

(19)



(11)

EP 4 063 029 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

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

19.03.2025 Patentblatt 2025/12

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):

B07B 7/083 ^(2006.01)

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):

B07B 7/083

(21) Anmeldenummer: **22000048.3**

(22) Anmeldetag: **03.03.2022**

(54) **ZENTRIFUGALKRAFT-WINDSICHTER UND VERFAHREN ZUR SICHTUNG VON STAUBFÖRMIGEN GÜTERN**

CENTRIFUGAL FORCE WIND SIFTER AND METHOD FOR CLASSIFYING POWDERY PRODUCTS

SÉPARATEUR PNEUMATIQUE À FORCE CENTRIFUGE ET PROCÉDÉ DE SÉPARATION DES 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 102021001238**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:

28.09.2022 Patentblatt 2022/39

(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 WO-A2-2008/135558
US-A- 5 055 182**

EP 4 063 029 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 einen Zentrifugalkraft-Windsichter mit Sichtrad und Leitschaukelkranz 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 7.

[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 Sichtradschaukeln 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] Da es sich meist um Massengüter handelt, wirkt sich der für die Trennung benötigte Energiebedarf sehr stark auf die Herstellungskosten aus, so dass man stets bestrebt ist, das gewünschte Ergebnis mit möglichst geringem energetischem Aufwand und damit kostengünstig zu erlangen.

[0005] Zentrifugalkraft-Windsichter mit Abweiserad sind eine der bevorzugten Sichter zur Erzeugung von sehr feinen Sichtgütern unter verhältnismäßig geringem Energieaufwand.

[0006] Aus der DE 198 40 344 A1 ist ein Starrkörperwirbelsichtrad bekannt, welches Einbauten innerhalb der von Sichtradschaukeln begrenzten Strömungskanälen aufweist. Diese Einbauten führen dazu, dass die in die Strömungskanäle einströmende Sichtluft gebrochen wird und sich definiert Sichtwirbel bilden, die auf einem Radius auftreten der größer ist als der Radius auf dem die Wirbel ohne die Einbauten auftreten würden und so die Trenngrenze zu höheren Feinheiten verschiebt.

[0007] Aus der DE 10 2016 206 588 A1 ist ein Sichter bekannt, dessen Sichtrad von einem Leitschaukelkranz umgeben ist, um die Luft möglichst gleichmäßig durch die Sichtzone zu führen und dem Sichtrad zuzuführen. Die Leitschaukeln des Leitschaukelkranzes sind in die Richtung geneigt, in die auch die Sichtradschaukeln ge-

neigt sind, dadurch wird das Sichtrad in Drehrichtung angeströmt.

[0008] Die US 505 182 A offenbart einen Zentrifugalkraft-Windsichter gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1, und ein Verfahren zur Trennung von in einem Fluid dispergiertem Sichtgut in eine Fein- und eine Grobfraction in einem Zentrifugalkraft-Windsichter gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 7 und einen Sichter, mit Rotor und Leitapparat, wobei darunter ein Gutverteiler angeordnet ist, der mit dem Rotor fest verbunden ist und mit diesem mitrotiert. Die Leitschaukeln des Leitschaukelkranzes sind verstellbar ausgeführt.

[0009] Nachteilig ist dies speziell bei Starrkörpersichterrädern, wie sie in DE 198 40 344 A1 offenbart sind, besonders in Hinblick auf die zu erzielende Feinheit, da sich durch das in Drehrichtung des Sichtrads anströmende Sichtfluid eine geringere Differenzgeschwindigkeit zwischen Sichtfluid und dem sich drehenden Sichtrad ergibt. Dies ist vor allem bei Starrkörperwirbelsichterrädern von Bedeutung, da hier die Relativgeschwindigkeit des Sichtfluids zum Sichtrad zu einer

[0010] Geschwindigkeitsüberhöhung im sich bildenden Sichtwirbel zwischen den Sichtradschaukeln führt. Höhere Relativgeschwindigkeiten führen somit zu höheren Strömungsgeschwindigkeiten im Sichtwirbel und führen so zu höheren Feinheiten. Die Geschwindigkeitsüberhöhung ist dann letztlich wiederum für die erreichbaren Feinheiten verantwortlich.

[0011] Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde ein Zentrifugalkraft-Windsichter und ein Sichtverfahren zur Verfügung zu stellen, welches den Feinheitsbereich bestehender Sichter erweitert, um eine noch höhere Feinheit als bisher zu erzielen.

[0012] Bei einem Zentrifugalkraft-Windsichter mit Sichtrad und Leitschaukelkranz 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 7 gelöst.

[0013] Der Zentrifugal-Windsichter zum Trennen von Sichtgut in Feingut und Grobgut besitzt ein Gehäuse mit Sichtfluidzufuhr, Sichtgutzufuhr sowie Feingut- und Grobgutaustrag sowie Sichtfluidaustrag. Er weist ein drehangetriebenes Sichtrad und einen das Sichtrad umgebenden feststehenden Leitschaukelkranz auf. Zwischen Leitschaukelkranz und Sichtrad ist ein Ringraum angeordnet, der Sichtraum. Der Leitschaukelkranz leitet das Sichtfluid in definierter Weise dem Sichtrad zu. Erfindungsgemäß wird das Sichtrad durch das Sichtfluid, welches durch den Leitschaukelkranz strömt, entgegen seiner Drehrichtung angeströmt. Hierdurch wird erreicht, dass das Sichtfluid zusammen mit dem darin dispergierten Sichtgut außerhalb des Sichtrads vorbeschleunigt wird, wodurch höhere Relativgeschwindigkeiten zwischen dem Sichtrad und dem auf das Sichtrad zuströmenden partikelbeladenen Fluidstrom erreicht werden. Diese höheren Relativgeschwindigkeiten des anström-

enden Fluids in Bezug auf das Sichtrad lassen wiederum eine höhere Geschwindigkeit im Sichtwirbel des Sichttrads zu. Dies tritt insbesondere bei Starrkörperwirbelsichträdern, wie sie in DE 198 40 344 A1 offenbart sind, auf. Die Einbauten in den Strömungskanälen des Sichttrades beeinflussen die Sichtwirbelbildung positiv. Verstärkt wird dieser Effekt, wenn der Sichtwirbel beidseitig von Einbauten begrenzt wird, sodass der Strömungskanal mindestens eine von zwei Engstellen begrenzte Erweiterung aufweist, d.h. von außen nach innen gesehen zunächst eine Verengung, dann eine Erweiterung und schließlich wieder eine Verengung aufweist. Diese sind im äußeren radialen Drittel des Strömungskanals angeordnet, bezogen auf den Sichttradradius. Dadurch können höhere Feinheiten erreicht werden.

[0014] Damit lassen sich durch die Anströmung des Sichtfluids entgegen der Drehrichtung des Sichttrads vor allem bei Starrkörperwirbelsichträdern höhere Feinheiten realisieren, ohne dass dafür das Sichttrad selbst schneller drehen muss.

[0015] Außerdem kommt es infolge der gegensätzlich gerichteten Drehung des Sichttrads und des anströmenden Sichtfluids zur Ausbildung einer hochturbulenten Strömung im Sichtraum. Im Sichtraum herrschen aufgrund des hohen Geschwindigkeitsgradienten sehr hohe Scherkräfte, die auf das Sichtgut, welches sich hier befindet, wirken. Diese Scherkräfte wiederum haben zur Folge, dass das Sichtgut einer guten Dispergierung in direkter Nähe zum Sichttrad und damit zur Sichtzone unterzogen wird. Dadurch wird eine sehr gute Sichtgüte erreicht, die sich unter anderem durch einen sehr hohen Feingutauszug des Sichters bemerkbar macht. Außerdem wird der gute Feingutauszug dadurch unterstützt, dass die Dispergierzone direkt am Sichttrad ist und die dispergierten Partikel keinen weiten Weg zurücklegen müssen, auf dem sie wieder reagglomerieren können.

[0016] Bei Potentialwirbelsichträdern ist der Effekt der Geschwindigkeitsüberhöhung in den Strömungskanälen zwischen den Sichttradschaufeln nicht so stark ausgeprägt. Jedoch wirken sich auch hier die hohen Scherkräfte infolge einer gegensätzlichen Anströmung des Sichtfluids zur Drehrichtung des Sichttrads auf eine verbesserte Dispergierung aus.

[0017] Die Strömungskanäle des Leitschaufelkranzes sind idealerweise nahezu tangential zum umschlossenen Sichttrad ausgeführt, um eine möglichst hohe Tangentialgeschwindigkeit des Sichtfluids zu erreichen.

[0018] Somit sind die Leitschaufeln des Leitschaufelkranzes so zum innenliegenden Sichttrad ausgerichtet, dass die tangential Komponente der Ausströmrichtung des Sichtfluids größer ist als seine radiale Komponente ist.

[0019] In einer bevorzugten Ausführung wird eine derartige gezielte Anströmung von Sichtfluid durch einen Leitschaufelkranz erreicht, welcher sich kreisförmig um den gesamten Umfang des Sichttrads herum erstreckt und sich über die gesamte axiale Ausdehnung des Sichttrads erstreckt. In einer besonders bevorzugten Ausfüh-

rung wird ein derartiger Leitschaufelkranz in Kombination mit mindestens einer axialen Transportwendel verwendet, welche sich im Sichtraum zwischen Sichttrad und Leitschaufelkranz befindet. Die Transportwendel erstreckt sich zumindest teilweise über die axiale Ausdehnung des Sichttraumes, bevorzugt über die gesamte Höhe des Sichttraumes. Dadurch wird ein gezielter Abtransport des ausgesichteten Grobgutes aus der Sichtzone ermöglicht, was zu einer weiteren Verbesserung der Sichtgüte führt.

[0020] In einer weiteren Ausführungsform weisen die Leitschaufeln des Leitschaufelkranzes neben der radialen und tangentialen Richtungskomponente auch eine axiale Richtungskomponente auf. Diese zwingt dem durch den Leitschaufelkranz strömenden Sichtfluid eine axiale Strömungskomponente auf, welche den gezielten Abtransport des ausgesichteten und vom Sichttrad abgewiesenen Grobgutes aus der Sichtzone unterstützt.

[0021] Des Weiteren ist der Leitschaufelkranz so ausgeführt, dass sich der durchströmte Querschnitt zwischen den Leitschaufeln in Durchströmungsrichtung verengt. Das Sichtfluid wird somit aufgrund der sich verengenden durchströmten Querschnittsflächen bei der radialen Durchströmung des Leitschaufelkranzes beschleunigt auf das Sichttrad zuströmen.

[0022] Der Leitschaufelkranz wird wahlweise nur vom Sichtfluid oder vom Sichtfluid und dem darin dispergierten Sichtgut durchströmt.

[0023] Das Aufgabegut zur Sichtung wird bevorzugt durch eine geeignete Dosiereinrichtung direkt in den Ringspalt, dem Sichtraum zwischen Leitschaufelkranz und Sichttrad aufgegeben, insbesondere dann, wenn in diesem Ringspalt eine axiale Transportwendel eingebaut ist. In diesem Fall wird der Leitschaufelkranz nur von Sichtfluid durchströmt.

[0024] Als Dosiereinrichtung kann ein Injektor oder jede andere geeignete Dosiereinrichtung eingesetzt werden, um das Aufgabegut in den Ringspalt einzubringen.

[0025] Des Weiteren betrifft die Erfindung ein Verfahren zur Trennung von einem in einem Sichtfluid dispergierten Sichtgut in eine Feinfraktion und eine Grobfraktion. Die Trennung erfolgt in einem Zentrifugalkraft-Windsichter mit einem Sichttrad und einem dieses umgebenden Leitschaufelkranz zur Zuführung des Sichtfluids zum Sichttrad, welcher bevorzugt coaxial zum Sichttrad angeordnet ist. Zwischen Sichttrad und Leitschaufelkranz ist ein ringraumförmiger Sichtraum ausgebildet. Der Leitschaufelkranz wird radial von außen nach innen vom Sichtfluid durchströmt. Die Leitschaufeln des Leitschaufelkranzes sind so geneigt, dass das Sichttrad entgegen seiner Drehrichtung von dem Sichtfluid und dem darin dispergierten Sichtgut angeströmt wird. Das Sichtfluid wird aufgrund der sich verengenden Querschnittsflächen zwischen den Leitschaufeln bei der radialen Durchströmung des Leitschaufelkranzes beschleunigt und strömt so auf das Sichttrad zu. Im Sichtraum zwischen Leitschaufelkranz und Sichttrad herrscht so eine hochturbulente Scherströmung zur Dispergierung des Sicht-

gutes im Sichtfluid.

[0026] In einer Ausführungsform der Erfindung umfasst die turbulente Scherströmung die gesamte axiale Ausdehnung des Sichtrades.

[0027] Das Sichtgut kann zusammen mit dem Sichtfluid, z.B. Sichtluft durch den Leitschaukelkranz der Sichtzone zugeführt werden. In einer anderen Ausführungsform wird das Sichtgut getrennt vom Sichtfluid der Sichtzone zugeführt.

[0028] Durch ein erfindungsgemäß angeströmtes Sichtrad konnte der Feinheitsbereich von Sichern zu kleineren Feinheiten hin verbessert werden sowie die Dispergierung des Sichtguts verbessert werden.

[0029] 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.

[0030] In den Zeichnungen zeigen:

Figur 1 eine skizzenhafte Darstellung eines Starrkörperwirbel-Sichtrades mit umgebendem Leitschaukelkranz für einen Zentrifugalkraft-Windsichter
Figur 2 eine skizzenhafte Darstellung eines Potentialwirbel-Sichtrades mit umgebendem Leitschaukelkranz für einen Zentrifugalkraft-Windsichter

[0031] Die Figur 1 zeigt ein Sichtrad (10) eines Zentrifugalkraft-Windsichters mit einem das Sichtrad (10) umgebenden Leitschaukelkranz (8) und der Anströmsituation des Sichtfluids.

[0032] Das Sichtrad (10) wird koaxial von einem Leitschaukelkranz (8) umgeben. Der Leitschaukelkranz (8) weist kranzförmig und gleichmäßig um den Umfang beabstandete Leitschaukeln (9) auf, die von radial außen nach innen von dem Sichtfluid durchströmt werden. Die Leitschaukeln (9) haben mindestens die gleiche axiale Höhe wie das Sichtrad (10).

[0033] Das Sichtrad (10) umfasst eine die Sichtradenabe (1) tragende Nabenscheibe (2) und eine Deckscheibe mit Feingutaustritt. Die Deckscheibe ist hier ringförmig ausgeführt. Zwischen diesen Scheiben sind die kranzförmig angeordneten Sichtradschaukeln (3) angeordnet. Sie sind gleichmäßig über den Umfang des Sichtrades (10) verteilt. Die Sichtradschaukeln (3) sind im Wesentlichen radial ausgerichtet und begrenzen die Strömungskanäle (6). Das Sichtrad (10) wird von außen nach innen von dem mit Partikeln beladenen Sichtfluid, z.B. Sichtluft durchströmt.

[0034] Das Sichtrad (10) weist Strömungskanäle (6) auf, die im äußeren radialen Drittel, bezogen auf den Sichtradradius, Einbauten (5) aufweisen.

[0035] Bevorzugt verlaufen die Sichtradschaukeln (3) im radial äußeren Drittel des Sichtradradius nicht exakt in radialer Richtung, sondern sind in einem Winkel zur radialen Richtung entgegen der Rotationsrichtung des Sichtrades (10) geneigt angeordnet. In den inneren zwei

Dritteln bezogen auf den Sichtradradius verlaufen die Schaufeln radial.

[0036] Der Ringraum (11) zwischen dem Außendurchmesser des Sichtrades (10) und dem Innendurchmesser des Leitschaukelkranzes (8) bildet über die axiale Höhe des Sichtrades (10) den Sichtraum (11). In einer bevorzugten Ausführungsform wird der Sichtraum (11) vom Sichtgut in axialer Richtung durchströmt.

[0037] Senkrecht zum Sichtgutstrom verläuft die Sichtfluidströmung in radialer Richtung. Das Sichtfluid gelangt vom Sichtfluideintritt horizontal durch den feststehenden Leitschaukelkranz (8) in den Sichtraum (11) und durchströmt ihn senkrecht zum Sichtgutstrom. Wobei ein Teil des Sichtfluids für die Dispergierung des Sichtgutes benötigt wird und kommt folglich mit dem Sichtgutstrom in den ringförmigen Sichtraum (11).

[0038] Die Leitschaukeln (9) sind so angeordnet, dass das Sichtfluid das Sichtrad (10) entgegen seiner Drehrichtung anströmt.

[0039] Die Strömungskanäle zwischen den Leitschaukeln (9) des Leitschaukelkranzes (8) sind idealerweise nahezu tangential zum umschlossenen Sichtrad (10) ausgeführt, um eine möglichst hohe Tangentialgeschwindigkeit des Sichtfluids zu erreichen.

[0040] Der durchströmte Querschnitt zwischen den Leitschaukeln (8) verengt sich in Durchströmungsrichtung, damit das Sichtfluid beschleunigt wird.

[0041] Figur 2 zeigt die Anströmsituation für ein Potentialwirbel-Sichtrad (10) mit Leitschaukelkranz (8), wobei das Sichtrad (10) ebenfalls entgegen seiner Drehrichtung angeströmt wird.

Bezugszeichen

[0042]

Sichtradenabe (1)
Nabenscheibe (2)
Sichtradschaukeln (3)
Einbauten (5)
Strömungskanäle (6)
Leitschaukelkranz (8)
Leitschaukel (9)
Sichtrad (10)
Sichtraum (11)

Patentansprüche

1. Zentrifugalkraft-Windsichter zum Trennen von Sichtgut in Feingut und Grobgut, mit einem Gehäuse mit Sichtfluidzufuhr, Sichtgutzufuhr, Feingutaustrag, Grobgutaustrag, und Sichtfluidaustrag

- mit einem drehangetriebenen Sichtrad (10) und einem dieses umgebenden feststehenden Leitschaukelkranz (8) mit Leitschaukeln (9) zur Zuführung des Sichtfluids zum Sichtrad (10),

- wobei zwischen Sichtrad (10) und Leitschau-
felkranz (8) ein ringraumförmiger Sichtraum (11)
ausgebildet ist und dieser radial von außen nach
innen vom Sichtfluid durchströmt wird,
wobei die Leitschaufeln (9) des Leitschau-
felkranzes (8) so geneigt sind, dass das Sichtrad
(10) entgegen seiner Drehrichtung vom Sicht-
fluid und dem darin dispergierten Sichtgut an-
strömbar ist,
dadurch gekennzeichnet
dass die Strömungskanäle zwischen den Leit-
schaufeln (8) in Durchströmungsrichtung einen
sich verengenden Querschnitt aufweisen.
2. Zentrifugalkraft-Windsichter nach Anspruch 1 **da-
durch gekennzeichnet, dass** die Strömungskanäle
zwischen den Leitschaufeln (9) des Leitschau-
felkranzes (8) so zum innenliegenden Sichtrad (10)
ausgerichtet sind, dass die tangentielle Richtungs-
komponente größer als ihre radiale Richtungskom-
ponente ist.
3. Zentrifugalkraft-Windsichter nach Anspruch 1 **da-
durch gekennzeichnet, dass** die Strömungskanäle
des Leitschaukelkranzes (8) so zum innenliegenden
Sichtrad ausgerichtet sind, dass die tangentielle
Richtungskomponente größer ist als ihre radiale
Richtungskomponente und ihre axiale Richtungs-
komponente.
4. Zentrifugalkraft-Windsichter nach einem der vorher-
gehenden Ansprüche **dadurch gekennzeichnet,
dass** sich der Leitschaukelkranz (8) über die axiale
Ausdehnung des eingeschlossenen Sichtrads (10)
erstreckt.
5. Zentrifugalkraft-Windsichter nach einem der vorher-
gehenden Ansprüche **dadurch gekennzeichnet,
dass** im Sichtraum (11) zwischen Leitschaukelkranz
(8) und Sichtrad (10) mindestens eine axiale Trans-
portwendel eingebaut ist, die sich über die axiale
Ausdehnung des Sichtrads (10) erstreckt.
6. Zentrifugalkraft-Windsichter nach einem der vorher-
gehenden Ansprüche **dadurch gekennzeichnet,
dass** das Sichtrad (10) in seinen Strömungskanälen
(6) im äußeren radialen Drittel, bezogen auf den
Sichtradradius, Einbauten (5) oder mindestens eine
von zwei Engstellen begrenzte Erweiterung auf-
weist.
7. Verfahren zur Trennung von
- in einem Fluid dispergiertem Sichtgut in eine
Fein- und eine Grobfraktion,
 - in einem Zentrifugalkraft-Windsichter,
 - mit einem Sichtrad (10) und einem dieses
umgebenden feststehenden Leitschaukelkranz
- (8) mit Leitschaufeln (9) zur Zuführung des
Sichtfluids zum Sichtrad (10),
- wobei zwischen Sichtrad (10) und Leitschau-
felkranz (8) ein ringraumförmiger Sichtraum (11)
ausgebildet ist und dieser radial von außen nach
innen vom Sichtfluid durchströmt wird, wobei
die Leitschaufeln (9) des Leitschaukelkranzes
(9) so geneigt sind, dass das Sichtrad (10) ent-
gegen seiner Drehrichtung vom Sichtfluid und
dem darin dispergierten Sichtgut angeströmt
wird,
dadurch gekennzeichnet, dass
das Sichtfluid aufgrund der sich verengenden
durchströmten Querschnittsflächen des Leit-
schaukelkranzes (8) bei dessen radialer Durch-
strömung beschleunigt auf das Sichtrad (10)
zuströmt.
8. Verfahren nach Anspruch 7 **dadurch gekennzeich-
net, dass** im Sichtraum (11) zwischen Leitschau-
felkranz (8) und Sichtrad (10) eine hoch turbulente
Scherströmung zur Dispergierung des Sichtgutes
ausgebildet wird.
9. Verfahren nach Anspruch 8 **dadurch gekennzeich-
net, dass** die turbulente Scherströmung die axiale
Ausdehnung des Sichtrads (10) umfasst.
- ### Claims
1. Centrifugal force air classifier for separating classi-
fied material into fine material and coarse material,

with a housing with classifying fluid supply, clas-
sifier material supply, fine material discharge,
coarse material discharge and classifying fluid
discharge
- with a rotary-driven classifying wheel (10)
and surrounding this, a fixed guide vane ring
(8) with guide vanes (9) for supplying the
classifying fluid to the classifying wheel
(10),
 - whereby an annular-shaped classifying
chamber (11) is formed between the classi-
fying wheel (10) and the guide vane ring (8),
where the classifying fluid flow pattern is
radial from the outside in,
- whereby the guide vanes (9) of the guide vane
ring (8) are inclined such that the flow of classi-
fying fluid as well as the classifier material dis-
persed in the fluid can be routed through the
classifying wheel (10) contrary to its direction of
rotation,
characterised in that
the cross-section of the flow channels between

the guide vanes (8) becomes narrower in the direction of flow.

2. Centrifugal-force air classifier according to Claim 1, **characterised in that** the flow channels between the guide vanes (9) of the vane ring (8) are aligned with the inside classifying wheel (10) in such a way that the tangential directional component is greater than its radial directional component. 5
3. Centrifugal-force air classifier according to Claim 1, **characterised in that** the flow channels of the guide vane ring (8) are aligned with the inside classifying wheel in such a way that the tangential directional component is greater than its radial directional component and its axial directional component. 10
4. Centrifugal-force air classifier according to one of the preceding claims, **characterised in that** the guide vane ring (8) extends over the axial extent of the enclosed classifying wheel (10). 20
5. Centrifugal-force air classifier according to one of the preceding claims, **characterised in that** at least one axial transport spiral is installed in the classifying chamber (11) between the guide vane ring (8) and classifying wheel (10) which extends over the axial extent of the classifying wheel (10). 25
6. Centrifugal-force air classifier according to one of the preceding claims, **characterised in that** the classifying wheel (10) has internal fittings (5) or at least one extension delimited by two bottlenecks in its flow channels (6) in the outer radial third related to the classifying wheel radius. 30 35
7. Process for separating
 - classified material dispersed in a fluid into a fine material and a coarse fraction, 40
 - in a centrifugal-force air classifier
 - with a classifying wheel (10) and surrounding this, a fixed guide vane ring (8) with guide vanes (9) for supplying the classifying fluid to the classifying wheel (10), 45
 - whereby an annular-shaped classifying chamber (11) is formed between the classifying wheel (10) and the guide vane ring (8) where the classifying fluid flow pattern is radial from the outside in, 50

whereby the guide vanes (9) of the guide vane ring (8) are inclined such that the flow of classifying fluid as well as the classifier material dispersed in the fluid are routed through the classifying wheel (10) contrary to its direction of rotation **characterised in that** the classifying fluid flow is accelerated towards the classifying wheel (10) by virtue of the narrowing

cross-sectional areas of the guide vane ring (8) during its radial flow.

8. Process according to Claim 7, **characterised in that** a highly turbulent shear flow for dispersing the classifier material is formed in the classifying chamber (11) between the guide vane ring (8) and the classifying wheel (10).
9. Process according to Claim 8, **characterised in that** the turbulent shear flow spans the axial extent of the classifying wheel (10).

15 Revendications

1. Séparateur pneumatique à force centrifuge pour la séparation du produit à séparer en particules fines et particules grossières, équipé d'un carter avec amenée du fluide de séparation, amenée du produit à séparer, sortie de particules fines, sortie de particules grossières et sortie du fluide de séparation
 - équipé d'un rotor séparateur entraîné en rotation (10) et d'une couronne d'aubes directrices (8) fixe qui l'entoure et qui est munie d'aubes directrices (9) destinées à l'amenée du fluide de séparation au rotor séparateur (10),
 - comprenant une zone de séparation (11) de forme annulaire se trouvant entre le rotor séparateur (10) et la couronne d'aubes directrices (8), qui est parcourue radialement de l'extérieur vers l'intérieur, où les aubes directrices (9) de la couronne d'aubes directrices (8) sont inclinées de telle manière que le fluide de séparation et le produit à séparer dispersé y contenu peuvent parcourir le rotor séparateur (10) contre son sens de rotation, **caractérisé par le fait que** les canaux d'écoulement entre les aubes directrices (8) ont une section se diminuant dans le sens d'écoulement.
2. Séparateur pneumatique à force centrifuge suivant la revendication 1, **caractérisé par le fait que** les canaux d'écoulement entre les aubes directrices (9) de la couronne d'aubes directrices (8) sont alignés par rapport au rotor séparateur (10) intérieur de telle manière que la composante de direction tangentielle est plus grande que sa composante de direction radiale.
3. Séparateur pneumatique à force centrifuge suivant la revendication 1, **caractérisé par le fait que** les canaux d'écoulement de la couronne d'aubes directrices (8) sont alignés par rapport au rotor séparateur (10) intérieur de telle manière que la composante de direction tangentielle est plus grande que sa compo-

sante de direction radiale et sa composante de direction axiale.

4. Séparateur pneumatique à force centrifuge suivant une des revendications précédentes, **caractérisé par le fait que** la couronne d'aubes directrices (8) s'étend sur l'expansion axiale du rotor séparateur (10) enfermé. 5

5. Séparateur pneumatique à force centrifuge suivant une des revendications précédentes, **caractérisé par le fait qu'**au moins une hélice de transport axiale est incorporée dans la zone de séparation (11) entre la couronne d'aubes directrices (8) et le rotor séparateur (10), qui s'étend sur l'expansion axiale du rotor séparateur (10). 10 15

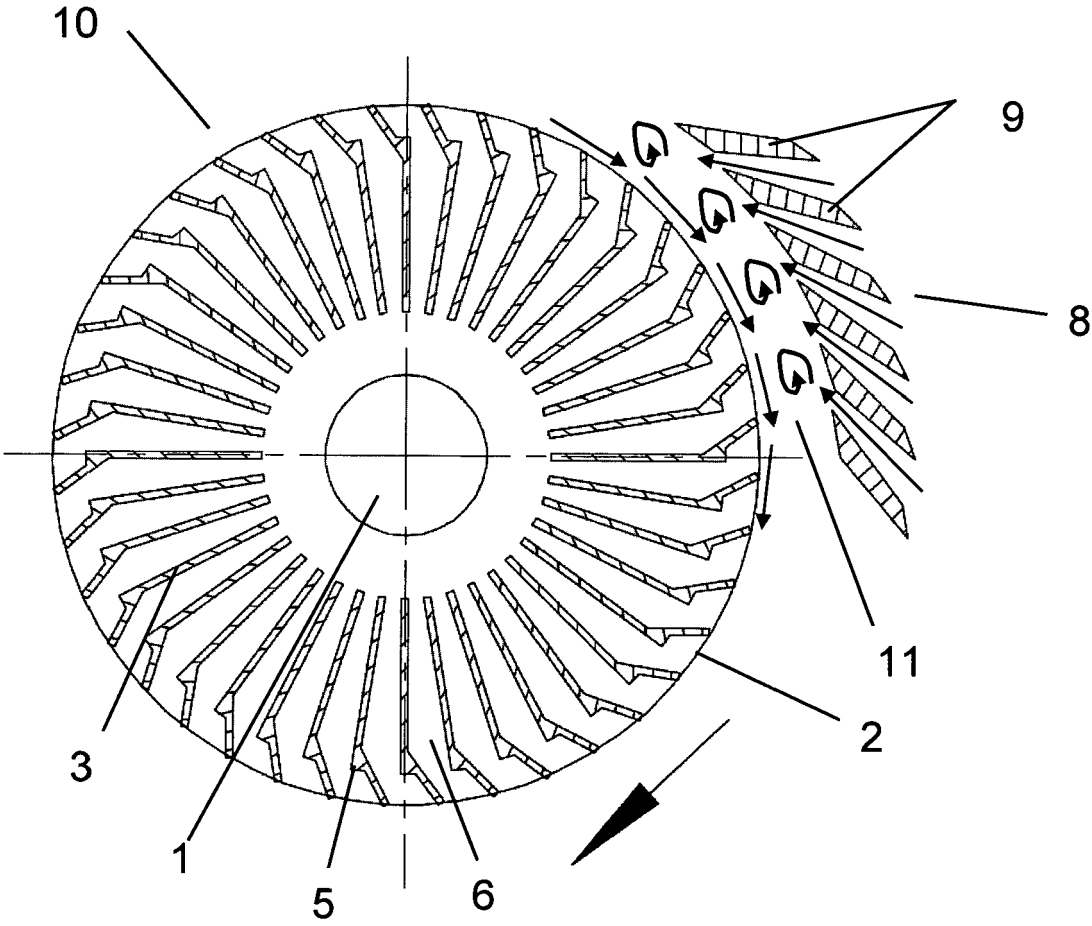
6. Séparateur pneumatique à force centrifuge suivant une des revendications précédentes, **caractérisé par le fait que** le rotor séparateur (10) dispose dans le tiers radial extérieur référé au rayon du rotor séparateur d'objets internes (5) ou au moins d'un élargissement limité par deux rétrécissements dans ses canaux d'écoulement (6). 20 25

7. Procédé pour la séparation
 - du produit à séparer dispersé dans un fluide en une fraction de particules fines et une fraction de particules grossières, 30
 - dans un séparateur pneumatique à force centrifuge,
 - par un rotor séparateur (10) et une couronne d'aubes directrices (8) fixe qui l'entoure et qui est munie d'aubes directrices (9) destinées à l'amenée du fluide de séparation au rotor séparateur (10), 35
 - où une zone de séparation (11) de forme annulaire qui est parcourue radialement de l'extérieur vers l'intérieur par le fluide de séparation se trouve entre le rotor séparateur (10) et la couronne d'aubes directrices (8), 40
 - où les aubes directrices (9) de la couronne d'aubes directrices (8) sont inclinées de telle manière que le fluide de séparation et le produit à séparer dispersé y contenu peuvent parcourir le rotor séparateur (10) contre son sens de rotation, **caractérisé par le fait que** 45
 - le fluide de séparation est accéléré en raison des sections transversales parcourues se diminuant de la couronne d'aubes directrices (8) lorsqu'elle est parcourue dans le sens radial, pour arriver au rotor séparateur (10). 50

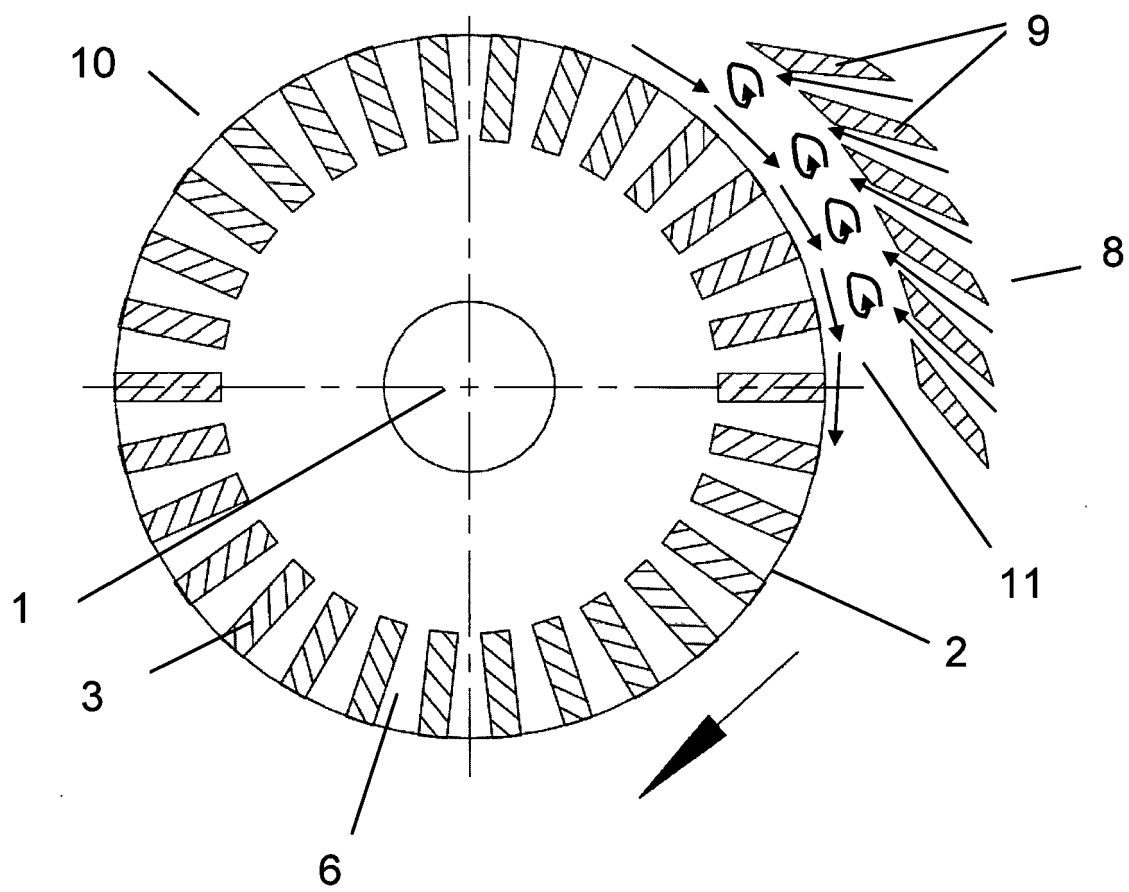
8. Procédé suivant la revendication 7 **caractérisé par le fait qu'**un flux de cisaillement très turbulent pour la dispersion du produit à séparer se forme dans la zone de séparation (11) entre la couronne d'aubes 55

directrices (8) et le rotor séparateur (10).

9. Procédé suivant la revendication 8 **caractérisé par le fait que** le flux de cisaillement turbulent s'étend sur l'extension axiale du rotor séparateur (10).



Figur 1



Figur 2

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 A1 [0006] [0009] [0013]
- DE 102016206588 A1 [0007]
- US 505182 A [0008]