS, Thomas** [DE/DE]; Liegnitzer Weg 14g, 44625 Herne (DE).  
**STORM, Christian** [DE/DE]; Burgenlandstr. 13, 47249 Duisburg (DE).
- (74) Anwalt: **COHAUSZ & FLORACK**; Bleichstrasse 14, 40211 Düsseldorf (DE).
- (81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: CENTRIFUGAL SEPARATOR

(54) Bezeichnung: ZENTRIFUGALSICHTER



(57) Abstract: The invention relates to a centrifugal separator having a feed-line channel (1) for a flow (S) which contains coarse and fine particles, a first discharge channel (2) for a flow which contains predominantly coarse particles, a second discharge channel (3) for a flow which contains predominantly fine particles, and a separator space (4) having at least one separator device, wherein the separator space (4) connects the feed-line channel (1) to the first discharge channel (2) and the second discharge channel (3), and wherein the feed-line channel (1), the separator space (4) and the two discharge channels (2, 3) form a flow path. In order to improve the degree of efficiency, the invention proposes that, as a first separator device (5), one or more collector pockets (6) which protrude into the flow path are arranged in the separator space (4). Furthermore, the invention relates to a corresponding method for separating a flow (S) which contains coarse and fine particles.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft einen Zentrifugalsichter mit einem Zuleitungskanal (1) für eine grobe und feine Partikel enthaltende Strömung (S), einem ersten Ableitungskanal (2) für eine überwiegend grobe Partikel enthaltende Strömung, einem zweiten Ableitungskanal (3) für eine überwiegend feine Partikel enthaltende Strömung und einem Sichterraum (4) mit mindestens einer Sichtereinrichtung, wobei der Sichterraum (4) den Zuleitungskanal (1) mit dem ersten

Ableitungskanal (2) und dem zweiten Ableitungskanal (3) verbindet und wobei der Zuleitungskanal (1), der

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2008/034680 A1



MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

**(84) Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK,

**Veröffentlicht:**

- mit internationalem Recherchenbericht
- vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen

---

Sichterraum (4) und die beiden Ableitungskanäle (2, 3) einen Strömungspfad bilden. Zur Wirkungsgradverbesserung schlägt die Erfindung vor, dass als eine erste Sichtereinrichtung (5) eine oder mehrere Abscheidetaschen (6) im Sichterraum (4) angeordnet sind, die in den Strömungspfad ragen. Die Erfindung betrifft ferner ein entsprechendes Verfahren zum Sichten einer grobe und feine Partikel enthaltenden Strömung (S).

### Zentrifugalsichter

Die Erfindung betrifft einen Zentrifugalsichter mit einem Zuleitungskanal für eine grobe und feine Partikel enthaltende Strömung, einem ersten Ableitungskanal für eine überwiegend grobe Partikel enthaltende Strömung, einem zweiten Ableitungskanal für eine überwiegend feine Partikel enthaltende Strömung und einem Sichterraum mit mindestens einer Sichtereinrichtung, wobei der Sichterraum den Zuleitungskanal mit dem ersten Ableitungskanal und dem zweiten Ableitungskanal verbindet und wobei der Zuleitungskanal, der Sichterraum und die beiden Ableitungskanäle einen Strömungspfad bilden.

Die Erfindung betrifft ferner ein Verfahren zum Sichten einer grobe und feine Partikel enthaltenden Strömung mit einem solchen Zentrifugalsichter.

Zentrifugalsichter sind Vorrichtungen, mit denen grobe Partikel (Grobstaub) von feinen Partikeln (Feinstaub) in einer Strömung, einer sogenannten Zweiphasenströmung, getrennt werden. Die Partikel fallen beispielsweise in einer Mühle zur Steinkohlevermahlung durch Zerkleinerung des Mahlgutes an und werden anschließend von einem Traggasstrom zum Sichter geführt.

Man unterscheidet Zentrifugalsichter statischer, dynamischer oder statisch-dynamischer Bauart. Allen Zentrifugalsichtern ist gemein, dass die mittels des Traggases eintretende Strömung radial von außen nach innen durch den Sichter geführt wird und mit einem Drall

versehen ist. Die Trennung zwischen Grob- und Feinstaub erfolgt dabei aufgrund der auf die unterschiedlichen Partikel wirkenden Kräfte, insbesondere Flieh- und Gravitationskräfte.

Der ungenügend aufgemahlene Grobstaub wird abgeschieden und über einen ersten Ableitungskanal, der einen Grießrücklaufkonus aufweisen kann, auf den Mahlteller zurückgeführt. Der ausreichend aufgemahlene Feinstaub wird über einen zweiten Ableitungskanal, der eine oder mehrere Staubleitungen aufweisen kann, abtransportiert, beispielsweise zu einem Brenner eines Feuerraums.

Es sind Mühlen mit Zentrifugalsichtern bekannt, bei denen die mit Mahlstaub behaftete Gasströmung, angereichert mit Sperrgasen und Brüden aus dem Mahlprozess, durch die Anstellung der Düsen am Düsenring der Mühle verdrallt in den äußeren Sichterraum eintritt. Ein Großteil der Strömung steigt bis zum Sichterdeckel auf und prallt dort ab. In Zentrifugalbewegungen wird die Strömung dann dem inneren Sichterraum jenseits einer Jalousie mit festen Lamellen und einem im inneren Sichterraum umlaufenden Lamellenrotor zugeführt.

Dabei dient die Jalousie aus feststehenden Lamellen, die den Strömungspfad teilweise oder vollständig durchqueren, als eine Sichtereinrichtung. Ausführungen ohne Jalousielamellen sind auch bekannt.

Der sich drehende Lamellenrotor stellt eine weitere Sichtereinrichtung dar. Der abgeschiedene Grobstaub rutscht dann zwischen feststehender Jalousie und Rotor über den Grießrücklaufkonus auf den Mahlteller zurück.

Problematisch an dem zuvor beschriebenen Zentrifugalsichter ist, dass die Strömung zwischen Zuleitungskanal und Lamellenrotor noch einen relativ hohen Drall aufweist und dass trotz der beiden Sichtereinrichtungen relativ viel Grobstaub in den Bereich jenseits des Lamellenrotors gelangt. Dies führt dazu, dass der Lamellenrotor relativ hohen Belastungen ausgesetzt wird und der Abscheidegrad bzw. die Trennschärfe reduziert wird. Die Folge ist ein verminderter Wirkungsgrad des bekannten Zentrifugalsichters.

Zur Verbesserung des Wirkungsgrades ist es aus dem Stand der Technik, beispielsweise aus der JP 2000-051723 A, bekannt, im Bereich zwischen den Jalousielamellen und dem Lamellenrotor einen Deflektorring anzuordnen, durch den ein Teil der verdrallten Strömung umgelenkt wird. Durch die Umlenkung und die entstehenden Verwirbelungen soll der Abscheidegrad von Grobstaub und damit die Trennschärfe erhöht werden.

Trotz der Anordnung eines solchen Deflektorringes im Sichterraum werden die herabsinkenden groben Partikel, die weiterhin mit einem Drall beaufschlagt sind, in die Traggasströmung zurückgeführt und belasten den Rotor. Dadurch wird nach wie vor ein relativ hoher Anteil an Feinstaub mitgerissen und zurückgeführt, der den internen Mühlenkreislauf zusätzlich belastet. Der erhöhte Mahlgutumlauf führt ferner zu erhöhten Druckverlusten des Gesamtsystems, was wiederum einen negativen Einfluss auf die Laufruhe einer entsprechenden Mühle und deren Wirkungsgrad hat. Ferner wird durch die hohe Belastung

des Rotors Grobstaub durch den zweiten Ableitungskanal ausgetragen.

Ausgehend von dem zuvor beschriebenen Stand der Technik liegt der vorliegenden Erfindung die Aufgabe zugrunde, einen Zentrifugalsichter und ein entsprechendes Sichtsungsverfahren bereitzustellen, womit der Wirkungsgrad verbessert wird.

Gemäß einer ersten Lehre der vorliegenden Erfindung ist die zuvor hergeleitete und aufgezeigte Aufgabe dadurch gelöst, dass als eine erste Sichtereinrichtung eine oder mehrere Abscheidetaschen im Sichterraum angeordnet sind, die in den Strömungspfad ragen.

Dadurch, dass die Abscheidetaschen in den Strömungspfad ragen, diesen also zu einem gewissen Teil blockieren, wird der Drall eines Teils der die groben und feinen Partikel enthaltenden Strömung reduziert und dieser Teil der Strömung abgebremst, wobei hauptsächlich grobe Partikel aufgrund der auf sie einwirkenden Gravitationskräfte aus der Strömung herausfallen. Diese können dann in einer Abwärtsbewegung zum Mahlteller geführt werden. Durch die Reduzierung des Dralls wird also zum einen die Trennschärfe erhöht, da eine Sichtung aufgrund der Einwirkung der Gravitationskräfte auf die groben Partikel in der abgebremsten Strömung erfolgt. Zum anderen werden gleichzeitig die auf die Bauteile des Sichters wirkenden Belastungen reduziert.

Ferner wird durch die in den Strömungspfad ragenden Taschen ein Teil der Partikel so umgelenkt, dass diese einen anderen Teil der Strömung durchkreuzen, vorzugsweise quer. Dabei ist der Drall der umgelenkten

Partikel aufgrund der Abscheidetaschen geringer als der Drall der kreuzenden Teilströmung. Es wurde festgestellt, dass aus der umgelenkten, minder verdrallten Teilströmung ein Großteil der noch enthaltenen feinen Partikel von der quer angeströmten zweiten, stärker verdrallten Teilströmung mitgerissen wird, so dass die verbleibenden, sich abwärts bewegenden Partikel überwiegend grobe Partikel sind. Auf diese Weise wird die Trennschärfe und damit der Wirkungsgrad des Zentrifugalsichters weiter erhöht.

Gemäß einer Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Zentrifugalsichters sind als eine zweite Sichtereinrichtung mehrere feststehende Lamellen, sogenannte Jalousielamellen, im Sichterraum angeordnet, die in den Strömungspfad ragen. Alternativ oder zusätzlich können als eine dritte Sichtereinrichtung mehrere auf einem Rotor angeordnete Lamellen im Sichterraum angeordnet sein, die in den Strömungspfad ragen. Dabei handelt es sich bei dem Zentrifugalsichter vorzugsweise um einen Drehsichter, auch Lamellensichter, Rotationssichter oder dynamischer Sichter genannt, der insbesondere einen zylindrischen Sichterraum aufweist. Grundsätzlich ist aber auch der Fall denkbar, dass als Sichter ein statischer Zentrifugalsichter, auch Klappensichter genannt, verwendet wird. In letzterem Fall wäre kein drehbarer Rotor vorhanden, sondern eine Vielzahl konzentrisch angeordneter Klappen. Das beste Ergebnis hinsichtlich der Trennschärfe wird jedoch erreicht, wenn als zweite Sichtereinrichtung ein Kranz aus Jalousielamellen in Kombination mit den Abscheidetaschen und als weitere Sichtereinrichtung ein Lamellenrotor vorgesehen ist.

Die Abscheidetaschen, die Jalousielamellen und/oder die Rotorlamellen können ringförmig, insbesondere konzentrisch, im Sichterraum angeordnet sein, was zu einer besonders kompakten Bauweise des Sichters führt.

Die Abscheidetaschen können, um den Drall eines Teils der Strömung zu reduzieren, auf verschiedene Weise ausgebildet sein. Vorzugsweise weisen die Abscheidetaschen jeweils eine Rückwand und mindestens eine Seitenwand auf. Dabei ist die Rückwand relativ zum Verlauf des Strömungspfad es insbesondere derart angeordnet, dass beim Durchströmen des Sichterraums der beschriebene Effekt auftritt, wonach eine erste Teilströmung der Strömung umgelenkt wird und eine zweite Teilströmung der Strömung winkelig, insbesondere in einem Winkel von 90 Grad, anströmt. Auch kann die mindestens eine Seitenwand relativ zum Verlauf des Strömungspfad es derart angeordnet sein, dass beim Durchströmen des Sichterraums die erste Teilströmung der Strömung nach dem Auftreffen auf die erste Sichteinrichtung einen geringeren Drall als vor dem Auftreffen auf die erste Sichteinrichtung hat, wobei dann wie zuvor erwähnt auch der Drall der umgelenkten Teilströmung kleiner als der der kreuzenden Teilströmung ist.

Gemäß einer weiteren Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Zentrifugalsichters ist eine einzige Abscheidetasche vorgesehen und die Rückwand bildet ein relativ zur Mittelachse des Sichterraums konzentrisches Leitelement, das in den Strömungspfad ragt. Eine Abscheidetasche stellt das Minimum dar, damit die gewünschte Drallreduzierung eintritt. Vorzugsweise sind aber mehrere Abscheidetaschen vorgesehen und die Rückwände bilden

zusammen ein relativ zur Mittelachse des Sichterraums konzentrisches Leitelement, das in den Strömungspfad ragt.

Vorzugsweise hat das Leitelement, das zwischen der zweiten und der dritten Sichtereinrichtung bzw. zwischen den Jalousielamellen und dem Lamellenrotor angeordnet sein kann, in einem Schnitt quer zur Mittelachse des Sichterraums die Form eines Ringes, der insbesondere umfänglich geschlossen ist. Mit dem Begriff Ring ist nicht zwingend eine kreisringförmige Form gemeint, sondern das Leitelement kann in einem Schnitt quer zur Mittelachse des Sichterraums auch eine mehreckige Form haben.

Üblicherweise ist, wie an sich bekannt, ein Sichterdeckel, auch als Sichterdecke bezeichnet, vorgesehen, der den Sichterraum in axialer Richtung mit Ausnahme einer in den zweiten Ableitungskanal mündenden Öffnung verschließt. Das Leitelement ist vorteilhafterweise mit dem Sichterdeckel verbunden. Auf diese Weise ragt das Leitelement, insbesondere bei Verwendung einer verdrallten Strömung, in den Strömungspfad. So wird von vorne herein der Teil der Strömung mit den groben Partikeln abgebremst und umgelenkt, wobei die groben Partikel durch den anderen Teilstrom von eventuell noch vorhandenem Feinstaub getrennt werden.

Vorteilhafterweise ist das Leitelement, welches konzentrisch um die Mittelachse des insbesondere zylindrischen Sichterraums verlaufen kann, mit einem Abschnitt der Lamellen der zweiten Sichtereinrichtung, also der Jalousielamellen, verbunden. Der Abschnitt

bildet insbesondere zumindest einen Teil der Seitenwand. Zusammen mit dem Sichterdeckel, der vorzugsweise die Abscheidetaschen in axialer Richtung begrenzt, und mit dem Abschnitt der Jalousielamellen kann das Leitelement dann die Abscheidetaschen bilden.

Hierbei bildet der Sichterdeckel die Oberseite der Abscheidetaschen, das Leitelement die Rückseite und jeweils zwei benachbarte Lamellentaschen eine Seitenwand. Solchermaßen gebildete Abscheidetaschen sind, wie sich herausgestellt hat, in besonderem Maße dazu geeignet, eine Teilströmung umzulenken und abzubremesen. Auch wird gleichzeitig die Verdrallung dieser Teilströmung reduziert. Der interne Kreislauf der Mühle wird entlastet, da nicht mehr so viel Feinstaub zurück in die Mühle gelangt, und gleichzeitig kann die Belastung des Lamellenrotors des Zentrifugalsichters reduziert werden.

Das Leitelement ist vorteilhafterweise winkelig, insbesondere senkrecht, zum Verlauf des Strömungspfades angeordnet. Hierbei ist der Verlauf des Strömungspfades unmittelbar vor Auftreffen der Strömung auf die Abscheidetaschen gemeint. Bei einem Drehsichter verläuft die Strömung an dieser Stelle radial von außen nach innen.

Gemäß einer weiteren Ausgestaltung ist der erfindungsgemäße Zentrifugalsichter an unterschiedliche Strömungsbedingungen, beispielsweise Partikelgrößen, Anteile von Grob- und Feinstaub, Strömungsgeschwindigkeit etc., anpassbar. Dazu kann die Position innerhalb des Sichterraums mindestens einer der Abscheidetaschen veränderbar sein. Auch kann das Volumen mindestens einer der Abscheidetaschen veränderbar sein. Vorzugsweise ist

die Rückwand, die Seitenwand und/oder der Sichterdeckel in axialer, radialer und/oder umfänglicher Richtung und/oder im Winkel verstellbar.

Gemäß noch einer weiteren Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Zentrifugalsichters durchquert die erste Sichtereinrichtung, insbesondere das Leitelement, den Strömungspfad zu 10 bis 50%, vorzugsweise zu 20 bis 40% und insbesondere zu 30%. Mit anderen Worten, abhängig von den Strömungsbedingungen blockiert bzw. verschließt die erste Sichtereinrichtung oder das Leitelement den Strömungspfad an dieser Stelle und leitet einen entsprechenden Anteil der Gesamtströmung um und bremst diesen ab. Der übrige Teil des Strömungspfades, also mindestens 50%, vorzugsweise mindestens 60% und insbesondere 70%, werden von dem übrigen Teil der Strömung eingenommen, welche den umgeleiteten Teil der Strömung durchkreuzt. Als optimal hat sich bei der Sichtung von Steinkohle, die hier nur beispielhaft genannt wird, ein Durchqueren von etwa 30% des Strömungspfades erwiesen.

Die zweite Sichtereinrichtung, insbesondere die Jalousielamellen, durchquert den Strömungspfad gemäß einer weiteren Ausgestaltung vollständig, also zu 100%. Entsprechendes kann alternativ oder zusätzlich auch für die dritte Sichtereinrichtung, insbesondere die Lamellen des Rotors, vorgesehen sein, die den Strömungspfad ebenfalls vollständig, also zu 100%, durchqueren kann. Mit anderen Worten, die Lamellen verlaufen in diesem Fall quer zur Strömungsrichtung jeweils von einer Seite zur gegenüberliegenden Seite des Strömungspfades. Es sind aber durchaus auch Anwendungen denkbar, bei denen der

Strömungspfad von den Lamellen und vom Rotor nicht vollständig, sondern nur teilweise, durchquert wird.

Gemäß wiederum einer weiteren Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Zentrifugalsichters verläuft die Drehachse des Rotors koaxial zur Mittelachse des insbesondere zylindrischen Sichterraums. Ebenfalls koaxial zur Mittelachse des Sichterraums und innerhalb des Lamellenrotors verläuft vorzugsweise das Kohlefallrohr oder ein sonstiges Fallrohr für die Zuleitung des zu zerkleinernden Mahlgutes zu einer Mühle.

Der Zentrifugalsichter kann ferner integraler Bestandteil einer Mühle mit einem Mahlwerk sein oder mit der Mühle verbindbar sein. Bei einer solchen Mühle, die insbesondere eine Vertikalmühle oder eine Rohrkugelmühle ist und vorzugsweise zur Vermahlung von Steinkohle, Hartbraunkohle, Kalkstein, Gips und/oder Zementklinker dient, wird mit einfachen Mitteln durch Abscheidetaschen, die ein Kreuzen von zwei Teilströmungen und eine Drallreduzierung einer Teilströmung ermöglichen, eine deutliche Erhöhung der Trennschärfe erreicht und der interne Mühlenkreislauf entlastet.

Gemäß noch einer weiteren Ausgestaltung weist der erste Ableitungskanal einen Gießrücklaufkonus auf, der zu dem Mahlwerk der Mühle führt. Vorteilhafterweise ist der Gießrücklaufkonus ebenfalls konzentrisch um die Mittelachse des Sichterraums oder deren Verlängerung angeordnet. Auf diese Weise wird, insbesondere wenn das Fallrohr innerhalb des Lamellenrotors und innerhalb des Gießrücklaufkonus verläuft, eine kompakte Bauart des Zentrifugalsichters erreicht.

Der zweite Ableitungskanal weist gemäß einer anderen Ausgestaltung der vorliegenden Erfindung mindestens eine Staubleitung auf, die beispielsweise zu einem Brenner eines Feuerraums führt. Es können auch mehrere Staubleitungen vorgesehen sein.

Schließlich wird gemäß einer weiteren Lehre der vorliegenden Erfindung die Aufgabe bei einem Verfahren der eingangs genannten Art unter Verwendung des zuvor beschriebenen Zentrifugalsichters dadurch gelöst, dass eine erste Teilströmung der Strömung, die vor dem Auftreffen auf die erste Sichtereinrichtung vorteilhafterweise mit einem Drall beaufschlagt wird, an Abscheidetaschen einer ersten Sichtereinrichtung umgelenkt wird und eine zweite Teilströmung der Strömung winkelig, insbesondere quer, anströmt. Durch dieses Verfahren wird, wie zuvor ausführlich beschrieben wurde, der Wirkungsgrad eines Zentrifugalsichters durch Erhöhung der Trennschärfe deutlich verbessert. Auch wird der interne Mühlenkreislauf entlastet und werden die auf den Zentrifugalsichter einwirkenden Belastungen reduziert.

Insbesondere wird der Drall durch Zuführen eines verdrallten Traggasstroms erzeugt. Dies kann dadurch erreicht werden, dass die Düsen am Düsenring der Mühle in eine bestimmte Richtung und in einem bestimmten Winkel relativ zur Mittelachse des Düsenrings angestellt werden. Durch die Abscheidetaschen wird vorteilhafterweise auch erreicht, dass die erste Teilströmung der Strömung nach dem Auftreffen auf die erste Sichtereinrichtung einen geringeren Drall als vor dem Auftreffen auf die erste Sichtereinrichtung hat.

Gemäß einer weiteren Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens wird der Zentrifugalsichter im Überdruck betrieben. Der erfindungsgemäße Zentrifugalsichter kann aber alternativ auch im Unterdruck betrieben werden. Beides ist durch die erfindungsgemäße Ausgestaltung des Zentrifugalsichters möglich und führt gleichermaßen zu einer deutlichen Verbesserung der Trennschärfe beim Sichten einer grobe und feine Partikel enthaltenden Strömung, die insbesondere eine Zweiphasenströmung ist.

Es gibt nun eine Vielzahl von Möglichkeiten, den erfindungsgemäßen Zentrifugalsichter, die erfindungsgemäße Mühle sowie das erfindungsgemäße Verfahren auszugestalten und weiterzubilden.

Dazu wird die Erfindung nachfolgend anhand einer lediglich bevorzugte Ausführungsformen darstellenden Zeichnung näher erläutert. In der Zeichnung zeigen

Fig. 1 eine Prinzipdarstellung eines - teilweise aufgeschnittenen - Zentrifugalsichters gemäß einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung,

Fig. 2 einen Schnitt in Längsrichtung des Zentrifugalsichters aus Fig. 1, und

Fig. 3 einen Schnitt in Querrichtung des Zentrifugalsichters aus Fig. 1.

Die Prinzipdarstellung in Fig. 1 zeigt einen Zentrifugalsichter in Form eines Drehsichters gemäß einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung, der einen

Zuleitungskanal 1 für eine grobe und feine Partikel enthaltende Zweiphasenströmung S, hier durch Pfeile dargestellt, aufweist. Ferner ist ein erster Ableitungskanal 2 für eine überwiegend grobe Partikel enthaltende Strömung und ein zweiter Ableitungskanal 3 für eine überwiegend feine Partikel enthaltende Strömung vorgesehen.

Die Aufteilung in die grobe Partikel enthaltende Strömung und die feine Partikel enthaltende Strömung erfolgt in einem Sicherterraum 4 mit drei separaten Sichtereinrichtungen 5, 7 und 9. Der Sicherterraum 4 verbindet den Zuleitungskanal 1 mit dem ersten Ableitungskanal 2 und dem zweiten Ableitungskanal 3. Ferner erkennt man, dass der Sicherterraum 4 zylindrisch ausgebildet ist und, sobald die zu sichtende Strömung S von einer Mühle (nicht dargestellt) durch den Zuleitungskanal 1 unter Verdrallung aufgestiegen ist, radial von außen nach innen durchströmt wird. Dabei bilden der Zuleitungskanal 1, der Sicherterraum 4 und die beiden Ableitungskanäle 2 und 3 einen Strömungspfad durch den Zentrifugalsichter.

Als eine erste Sichtereinrichtung 5 sind mehrere Abscheidetaschen 6 im Sicherterraum 4 angeordnet, die in den Strömungspfad ragen. Bedingt durch die Abscheidetaschen 6 wird eine erste Teilströmung S1 der Strömung S im oberen Teil des Sicherterraums 4 nahe des Sichterdeckels 16 umgelenkt, wobei auch der Drall der Teilströmung S1 reduziert wird. Ferner strömt die übrige Teilströmung S2 der Strömung S radial ins Innere des Zentrifugalsichters, wobei sie die umgelenkte Strömung S1 kreuzt. Durch das Reduzieren des Dralls wird die erste Teilströmung so stark abgebremst, dass grobe Partikel aus der Strömung herausfallen und über den Grießrücklaufkonus

18 zum Mahlwerk der Mühle zurück geführt werden. Die herausfallenden groben Partikel der ersten Teilströmung S1 werden dabei von der kreuzenden Teilströmung S2 durchströmt, wobei restlicher Feinstaub mitgerissen wird. Auf diese Weise wird der Anteil an Feinstaub, der mit den groben Partikeln zum Mahlwerk zurückgeführt wird, auf ein Minimum reduziert, was den internen Kreislauf der Mühle entlastet.

Gleichzeitig wird die Teilströmung S2 durch die Jalousielamellen 8 der zweiten Sichtereinrichtung 7 und die Lamellen 11 des Rotors 10 der dritten Sichtereinrichtung 9 geführt. Dabei wird zunächst eine Sichtung der Teilströmung S2 mittels der Jalousielamellen 8 und anschließend eine weitere Sichtung mittels der Lamellen 11 durchgeführt, wobei abgeschiedene grobe Partikel ebenfalls durch den ersten Ableitungskanal 2 und den Grießrücklaufkonus 18 dem Mahlwerk wieder zugeführt werden.

Der verbleibende Teil der Strömung S, der einen ausreichend hohen Anteil an Feinstaub aufweist, wird durch die Öffnung 15 in den zweiten Ableitungskanal 3 und von dort in eine Staubleitung 19 geführt, die im dargestellten Ausführungsbeispiel zu einem Brenner (nicht dargestellt) verläuft.

Die Abscheidetaschen 6 sind bei dem hier beispielhaft dargestellten Ausführungsbeispiel wie folgt ausgebildet und angeordnet.

Zunächst weisen die Abscheidetaschen 6 jeweils eine Rückwand 12 und mindestens eine Seitenwand 13 auf. Nach oben sind die Abscheidetaschen 6 durch die Unterseite des Sichterdeckels 16 begrenzt. Zusammen bilden die Rückwände 12 der Abscheidetaschen 6 ein relativ zur Mittelachse X1

des Sichterraums 4 konzentrisches Leitelement 14, das in den Strömungspfad ragt. Dabei ist das Leitelement 14 bzw. jede Rückwand 12 relativ zum Verlauf des Strömungspfades derart angeordnet, dass beim Durchströmen des Sichterraums 4 eine erste Teilströmung S1 wie zuvor beschrieben so umgelenkt wird, dass sie eine zweite Teilströmung S2 quer anströmt. Gleichzeitig sind die Seitenwände 13, die jeweils von einem Abschnitt 17 der Jalousielamellen 8 der zweiten Sichtereinrichtung 7 gebildet werden, relativ zum Verlauf des Strömungspfades derart angeordnet, dass beim Durchströmen des Sichterraums 4 die erste Teilströmung S1 nach dem Auftreffen auf die Abscheidetaschen 6 einen geringeren Drall als vor dem Auftreffen hat. Nach dem Auftreffen ist der Drall der ersten Teilströmung S1 auch gegenüber dem Drall der zweiten Teilströmung S2 deutlich reduziert.

Das Leitelement 14 sowie die Abscheidetaschen 6 haben in einem Schnitt quer zur Mittelachse X1 des Sichterraums 4 die Form eines umfänglich geschlossenen kreisförmigen Ringes. Dies geht insbesondere auch aus Fig. 3 hervor, die im weiteren noch beschrieben wird.

In Fig. 1 ist ferner dargestellt, dass das Leitelement 14 senkrecht zum Verlauf des Strömungspfades, gemeint ist der Strömungspfad unmittelbar vor Eintritt in die Abscheidetaschen 6, angeordnet ist. Das Leitelement 14 ist mit dem Sichterdeckel 16 verbunden und verläuft vom Sichterdeckel 16 in Richtung des ersten Ableitungskanals 2. Das Leitelement 14 reicht so weit in den Strömungspfad herab, dass es diesen etwa zu 30% durchquert und damit zu 30% verschließt. Das Leitelement 14 ist an einer Position angeordnet, nämlich zwischen den Lamellen 11 des Rotors 10 und den Lamellen 8 der Lamellenjalousie und

gleichzeitig über der als Grießrücklaufkonus 18 ausgebildeten Öffnung des ersten Ableitungskanals 2, so dass die aus der ersten Teilströmung S1 mittels der Abscheidetaschen 6 entnommenen groben Partikel in besagten Grießrücklaufkonus 18 fallen können.

Im Gegensatz zum Leitelement 14 durchqueren die Jalousielamellen 8 und die Rotorlamellen 11 den Strömungspfad vollständig, das heißt zu 100%.

Fig. 2 zeigt schließlich eine Schnittansicht des zuvor anhand von Fig. 1 beschriebenen Zentrifugalsichters.

Die Schnittansicht zeigt neben dem Zuleitungskanal 1, dem Sichterraum 4 und den Ableitungskanälen 2 und 3 auch deutlich das zentrale Fallrohr 20, in welchem die Kohle, hier Steinkohle, dem Mahlwerk zugeführt wird. Um dieses Fallrohr 20 sind die übrigen Bauteile konzentrisch angeordnet, was zu einer besonders kompakten Bauweise des Zentrifugalsichters und der Mühle führt.

Fig. 3 zeigt nochmals deutlich die konzentrische Anordnung der einzelnen Bauteile des Drehsichters in einem Schnitt quer zur Sichterlängsachse. In diesem Sichter strömt eine verdrehte Strömung S, die in Axialrichtung in den Sichterraum 4 aufgestiegen ist radial von außen nach innen durch die einzelnen Sichtereinrichtungen 5, 7 und 9. Mit anderen Worten, die Strömung S strömt vom äußeren Teil des Sichterraums 4 teilweise vor und in die Abscheidetaschen 6, wodurch eine erste Teilströmung S1 mit vermindertem Drall erzeugt wird, die axial nach unten abgelenkt wird, wohingegen eine zweite Teilströmung S2 durch die feststehenden Jalousielamellen 8 hindurchgeführt wird und dabei die

Teilströmung S1 und insbesondere die Partikel darin kreuzt und darin enthaltenen Feinstaub mitreist. Die beim Passieren bzw. Durchqueren der einzelnen Sichtereinrichtungen abgeschiedenen Partikel werden in einer Strömung S3 durch den Grießrücklaufkonus 18 wieder axial nach unten geführt, um vom Mahlwerk der Mühle weiter zerkleinert zu werden.

Aus der Teilströmung S2 und dem mitgerissenen Feinstaub wird eine Teilströmung S4 gebildet, die in den mit Lamellen 11 versehenen Rotor 10 im inneren Teil des Sicherterraums 4 geleitet wird, wobei hier eine weitere Sichtung erfolgt. Der nach den einzelnen Sichtungsschritten verbleibende Feinstaub wird schließlich durch eine Öffnung im Sichterdeckel 16 axial nach oben in den zweiten Ableitungskanal 3 und über eine Staubleitung 19 zu einem Brenner (nicht dargestellt) geführt.

Im Innern des Sichters ist schließlich noch das Fallrohr 20 dargestellt um welches die Sichtereinrichtungen 5, 7 und 9 konzentrisch und kreisringförmig angeordnet sind.

Der in den Figuren 1 bis 3 beispielhaft dargestellte Zentrifugalsichter hat ferner den Vorteil, dass bereits vor dem Durchlaufen der Lamellen 8 und 11 eine Sichtung durchgeführt wird, durch die ein Großteil an groben Partikeln der Strömung entnommen und dem Mahlwerk zurückgeführt wird. Auf diese Weise kann die Trennschärfe deutlich erhöht werden, der interne Mühlenkreislauf entlastet werden und der Wirkungsgrad des Zentrifugalsichters und der Mühle erhöht werden. Auch werden Belastungen, die durch die Partikel enthaltende Strömung auf die Bauteile des Zentrifugalsichters,

insbesondere die Lamellen, einwirken, auf ein Minimum reduziert.

**P A T E N T A N S P R Ü C H E**

1. Zentrifugalsichter mit
  - einem Zuleitungskanal (1) für eine grobe und feine Partikel enthaltende Strömung (S),
  - einem ersten Ableitungskanal (2) für eine überwiegend grobe Partikel enthaltende Strömung,
  - einem zweiten Ableitungskanal (3) für eine überwiegend feine Partikel enthaltende Strömung und
  - einem Sichterraum (4) mit mindestens einer Sichtereinrichtung, wobei der Sichterraum (4) den Zuleitungskanal (1) mit dem ersten Ableitungskanal (2) und dem zweiten Ableitungskanal (3) verbindet und wobei der Zuleitungskanal (1), der Sichterraum (4) und die beiden Ableitungskanäle (2,3) einen Strömungspfad bilden,  
**dadurch gekennzeichnet**, dass als eine erste Sichtereinrichtung (5) eine oder mehrere Abscheidetaschen (6) im Sichterraum (4) angeordnet sind, die in den Strömungspfad ragen.
  
2. Zentrifugalsichter nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass als eine zweite Sichtereinrichtung (7) mehrere feststehende Lamellen (8) im Sichterraum (4) angeordnet sind, die in den Strömungspfad ragen.

3. Zentrifugalsichter nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass als eine dritte Sichtereinrichtung (9) mehrere auf einem Rotor (10) angeordnete Lamellen (11) im Sichterraum (4) angeordnet sind, die in den Strömungspfad ragen.
4. Zentrifugalsichter nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Abscheidetaschen (6), die Lamellen (8) und/oder die Lamellen (11) ringförmig, insbesondere konzentrisch, im Sichterraum (4) angeordnet sind.
5. Zentrifugalsichter nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Abscheidetaschen (6) jeweils eine Rückwand (12) und mindestens eine Seitenwand (13) aufweisen.
6. Zentrifugalsichter nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Rückwand (12) relativ zum Verlauf des Strömungspfad es derart angeordnet ist, dass beim Durchströmen des Sichterraums (4) eine erste Teilströmung (S1) der Strömung (S) umgelenkt wird und eine zweite Teilströmung (S2) der Strömung (S) winkelig anströmt.
7. Zentrifugalsichter nach Anspruch 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass die mindestens eine Seitenwand (13) relativ zum Verlauf des Strömungspfad es derart angeordnet ist, dass beim Durchströmen des Sichterraums (4) die erste Teilströmung (S1) der Strömung (S) nach dem Auftreffen auf die erste Sichtereinrichtung (5) einen geringeren Drall als vor

dem Auftreffen auf die erste Sichtereinrichtung (5) hat.

8. Zentrifugalsichter nach einem der Ansprüche 5 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine einzige Abscheidetasche (6) vorgesehen ist und die Rückwand (12) ein relativ zur Mittelachse (X1) des Sichterraums (4) konzentrisches Leitelement (14) bildet, das in den Strömungspfad ragt.
9. Zentrifugalsichter nach einem der Ansprüche 5 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass mehrere Abscheidetaschen (6) vorgesehen sind und die Rückwände (12) zusammen ein relativ zur Mittelachse (X1) des Sichterraums (4) konzentrisches Leitelement (14) bilden, das in den Strömungspfad ragt.
10. Zentrifugalsichter nach Anspruch 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Leitelement (14) in einem Schnitt quer zur Mittelachse (X1) des Sichterraums (4) die Form eines Ringes hat, der insbesondere umfänglich geschlossen ist.
11. Zentrifugalsichter nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Leitelement (14) in einem Schnitt quer zur Mittelachse (X1) des Sichterraums (4) eine mehreckige Form hat.
12. Zentrifugalsichter nach einem der Ansprüche 8 bis 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Leitelement (14) zwischen der zweiten Sichtereinrichtung (7) und der dritten Sichtereinrichtung (9) angeordnet ist.

13. Zentrifugalsichter nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein den Sichterraum (4) in axialer Richtung mit Ausnahme einer in den zweiten Ableitungskanal (3) mündenden Öffnung (15) verschließender Sichterdeckel (16) vorgesehen ist.
14. Zentrifugalsichter nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Leitelement (14) mit dem Sichterdeckel (16) verbunden ist.
15. Zentrifugalsichter nach einem der Ansprüche 8 bis 14, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Leitelement (14) mit einem Abschnitt (17) der Lamellen (8) der zweiten Sichtereinrichtung (7) verbunden ist.
16. Zentrifugalsichter nach Anspruch 15, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Abschnitt (17) zumindest einen Teil der Seitenwand (13) bildet.
17. Zentrifugalsichter nach einem der Ansprüche 13 bis 16, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Sichterdeckel (16) die Abscheidetaschen (6) in axialer Richtung begrenzt.
18. Zentrifugalsichter nach einem der Ansprüche 1 bis 17, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Position innerhalb des Sichterraums (4) mindestens einer der Abscheidetaschen (6) veränderbar ist.
19. Zentrifugalsichter nach einem der Ansprüche 1 bis 18, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Volumen mindestens einer der Abscheidetaschen (6) veränderbar ist.

20. Zentrifugalsichter nach einem der Ansprüche 5 bis 19, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Rückwand (12), die Seitenwand (13) und/oder der Sichterdeckel (16) in axialer, radialer und/oder umfänglicher Richtung und/oder im Winkel verstellbar ist.
21. Zentrifugalsichter nach einem der Ansprüche 8 bis 20, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Leitelement (14) winkelig, insbesondere senkrecht, zum Verlauf des Strömungspfades angeordnet ist.
22. Zentrifugalsichter nach einem der Ansprüche 1 bis 21, **dadurch gekennzeichnet**, dass die erste Sichtereinrichtung (5), insbesondere das Leitelement (14), den Strömungspfad zu 10 bis 50%, vorzugsweise zu 20 bis 40% und insbesondere zu 30%, durchquert.
23. Zentrifugalsichter nach einem der Ansprüche 2 bis 22, **dadurch gekennzeichnet**, dass die zweite Sichtereinrichtung (7), insbesondere die Lamellen (8), den Strömungspfad vollständig durchquert.
24. Zentrifugalsichter nach einem der Ansprüche 3 bis 23, **dadurch gekennzeichnet**, dass die dritte Sichtereinrichtung (9), insbesondere die Lamellen (11), den Strömungspfad vollständig durchquert.
25. Zentrifugalsichter nach einem der Ansprüche 3 bis 13, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Drehachse (X2) des Rotors (10) koaxial zur Mittelachse (X1) des Sichterraums (4) verläuft.

26. Zentrifugalsichter nach einem der Ansprüche 1 bis 25, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Zentrifugalsichter ein Drehsichter ist.
27. Zentrifugalsichter nach einem der Ansprüche 1 bis 26, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Zentrifugalsichter integraler Bestandteil einer Mühle mit einem Mahlwerk ist oder mit der Mühle verbindbar ist.
28. Zentrifugalsichter nach Anspruch 27, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Mühle eine Vertikalmühle oder eine Rohrkugelmühle ist.
29. Zentrifugalsichter nach Anspruch 27 oder 28, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Mühle eine Mühle zur Vermahlung von Steinkohle, Hartbraunkohle, Kalkstein, Gips und/oder Zementklinker ist.
30. Zentrifugalsichter nach einem der Ansprüche 27 bis 29, **dadurch gekennzeichnet**, dass der erste Ableitungskanal (2) einen Grießrücklaufkonus (18) aufweist, der zum Mahlwerk der Mühle führt.
31. Zentrifugalsichter nach einem der Ansprüche 1 bis 30, **dadurch gekennzeichnet**, dass der zweite Ableitungskanal (3) mindestens eine Staubleitung (19) aufweist, die beispielsweise zu einem Brenner eines Feuerraums führt.
32. Verfahren zum Sichten einer grobe und feine Partikel enthaltenden Strömung (S) unter Verwendung eines Zentrifugalsichters nach einem der Ansprüche 1 bis 31, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine erste

Teilströmung (S1) der Strömung (S) an Abscheidetaschen (6) einer ersten Sichtereinrichtung (5) umgelenkt wird und eine zweite Teilströmung (S2) der Strömung (S) winkelig anströmt.

33. Verfahren nach Anspruch 32, **dadurch gekennzeichnet**, dass die grobe und feine Partikel enthaltende Strömung (S) eine Zweiphasenströmung ist.
34. Verfahren nach Anspruch 32 oder 33, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Strömung (S) vor dem Auftreffen auf die erste Sichtereinrichtung (5) mit einem Drall beaufschlagt wird.
35. Verfahren nach Anspruch 34, **dadurch gekennzeichnet**, dass die erste Teilströmung (S1) der Strömung (S) nach dem Auftreffen auf die erste Sichtereinrichtung (5) einen geringeren Drall als vor dem Auftreffen auf die erste Sichtereinrichtung (5) hat.
36. Verfahren nach einem der Ansprüche 32 bis 35, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Zentrifugalsichter im Überdruck oder im Unterdruck betrieben wird.

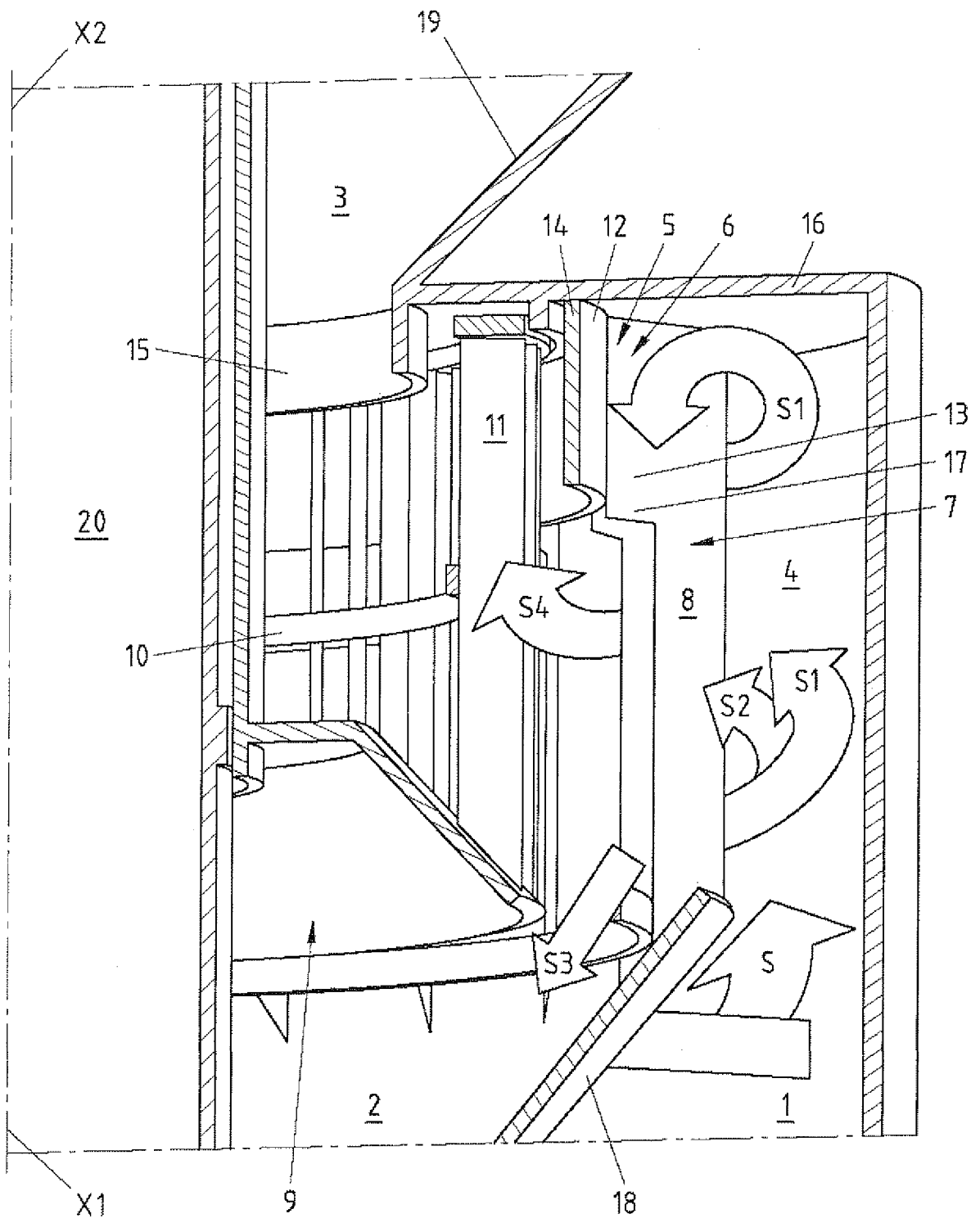


Fig.1



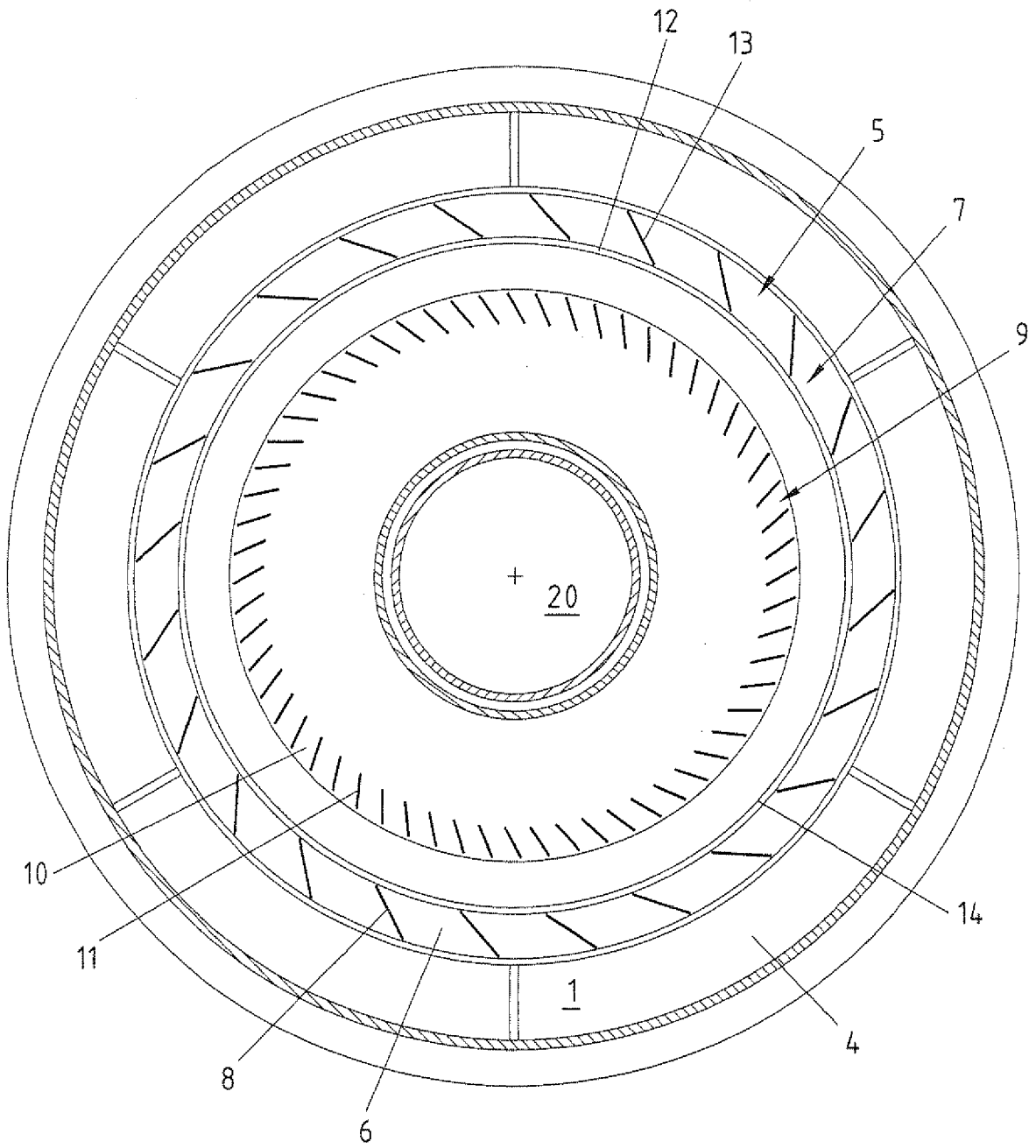


Fig.3

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/EP2007/058588

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
INV. B07B7/08 B07B7/083

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
B07B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2000 051723 A (BABCOCK HITACHI KK) 22 February 2000 (2000-02-22) cited in the application abstract -----	1, 32
A	JP 2002 233825 A (BABCOCK HITACHI KK) 20 August 2002 (2002-08-20) abstract -----	1, 32
A	FR 2 597 766 A (ONODA CEMENT CO LTD [JP]) 30 October 1987 (1987-10-30) page 1, lines 1-5, 14-25 page 5, lines 32-34; figures 1, 7 -----	1, 32

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

\* Special categories of cited documents :

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- \*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- \*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- \*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- \*&\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

9 Januar 2008

Date of mailing of the international search report

17/01/2008

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Militzer, Ernest

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2007/058588

Patent document cited in search report		Publication date		Patent family member(s)		Publication date
JP 2000051723	A	22-02-2000	JP	3718592 B2		24-11-2005
JP 2002233825	A	20-08-2002	NONE			
FR 2597766	A	30-10-1987	US	4818376 A		04-04-1989

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2007/058588

<b>A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES</b> INV. B07B7/08 B07B7/083		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
<b>B. RECHERCHIERTE GEBIETE</b>		
Recherchiertes Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole ) B07B		
Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen		
Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe) EPO-Internal		
<b>C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN</b>		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	JP 2000 051723 A (BABCOCK HITACHI KK) 22. Februar 2000 (2000-02-22) in der Anmeldung erwähnt Zusammenfassung	1, 32
A	JP 2002 233825 A (BABCOCK HITACHI KK) 20. August 2002 (2002-08-20) Zusammenfassung	1, 32
A	FR 2 597 766 A (ONODA CEMENT CO LTD [JP]) 30. Oktober 1987 (1987-10-30) Seite 1, Zeilen 1-5,14-25 Seite 5, Zeilen 32-34; Abbildungen 1,7	1, 32
<input type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen <input checked="" type="checkbox"/> Siehe Anhang Patentfamilie		
* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :		
*A* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist		*T* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
*E* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist		*X* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
*L* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)		*Y* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
*O* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht		*&* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist
*P* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche 9. Januar 2008		Absenddatum des internationalen Recherchenberichts 17/01/2008
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Bediensteter Militzer, Ernest

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2007/058588

im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
JP 2000051723	A	22-02-2000	JP 3718592 B2	24-11-2005
JP 2002233825	A	20-08-2002	KEINE	
FR 2597766	A	30-10-1987	US 4818376 A	04-04-1989