

(19)



(11)

EP 4 059 624 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:

04.10.2023 Patentblatt 2023/40

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):

B07B 7/083 ^(2006.01)

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):

B07B 7/083

(21) Anmeldenummer: **22000047.5**

(22) Anmeldetag: **03.03.2022**

(54) **VORRICHTUNG UND VERFAHREN ZUR SICHTUNG VON STAUBFÖRMIGEN GÜTERN**

DEVICE AND METHOD FOR SEPARATING DUSTY MATERIALS

DISPOSITIF ET PROCÉDÉ DE CRIBLAGE DE MARCHANDISES PULVÉRULENTES

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
PL PT RO RS SE SI SK SM TR**

(30) Priorität: **09.03.2021 DE 102021001239**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:

21.09.2022 Patentblatt 2022/38

(73) Patentinhaber: **HOSOKAWA ALPINE**

**Aktiengesellschaft
86199 Augsburg (DE)**

(72) Erfinder:

- **Zampini, Stefano L.
86159 Augsburg (DE)**
- **Biber, Benjamin
86514 Ustersbach (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:

**EP-A2- 0 983 802 JP-A- H0 226 682
US-A- 5 055 182**

EP 4 059 624 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung richtet sich auf ein Sichtrad für einen Zentrifugalkraft-Windsichter nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 und ein Verfahren zur Trennung von in einem Sichtfluid dispergierten Sichtgut in eine Fein- und eine Grobfraction nach dem Oberbegriff des Anspruchs 10.

[0002] Windsichter dienen dazu ein in einem Fluid dispergiertes Sichtgut in eine Fein- und eine Grobfraction zu trennen. Die Trennwirkung eines Sichtrades beruht darauf, dass die Schleppkraft des Fluids und die Fliehkraft in den Strömungskanälen zwischen den Sichtradschaufeln eines Sichtrades, des sogenannten Abweiserades in einander entgegengesetzten Richtungen auf die einzelnen Partikel des Feststoffes einwirken. Bei kleinen Partikeln überwiegt die Schleppkraft, so dass sie vom Fluid mitgenommen und als Feingut ausgetragen werden. Bei großen Partikeln überwiegt die Fliehkraft, so dass sie entgegen der Fluidströmung aus dem Abweiserad geschleudert werden. Die Partikelgröße, für die Fliehkraft und Schleppkraft im Gleichgewicht sind, die also mit gleicher Wahrscheinlichkeit in das Feingut oder das Grobgut gelangt, wird als Trennkorngröße oder Trenngrenze bezeichnet.

[0003] Die Anforderungen an die Sichtung von Schüttgütern werden immer höher. Es werden immer größere Mengen an Schüttgut gesichtet. Auch an das Ergebnis der Sichtung werden immer höhere Anforderungen gestellt. Die Sichtung soll nicht nur wirtschaftlich sein, auch die Trennschärfe und das Ausbringen sollen hoch sein. Zudem werden die Anforderungen an die Sichter hinsichtlich der erreichbaren Feinheiten immer höher.

[0004] Zentrifugalkraft-Windsichter mit Abweiserad sind eine der bevorzugten Sichter zur Erzeugung von sehr feinen Sichtgütern unter verhältnismäßig geringem Energieaufwand. Für eine scharfe Trennung des Sichtgutes in Feingut und Grobgut ist es erforderlich, dass in allen Strömungskanälen des Abweiserades eine gleichmäßige Durchströmung mit gleicher mittlerer Radialgeschwindigkeit des Fluids erfolgt.

[0005] Selbst bei optimaler Ausbildung des Fluidzulaufes ist es jedoch nicht zu vermeiden, dass sich wegen turbulenter Strömungsverhältnisse und vor allem bei einem Abweiserad mit relativ großer axialer Erstreckung nur eine ungleichmäßige Durchströmung der Kanäle zwischen den Schaufeln einstellt. Die Folge ist eine unscharfe Trennung und ein geringerer Durchsatz gegenüber dem bei gleichmäßiger Durchströmung möglichen Wert.

[0006] Es ist bekannt, wie in DE 198 40 344 A2 (EP 0983802 A2) offenbart, Einbauten im radial äußerer Bereich der Sichtradkanäle vorzusehen, um unerwünschte und unkontrollierte Wirbelbildungen in den Strömungskanälen zwischen den Sichtradschaufeln zu verhindern. Gleichzeitig sollen die Einbauten im radial äußeren Bereich der Sichtradkanäle eine kontrollierte Wirbelbildung zur Erzeugung einer Sichtzone im äußeren Bereich zwischen den Sichtradschaufeln schaffen. Dies ist im Patent

DE 198 40 344 A2 durch einen Strömungsbrecher in Form von Einbauten in den Strömungskanälen gelöst, an dem sich die Sichtwirbel ablösen.

[0007] Es hat sich jedoch gezeigt, dass die im Patent DE 198 40 344 A2 offenbarten Einbauten zu einer unerwünschten und unkontrollierten Wirbelbildung im radial inneren Bereich der Sichtradkanäle führen, welche sich über die gesamte radiale Ausdehnung der Sichtradschaufeln innerhalb der äußeren Einbauten in den Strömungskanälen ausbilden. Diese unerwünschten Wirbel beeinflussen das Sichtverhalten nachteilig. Diese unerwünschten Wirbel im radial inneren Bereich sind von der Drehrichtung her entgegengesetzt zu denen, durch die Einbauten erwünschten Wirbeln orientiert. In Abhängigkeit der gewählten Betriebsbedingungen sind die unerwünschten Wirbel unterschiedlich stark ausgeprägt. Unter Umständen können diese Wirbel so stark sein, dass sie aus dem Inneren des Sichtrades partikelbeladenes Fluid wieder in die Strömungskanäle zwischen den Sichtradschaufeln hineinsaugen. Durch dieses herausaugen des Feinguts aus dem Inneren des Sichtrads entstehen instabile Strömungszustände bei der Sichtung, die das Erreichen höherer Feinheiten verhindern. Dieses Ausströmen tritt je nach den gewählten Betriebsbedingungen bei der Sichtung auf und findet mindestens in einem Strömungskanal zwischen zwei Sichtradschaufeln statt.

[0008] Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde ein Sichtrad und ein Sichtverfahren zur Verfügung zu stellen, welches instabile Strömungszustände aufgrund der Wirbelbildung in Strömungskanälen von Sichträdern verhindert.

[0009] Bei einem Sichtrad für einen Zentrifugalkraft-Windsichter und einem Verfahren zur Trennung von in einem Sichtfluid dispergiertem Sichtgut in eine Fein- und eine Grobfraction der eingangs beschriebenen Art wird die Aufgabe erfindungsgemäß durch das Kennzeichen des Anspruchs 1 und des Anspruchs 10 gelöst.

[0010] Das erfindungsgemäße Sichtrad für einen Zentrifugalkraft-Windsichter ist drehangetrieben in diesem angeordnet und wird entgegen seiner Schleuderrichtung von außen nach innen durchströmt. Es weist zwischen zwei Haltescheiben kranzförmig angeordnete Sichtradschaufeln auf. Die Sichtradschaufeln und die Haltescheiben begrenzen die Strömungskanäle. In diesen Strömungskanälen sind den Strömungsverlauf beeinflussende Einbauten angeordnet.

[0011] Das erfindungsgemäße Sichtrad weist in seinen Strömungskanälen, die durch die Sichtradschaufeln begrenzt sind, zusätzlich Einbauten in der Nähe der Auslassseite der Strömungskanäle auf, d.h. zur Drehachse des Sichtrades hin. Diese Einbauten führen dazu, dass die einzelnen Strömungskanäle mit gleicher bzw. zumindest ähnlicher Fluidmenge durchströmt werden.

[0012] Diese Einbauten verhindern, dass Feingut aus der Sichtradmitte zurück in den Sichtraum außerhalb des Sichtrades fließt, wodurch eine Stabilisierung der Sicht-raddurchströmung erreicht wird. Die Einbauten sind innerhalb der inneren zwei Drittel (2/3) des Sichtradradius

in den Strömungskanälen angeordnet.

[0013] Strömungssimulationen von Abweiserädern mit Einbauten im äußeren Drittel der Strömungskanäle zeigen, dass sich in den Strömungskanälen des Sicht-rads zusätzlich zu dem Sichtwirbel innerhalb des radial äußeren Drittels des Sichtradius ein zweiter Wirbel ausbildet. Dieser zweite Wirbel saugt Material - Feingut - aus der Sichtradmitte heraus. Im Zusammenwirken mit dem Sichtwirbel kann so Feingut in den Sichtraum um das Sichtrad herum ausgetragen werden. Dies ist ungewünscht. Die Einbauten in den radial inneren zwei Drittel der Strömungskanäle, bezogen auf den Sichtradius verhindern dies, indem der Wirbel durch die Einbauten radial nach innen begrenzt wird. Dadurch ist der Wirbel nicht nur innen begrenzt, sondern auch außen, nämlich durch die Einbauten, die den äußeren Sichtwirbel radial nach innen begrenzen.

[0014] Es ist deshalb vorteilhaft, wenn in den radial inneren zwei Drittel der Sichtradschaufeln, bezogen auf den Sichtradius, ebenfalls Einbauten in den Sichtrkanälen vorgesehen sind, die diese Wirbelbildung kontrollieren und räumlich begrenzen. Durch die Einbauten im radial inneren Bereich der Strömungskanäle kommt es zu einer gezielten und kontrollieren Wirbelablösung an diesen innenliegenden Einbauten. Dadurch wird verhindert, dass sich dieser Wirbel über den gesamten radialen Bereich der Strömungskanäle zwischen dem inneren Ende der Sichtradschaufeln und den Einbauten im äußeren Drittel der Strömungskanäle, bezogen auf den Sichtradius, erstreckt. Dadurch können diese Einbauten das beobachtete Ausströmen bzw. Aussaugen von Sichtfluid und Partikeln aus der Sichtradmitte durch die Strömungskanäle nach außen aus dem Sicht-rad heraus reduzieren.

[0015] Die Einbauten befinden sich vorzugsweise auf einer gemeinsamen radialen Kreisbahn, die etwa in einem Bereich, der innerhalb der inneren zwei Drittel des Sichtradius liegt.

[0016] Als Strömungsbrecher im radial innenliegenden Bereich der Sichtradschaufeln dienen Einbauten, deren Querschnitte vorzugsweise eine mehreckige (z.B. quadratische, rechteckige, viereckige, dreieckige) oder runde Form besitzen oder eine Kombination davon und sich axial vorzugsweise über die gesamte axiale Höhe der Sichtradschaufeln bzw. der Strömungskanäle erstrecken. Es können jedoch, je nach Anwendungsfall, auch jegliche andere Querschnittsformen Anwendung finden.

[0017] In alternativen Ausführungsformen erstrecken sich diese Einbauten nicht über die gesamte axiale Höhe der Sichtradschaufeln. In einer weiteren Ausführungsform befinden sich die Einbauten nicht auf einer gemeinsamen Kreisbahn um die Drehachse des Sicht-rads.

[0018] In einer weiteren Ausführungsform ist der radiale Abstand dieser Einbauten zur Sichtradachse entlang der Höhe der Sichtradachse nicht konstant.

[0019] In einer besonders bevorzugten Ausführungsvariante sind die Einbauten so gestaltet, dass sie den Strömungskanal von einer radial weiter außen liegenden

Position zu einer radial weiter innenliegenden Position stetig verengen. Dies soll bedeuten, dass die Verengung ohne eine oder mehrere kantige Abstufungen erfolgt.

[0020] Diese Einbauten können sich entweder auf beiden Seiten der Sichtradschaufeln befinden oder nur auf der in Sichttraddrehrichtung gesehenen Vorderseite oder Rückseite der Sichtradschaufeln.

[0021] Eine bevorzugte Variante der Einbauten schließt auf der Innenseite der Sichtradschaufeln mit diesen in etwa bündig oder bündig ab.

[0022] Die Größe und Ausformung der Einbauten kann je nach Anwendungsfall variieren. Es ist auch eine Kombination von zwei oder mehr verschieden ausgeformten Einbauten möglich.

[0023] Die Sichtradschaufeln und die Einbauten können aus einem Teil oder aus mehreren Teilen gefertigt sein.

[0024] In einer besonders bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung weist das Sichtrad in den Strömungskanälen zusätzlich Einbauten innerhalb des radial äußeren Drittels, bezogen auf den Sichtradius, auf. Dadurch kann sowohl der radial außenliegende Sichtwirbel vorteilhaft für eine feine Sichtung beeinflusst werden als auch die Strömung in den Strömungskanälen stabilisiert werden. So sind beide Wirbel, beidseitig von Einbauten begrenzt.

[0025] In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung sind die Einbauten als Bleche mit Bohrungen oder Durchbrechungen ausgeführt und ragen über die gesamte Höhe und Breite der Strömungskanäle. Sie sind in den Strömungskanälen angeordnet. Die Bleche folgen in ihrer Kontur bevorzugt der Kreisbahn um die Drehachse des Sicht-rades, auf der sie angeordnet sind. Die Bleche haben einen konstanten Abstand zu Sichtradachse. Der Abstand ist kleiner als zwei Drittel des Sichtradius. Auch diese Art der Einbauten begrenzen dem Wirbel nach innen.

[0026] Die Haltescheiben, zwischen denen die Sicht-radschaufeln angeordnet sind, können als Nabenscheibe oder Deckscheibe ausgebildet sein. Die Deckscheibe ist bei einem einflutigen Sichtrad mit einem Feingutaustritt versehen. Sie ist bevorzugt ringförmig ausgestaltet.

[0027] Des Weiteren kann das erfindungsgemäße Sichtrad sowohl einflutig als auch 2-flutig ausgeführt sein.

[0028] Ein zweiflutiges Sichtrad lässt sich aus zwei einflutigen Sicht-rädern zusammensetzen. Dabei werden die Sicht-räder an ihren Deckscheiben zusammengebaut, sodass sie eine gemeinsame Drehachse aufweisen. Das zweiflutige Sichtrad weist nun zwei Nabenscheiben auf und ist beidseitig im Gehäuse des Zentrifugalkraft-Wind-sichters gelagert. Die beiden Nabenscheiben weisen Durchbrechungen auf, die die Feingutaustritte darstellen. In einer weiteren Ausführungsform eines zweiflutigen Sicht-rads entfallen die Deckscheiben in der Mitte des Sicht-rades, sodass es einen durchgehenden Innenbereich aufweist.

[0029] Die Einbauten a im radial äußersten Bereichs

der Sichtradschaufeln führen dazu, dass der Impuls des einströmenden Fluids effizienter in eine Geschwindigkeitsüberhöhung im Sichtwirbel umgesetzt wird, als bei dem in der Patentschrift EP 0 983 802 A2 offenbarte Sichtrad.

[0030] Die Varianten, die durch Knicke und Kanten un-
stetige Verläufe der besonders ausgeformten Sichtradschaufeln aufweisen, sind aufgrund von Verlusten beim Impulsaustausch nicht so effizient wie Varianten mit stetigen Konturen. Da die Varianten mit geknickten Sicht-
schaufelenden den Impuls des anströmenden Fluids nicht so effizient umsetzen, sind dort die Geschwindigkeitsüberhöhungen im Vergleich zu stetigen Konturen niedriger.

[0031] Durch ein Sichtrad mit den erfindungsgemäßen Einbauten in den Strömungskanälen zur Auslassseite hin, konnte die Strömung im Sichtrad stabilisiert werden und der Feinheitsbereich von Sichern zu kleineren Feinheiten hin verbessert werden.

[0032] Weitere Einzelheiten, Merkmale und Vorteile des Gegenstandes der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen sowie aus der nachfolgenden Beschreibung der zugehörigen Zeichnungen, in der beispielhaft ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel der Erfindung dargestellt ist. In der Zeichnung zeigt:

Figur 1: Ansicht im Meridianschnitt des erfindungsgemäßen Sichtrades

Figur 2: Ausschnitt im Achsnormalschnitt des erfindungsgemäßen Sichtrades mit Strömungskanälen mit inneren Einbauten

Figur 3: Ausschnitt im Achsnormalschnitt des erfindungsgemäßen Sichtrades mit Strömungskanälen mit inneren Einbauten die mit den Sichtradschaufelenden abschließen.

Figur 4: Ausschnitt im Achsnormalschnitt des erfindungsgemäßen Sichtrades mit Strömungskanälen mit inneren Einbauten die zusammen mit den Sichtradschaufeln eine Spitze bilden.

[0033] Die Figur 1 zeigt ein Sichtrad (10) für einen Zentrifugalkraft-Windsichter. Es umfasst eine die Sichtradrade (1) tragende Nabenscheibe (2) und eine ringförmige Deckscheibe (4). Zwischen diesen Scheiben sind die kranzförmig angeordneten Sichtradschaufeln (3) angeordnet. Sie sind gleichmäßig über den Umfang des Sichttrades (10) verteilt. Die Sichtradschaufeln (3) sind im Wesentlichen radial ausgerichtet und begrenzen die Strömungskanäle. Das Sichtrad (10) wird von außen nach innen von dem mit Partikeln beladenen Sichtfluid, z.B. Sichtluft durchströmt. Das erfindungsgemäße Sichtrad (10) weist Strömungskanäle auf, die im äußeren Drittel, bezogen auf den Sichtradradius, Einbauten (5) aufweisen und zusätzlich zu diesen Einbauten weitere Einbauten (7) in den inneren zwei Dritteln der Strömungskanäle, bezogen auf den Sichtradradius. Diese verengen den Strömungskanal (6) auslassseitig und stabilisieren dadurch die Strömung im Sichtrad (10).

[0034] In den Figur 2 und 3 sind Ausschnitte von Querschnitten von Sichträdern (10) gezeigt die zusätzlich zu den äußeren bekannten Einbauten (5) im äußeren Bereich der Strömungskanäle (6) auch Einbauten (7) in den inneren zwei Dritteln, bezogen auf den Sichtradradius, der Strömungskanäle (6) aufweisen.

[0035] Die Sichtradschaufeln (3) verlaufen im radial äußeren Drittel, des Sichtradradius, nicht exakt in radialer Richtung, sondern sind in einem Winkel zur radialen Richtung entgegen der Rotationsrichtung geneigt angeordnet. In den inneren zwei Dritteln sind sie radial ausgerichtet.

[0036] Durch diese Kombination von innenliegenden Einbauten (7) und außenliegenden Einbauten (5), bilden sich zwei Wirbel entgegengesetzter Drehrichtung aus.

[0037] Der innere Wirbel wird beidseitig durch die Einbauten (5, 7) begrenzt. Es kommt nicht mehr zu einem Ausströmen des Fluids mit Partikeln aus der Sichtradmitte nach Außen in den Sichtraum um das Sichtrad, wodurch eine Stabilisierung der Sichtraddurchströmung erreicht wird. Der Verlauf des ungestörten Feingutstroms von außen nach innen ist durch den dicken Pfeil in den Figuren 2 und 3 dargestellt.

[0038] Die Einbauten (7) befinden sich vorzugsweise auf einer gemeinsamen radialen Kreisbahn, die in einem Bereich, der innerhalb der inneren zwei Drittel des Sichtradradius liegt.

[0039] In Figur 2 sind die Einbauten (7) rechteckig ausgeführt. Sie sind innerhalb der Strömungskanäle (6) an beiden den Kanal begrenzenden Sichtradschaufeln (3) angebracht.

[0040] Sie erstrecken sich über die gesamte axiale Höhe des Sichtrades (10).

[0041] Figur 3 zeigt eine weitere Ausführungsform der Einbauten (7). Sie sind so gestaltet, dass sie den Strömungskanal (6) von einer radial weiter außen liegenden Position zu einer weiter radial innenliegenden Position stetig verengen. Dies soll bedeuten, dass die Verengung ohne eine oder mehrere kantige Abstufungen erfolgt. Diese Einbauten (7) befinden sich nur auf einer Seite des Strömungskanals (6). Die Einbauten (7) schließen auf der Innenseite der Sichtradschaufeln (3) mit diesen fast bündig ab. Sie können auch bündig abschließen.

[0042] In Figur 4 sind die die inneren Einbauten (7) so ausgeführt, dass die Einbauten (7) zusammen mit den Sichtradschaufeln (3) nach radial innen in einer Spitze zusammenlaufen, dies verhindert Materialablagerungen an den inneren Sichtradschaufelkanten.

50 Bezugszeichen

[0043]

Sichtradrade (1)
Nabenscheibe (2)
Sichtradschaufeln (3)
Deckscheibe (4)
Einbauten (5, 7)

Strömungskanäle (6)
Sichtrad (10)

Patentansprüche

1. Sichtrad (10) für einen Zentrifugalkraft-Windsichter,

- welches drehantriebbar ist,
- welches vom Sichtfluid entgegen seiner Schleuderrichtung von außen nach innen durchströmbar ist,
- welches kranzförmig angeordnete Sichtradschaufeln (3) aufweist, die zwischen Haltescheiben angeordnet sind,
- wobei Strömungskanäle (6) zwischen den Sichtradschaufeln (3) durch die in einem Abstand zueinander und in Richtung der Drehachse verlaufenden Flächen der Sichtradschaufeln (3) gebildet werden und
- den Strömungsverlauf beeinflussende Einbauten innerhalb des äußeren Drittels bezogen auf den Sichtradradius in den Strömungskanälen angeordnet sind

dadurch gekennzeichnet, dass

die Strömungskanäle (6) in Richtung der Drehachse des Sichtrades zusätzlich Einbauten (7) aufweisen, welche in den radial inneren zwei Dritteln des Strömungskanals (6), bezogen auf den Sichtradradius, angeordnet sind.

2. Sichtrad (10) nach Anspruch 1 **dadurch gekennzeichnet, dass** die Einbauten (7) einen mehreckigen oder runden Querschnitt aufweisen oder eine Kombination davon.

3. Sichtrad (10) nach Anspruch 1 bis 2 **dadurch gekennzeichnet, dass** die Einbauten (7) an einer oder beiden Seiten der begrenzenden Sichtradschaufeln (3) des Strömungskanals (6) angeordnet sind.

4. Sichtrad (10) nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Einbauten (7) auf einer oder mehreren Kreisbahnen um die Drehachse des Sichtrades (10) angeordnet sind.

5. Sichtrad (10) nach einem der vorangegangenen Ansprüche **dadurch gekennzeichnet, dass** der radiale Abstand der Einbauten (7) zur Rotationsachse des Sichtrades über die Höhe des Sichtrades nicht konstant ist.

6. Sichtrad (10) nach einem der vorangegangenen Ansprüche **dadurch gekennzeichnet, dass** sich die Einbauten (7) über die gesamte axiale Höhe des Sichtrades (10) erstre-

cken.

7. Sichtrad (10) nach Anspruch 1 **dadurch gekennzeichnet, dass** die Einbauten (7) als Bleche mit Durchbrechungen in den Strömungskanälen (6) angeordnet sind, wobei sie den Querschnitt des Strömungskanals (6) abdecken und in ihrer Kontur der Kreisbahn um die Drehachse des Sichtrades (10) folgen, auf der sie angeordnet sind.

8. Sichtrad (10) nach einem der vorangegangenen Ansprüche **dadurch gekennzeichnet, dass**

- die Strömungskanäle (6) zwischen den Sichtradschaufeln (3) mindestens eine von zwei Engstellen begrenzte Erweiterung aufweisen,
- sodass die Engstellen den sich aus dem einströmenden Sichtfluid bildenden Sichtwirbel beidseitig begrenzen und
- dass die inneren Einbauten und die innere Engstelle der beiden Engstellen den sich dazwischen bildenden Wirbel beidseitig begrenzen.

9. Sichtrad (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche **dadurch gekennzeichnet, dass** die Haltescheiben als mindestens eine die Sichtradnabe (1) tragende Nabenscheibe (2), eine Deckscheibe (4) mit Feingutaustritt und / oder als gegenüberliegende Nabenscheiben mit Feingutaustritten ausgebildet sind.

10. Verfahren zur Trennung von in einem Sichtfluid dispergiertem Sichtgut in eine Fein- und eine Grobfraktion mit einem drehangetriebenen Sichtrad (10) für einen Zentrifugalkraft-Windsichter,

- welches von einem Sichtfluid entgegen seiner Schleuderrichtung von außen nach innen durchströmt wird,
- welches kranzförmig angeordnete Sichtradschaufeln (3) aufweist,
- die zwischen Haltescheiben angeordnet sind,
- wobei Strömungskanäle (6) zwischen den Sichtradschaufeln (3) durch die in einem Abstand zueinander und in Richtung der Drehachse verlaufenden Flächen der Sichtradschaufeln (3) gebildet werden,
- wobei den Strömungsverlauf beeinflussende Einbauten innerhalb des äußeren Drittels der Strömungskanäle (6), bezogen auf den Sichtradradius, angeordnet sind

dadurch gekennzeichnet, dass

durch Einbauten (5, 7) an den Sichtradschaufeln (3) im Bereich innerhalb des äußeren Drittels und innerhalb der radial inneren zwei Drittel des Strömungskanals (6), bezogen auf den Sichtradradius, dafür

gesorgt wird, dass die Wirbel, die sich in dem in die Strömungskanäle (3) einströmenden Sichtfluid radial vor den radial äußeren Einbauten (5) und zwischen dieser und den weiter innenliegenden Einbauten (7) bildet, unterschiedliche Drehrichtungen aufweisen.

11. Verfahren nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Wirbel, der sich zwischen den radial inneren und den radial äußeren Einbauten (5, 7) bildet, von den Einbauten (5, 7) begrenzt wird.

Claims

1. Classifying wheel (10) for a centrifugal-force air classifier,

- which can be driven by means of a rotary drive,
- through which the flow pattern of the classifying fluid can be contrary to its centrifugal direction from the outside in,
- the classifying wheel vanes (3) of which are arranged in a ring fitted in between retaining discs,
- whereby flow channels (6) develop between the classifying wheel vanes (3) as a result of the surfaces of the classifying wheel vanes (3) being arranged at a distance to each other and running in the direction of the rotational axis and
- that baffles installed in the flow channels influence the flow pattern in the outermost third of the flow channels with regard to the classifying wheel radius

characterised in that

the flow channels (6) have additional baffles (7) fitted in the direction of the rotational axis of the classifying wheel which are arranged in the radial inner two-thirds of the flow channel (6) related to the classifying wheel radius.

2. Classifying wheel (10) in accordance with Claim 1, **characterised in that** the baffles (7) have a polygonal or round cross-section or a combination of both.
3. Classifying wheel (10) in accordance with Claims 1 and 2, **characterised in that** the baffles (7) are located on one or both sides of the delimiting classifying wheel vanes (3) of the flow channel (6).
4. Classifying wheel (10) in accordance with one of the foregoing claims, **characterised in that** the baffles (7) are located on one or more circular paths around the rotational axis of the classifying wheel (10).
5. Classifying wheel (10) in accordance with one of the

foregoing claims,

characterised in that the radial clearance between the baffles (7) and the rotational axis of the classifying wheel is not constant across the height of the classifying wheel.

6. Classifying wheel (10) in accordance with one of the foregoing claims, **characterised in that** the baffles (7) extend over the full axial height of the classifying wheel (10).

7. Classifying wheel (10) in accordance with Claim 1, **characterised in that** the baffles (7) are made of sheet metal with perforations and are arranged in the flow channels (6), whereby they cover the cross-section of the flow channel (6) and in their contours follow the circular path around the rotational axis of the classifying wheel (10) upon which they are located.

8. Classifying wheel (10) in accordance with one of the foregoing claims,

characterised in that

- the flow channels (6) between the classifying wheel vanes (3) have an extension which is delimited by at least one of two narrow points,
- so that the narrow points delimit the classifying eddy which develops from the inflowing classifying fluid on both sides and
- that the internal baffles and the inside narrow point of both narrow points delimit the eddy forming in between on both sides.

9. Classifying wheel (10) in accordance with one of the foregoing claims,

characterised in that the retaining discs are in the form of at least one hub disc (2) which supports the classifying wheel hub (1), one cover disc (4) with fines discharge and/or opposing hub discs with fines discharges.

10. Process to separate the classifying material dispersed in a classifying fluid into a fine fraction and a coarse fraction with a classifying wheel (10) driven by a rotary drive for a centrifugal-force air classifier,

- through which the flow pattern of the classifying fluid is contrary to its centrifugal direction from the outside in,
- the classifying wheel vanes (3) of which are arranged in a ring,
- which are located in between retaining discs,
- whereby flow channels (6) develop between the classifying wheel vanes (3) as a result of the surfaces of the classifying wheel vanes (3) being arranged at a distance to each other and running in the direction of the rotational axis,

- whereby baffles influencing the flow pattern are installed in the outermost third of the flow channels (6) with regard to the classifying wheel radius

characterised in that

as a result of baffles (5, 7) fitted to the classifying wheel vanes (3) in the area within the outside third and within the radial inside two-thirds of the flow channel (6) related to the classifying wheel radius, it is ensured that the eddies which develop in the classifying fluid flowing into the flow channels (3) upstream of the radial outside baffles (5) and between these and the other inside baffles (7) exhibit different rotational directions.

11. Process in accordance with Claim 10, **characterised in that** the eddy which develops between the radial inside and the radial outside baffles (5, 7) is delimited by the baffles (5, 7).

Revendications

1. Roue de séparation (10) pour un séparateur à air à force centrifuge,

- pouvant être entraînée en rotation,
- pouvant être parcourue par le fluide de séparation en sens inverse du sens centrifuge de l'extérieur vers l'intérieur,
- présentant des aubes (3) qui sont disposées en couronne et placées entre des rondelles de retenue,
- présentant des canaux d'écoulement (6) entre les aubes de séparation (3) qui sont formés par les surfaces des aubes de séparation (3) disposées à une certaine distance les unes par rapport aux autres et s'étendant en direction de l'axe de rotation et
- où sont intégrés des éléments incorporés qui influencent sur l'écoulement à l'intérieur du tiers externe du rayon de séparation dans les canaux d'écoulement,

caractérisée par le fait que

les canaux d'écoulement (6) sont équipés d'éléments incorporés (7) additionnels en direction de l'axe de rotation de la roue de séparation, qui sont disposés dans les deux tiers radiaux internes du canal d'écoulement (6) référé au rayon de séparation.

2. Roue de séparation (10) suivant la revendication 1, **caractérisée par le fait que** les éléments incorporés (7) ont une section polygonale ou ronde ou une combinaison de ces sections.

3. Roue de séparation (10) suivant les revendications 1 à 2, **caractérisée par le fait que** les éléments incorporés (7) sont disposés sur un ou les deux côtés des aubes limitantes (3) du canal d'écoulement (6).

4. Roue de séparation (10) suivant une des revendications précédentes, **caractérisée par le fait que** les éléments incorporés (7) sont disposés sur une ou plusieurs trajectoires circulaires autour de l'axe de rotation de la roue de séparation (10).

5. Roue de séparation (10) suivant une des revendications précédentes, **caractérisée par le fait que** la distance radiale des éléments incorporés (7) par rapport à l'axe de rotation de la roue de séparation n'est pas constante sur toute la hauteur de la roue de séparation (10).

6. Roue de séparation (10) suivant une des revendications précédentes, **caractérisée par le fait que** les éléments incorporés (7) s'étendent sur toute la hauteur axiale de la roue de séparation (10).

7. Roue de séparation (10) suivant la revendication 1, **caractérisée par le fait que** les éléments incorporés (7) étant disposés sous forme de tôles pourvues de passages aux canaux d'écoulement (6), couvrent la section du canal d'écoulement (6) et leur contour suit la trajectoire circulaire autour de l'axe de rotation de la roue de séparation (10) sur lequel ils sont disposés.

8. Roue de séparation (10) suivant une des revendications précédentes, **caractérisée par le fait que**
- les canaux d'écoulement (6) entre les aubes (3) de la roue de séparation présentent au moins un élargissement limité par deux rétrécissements,
 - de forme que les rétrécissements limitant des deux côtés le tourbillon se forment du fluide de séparation entrant et
 - les éléments intégrés internes et le rétrécissement interne des deux rétrécissements limitent des deux côtés le tourbillon se formant entre les rétrécissements.

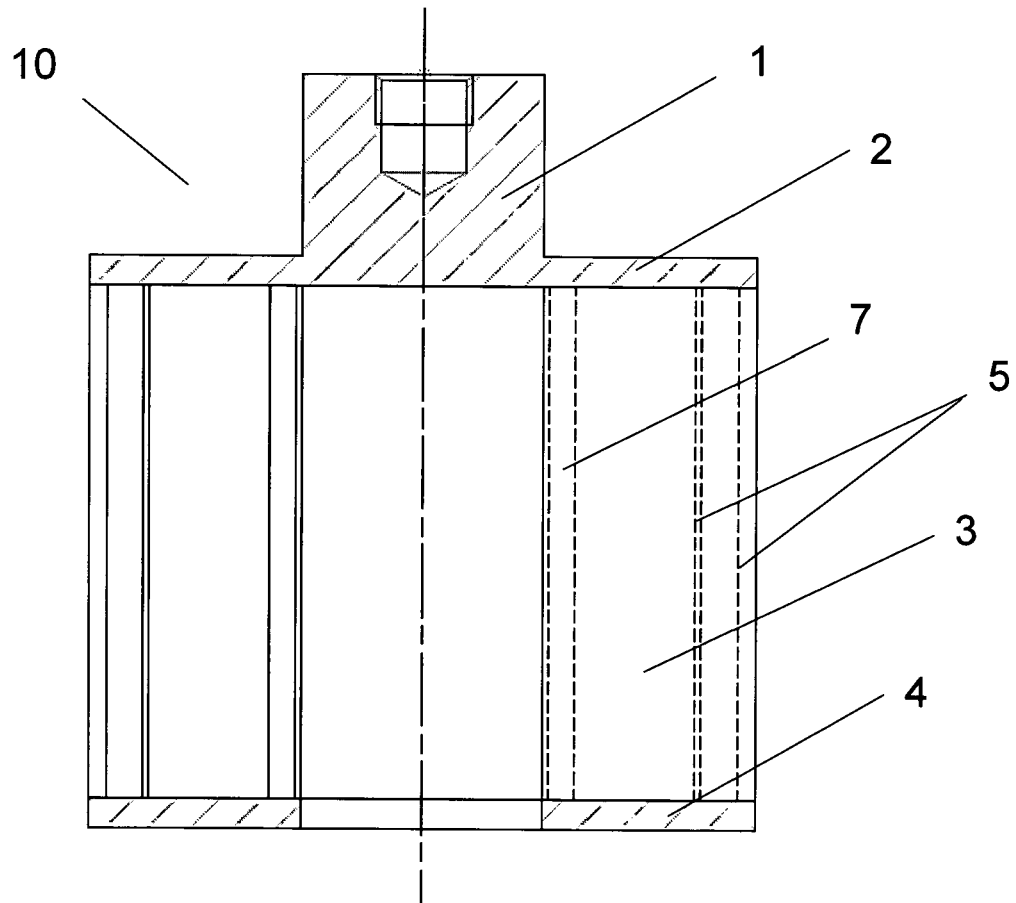
9. Roue de séparation (10) suivant une des revendications précédentes, **caractérisée par le fait que** les rondelles de retenue sont formées au moins sous forme d'un disque de moyeu (2) portant le moyeu de la roue de séparation (1), d'une plaque de recouvrement (4) avec sortie pour les fines et/ou de disques de moyeu opposés avec des sorties pour les fines.

10. Procédé pour la séparation d'un produit à séparer étant dispersé dans un fluide de séparation en une fraction fine et une fraction grossière par une roue de séparation (10) entraînée en rotation pour un séparateur à air à force centrifuge, 5
- étant parcourue par un fluide de séparation en sens inverse du sens centrifuge de l'extérieur vers l'intérieur,
 - présentant des aubes (3) qui sont disposées en couronne, 10
 - et placées entre des rondelles de retenue,
 - présentant des canaux d'écoulement (6) entre les aubes de séparation (3) qui sont formés par les surfaces des aubes de séparation (3) disposées à une certaine distance les unes par rapport aux autres et s'étendant en direction de l'axe de rotation et 15
 - où sont intégrés des éléments incorporés qui influencent sur l'écoulement à l'intérieur du tiers externe des canaux d'écoulement (6) référencé au rayon de séparation, 20
- caractérisé par le fait qu'il**
- est assuré par les éléments incorporés (5, 7) montés aux aubes de séparation (3) dans la zone du tiers externe et à l'intérieur des deux tiers radiaux internes du canal d'écoulement (6), par rapport au rayon de séparation, que les tourbillons se formant dans le fluide de séparation entrant radialement aux canaux d'écoulement (3) en amont des éléments incorporés radiaux externes (5) et entre ceux-ci et les éléments incorporés situés plus à l'intérieur (7) présentent des sens de rotation différents. 25 30 35
11. Procédé suivant la revendication 10, **caractérisé par le fait que** le tourbillon se formant entre les éléments incorporés radiaux internes et les éléments incorporés radiaux externes (5, 7) est limité par les éléments incorporés (5, 7). 40

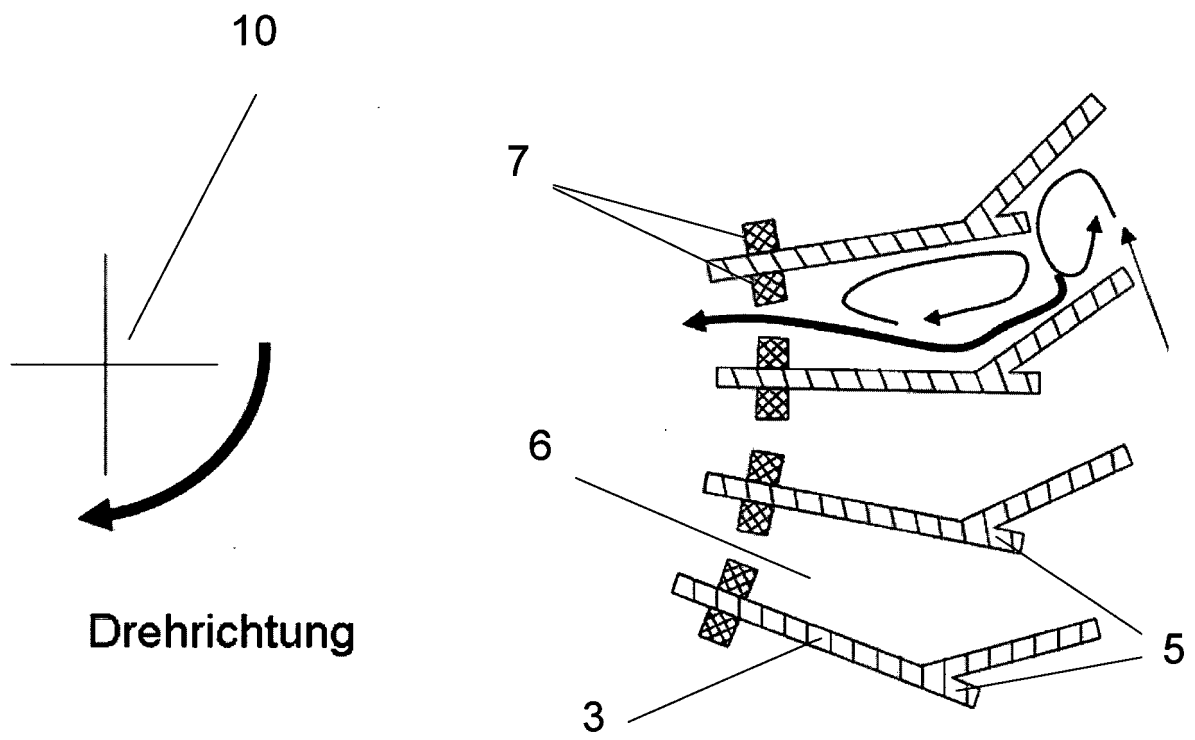
45

50

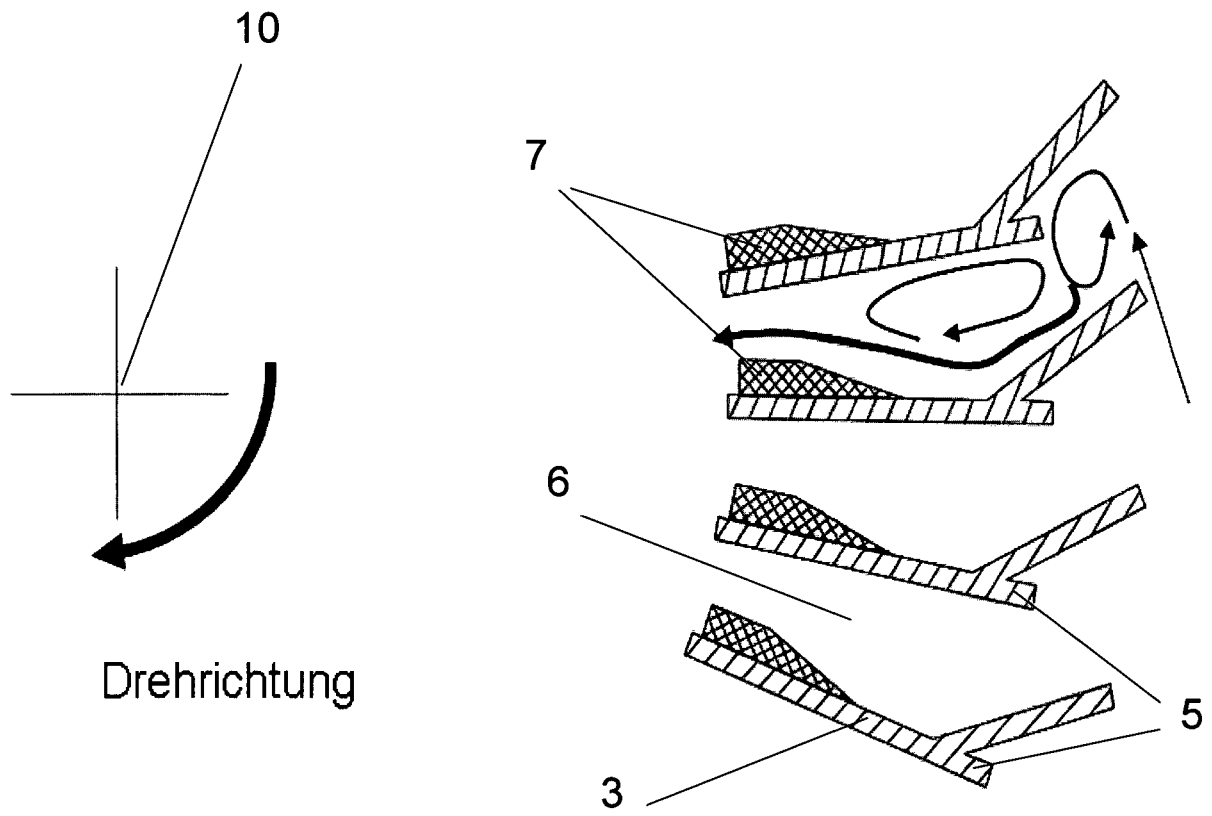
55



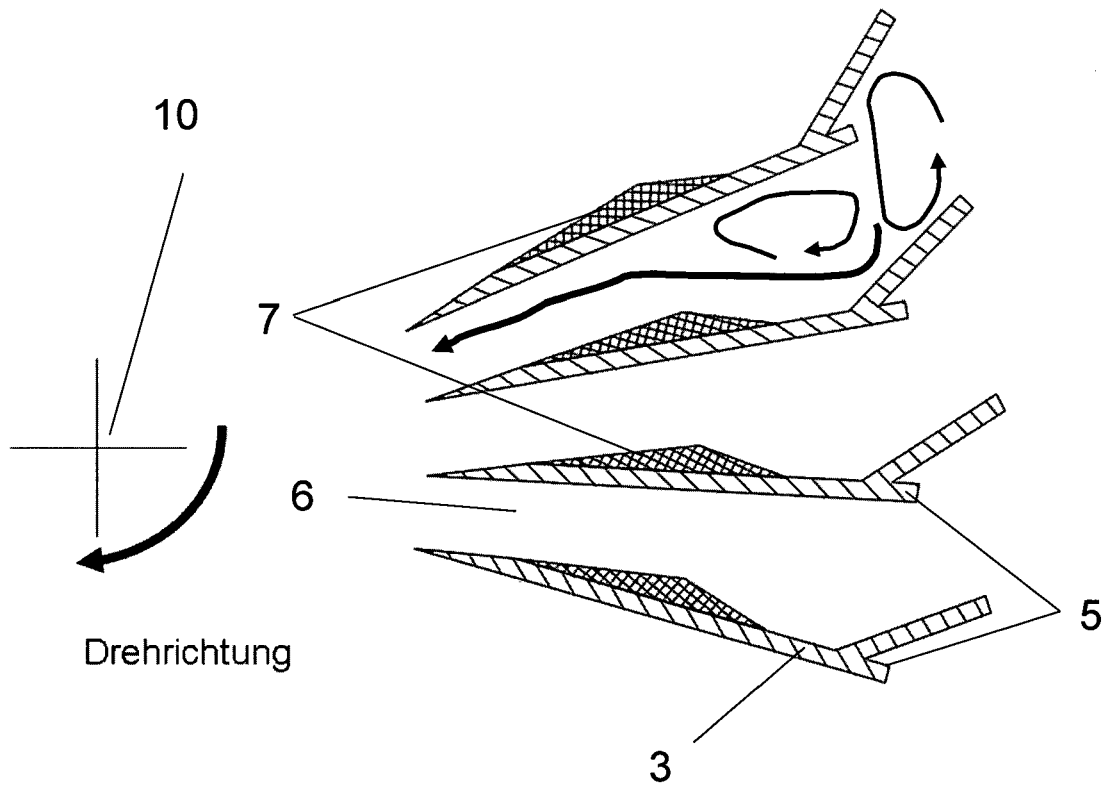
Figur 1



Figur 2



Figur 3



Figur 4

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 19840344 A2 [0006] [0007]
- EP 0983802 A2 [0006] [0029]