



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 836 893 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
22.04.1998 Patentblatt 1998/17

(51) Int. Cl.⁶: **B07B 7/083**

(21) Anmeldenummer: 97116684.8

(22) Anmeldetag: 25.09.1997

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC
NL PT SE**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV RO SI

(30) Priorität: 18.10.1996 DE 19643023
18.10.1996 DE 19643042
18.10.1996 DE 19643043
18.10.1996 DE 19643068

(71) Anmelder:
**HOSOKAWA ALPINE Aktiengesellschaft
D-86199 Augsburg (DE)**

(72) Erfinder:
• Konetzka, Georg, Dipl.-Ing.,
86199 Augsburg (DE)
• Körbler, Marcus, Dipl.-Ing.
86157 Augsburg (DE)
• Zampini, Stefano, Dipl.-Ing.
86159 Augsburg (DE)

(54) Vertikalachsiger Windsichter

(57) Die Erfindung betrifft einen vertikalachsiger Windsichter mit zentraler Gutaufgabe mit tangentialer, in Höhe des Sichterrotors angeordneter Sichtluftzufuhr, mit einem feststehenden am Umfang des Sichterrotors in radialem Abstand angeordneten Leitschaukelkranz, mit einem einseitig gelagerten Schaufelrad-Sichterrotor, mit einer Antriebswelle für den einseitig gelagerten Sichterrotor sowie einem Gehäuse mit Feingut- und Grobgutaustritt, wobei die Antriebswelle, ein koaxial zur Antriebswelle angeordneter, ringförmiger Feingutaus-

tragsraum, ein koaxial zur Antriebswelle angeordneter, ringförmiger Grobgutaustragsraum, sowie die Sichter-
radlagerung für eine leichte Reinigung und Demontage auf der selben Seite und unterhalb des Sichterrotors angeordnet sind. In einer bevorzugten Ausgestaltung ist die Antriebswelle durch eine für den Feingutaustritt durchbrochenen, das Drehmoment übertragende, zur Führung des Feingutstromes strömungsgünstig gestal-
teten Stützeinrichtung mit dem Sichterrotor verbunden.

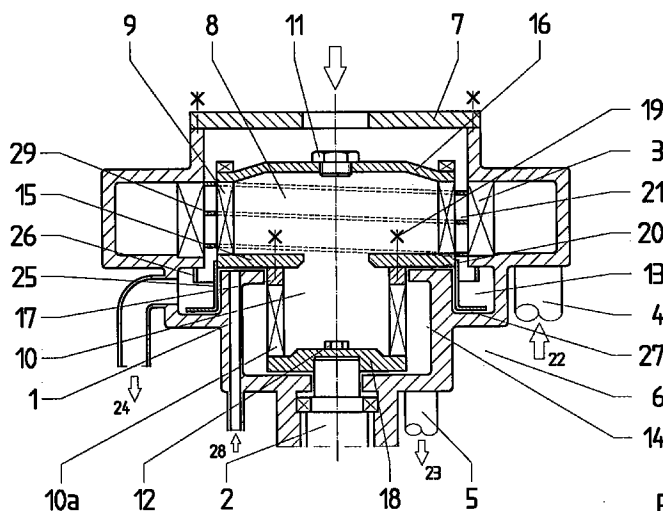


Fig. 2

EP 0 836 893 A2

Beschreibung

Die Erfindung betrifft einen vertikalachsigen Windsichter mit zentraler Gutaufgabe mit tangentialer, in Höhe des Sichterrotors angeordneter Sichtluftzufuhr, mit einem feststehenden am Umfang des Sichterrotors in radialem Abstand angeordneten Leitschaukelkranz, mit einem ringförmigen, durch einen einseitig gelagerten Schaukelrad-Sichterrotor und einem koaxial in radialem Abstand zum Außenumfang des Sichterrotors angeordneten Leitschaukelkranz begrenzten Sichtraum, mit einer Antriebswelle für den einseitig gelagerten Sichterrotor sowie einem Gehäuse mit Feingut- und Grobgutaustritt.

Ein derartiger Windsichter, bei dem das Sichtgut durch ein um eine Achse umlaufendes Rad in rotierende Bewegung versetzt wird und mit einer von außen nach innen verlaufenden Sichtluftströmung, in die das rotierende Sichtgut gleichmäßig über den Umfang des Sichterrades der Sichtzone beigegeben wird, ist aus der Deutschen Offenlegungsschrift DE 35 21 638 A1 bekannt.

Das zu sichtende Gut wird zentral aufgegeben und von einem Streuteller flächig verteilt und über den Außenumfang des Sichterrotors glockenförmig als gleichmäßig verteilter Gutschleier an den Sichterrad-Schaukeln vorbei geführt. Das Sichterrad wird von der Sichtluft von außen nach innen durchströmt und das Feingut in das Innere des Sichterrotors geleitet. Das abgewiesene Grobgut folgt weiter der Schwerkraft und wird von einem ringförmigen Grobgutaustragsraum aufgenommen.

Die Sichtzone ist von der Sichtluft radial von außen nach innen durchströmt. Durch das rotierende Schaukelrad wird das Grobgut radial nach außen abgewiesen und das Feingut zusammen mit der Sichtluft in das Innere des Sichterrotors transportiert. Das gesichtete Feingut wird sodann in eine axial nach unten führende Richtung umgelenkt und anschließend aus dem Sichterrotor ausgetragen.

Der Antrieb und die Lagerung des Sichterrotors sind oberhalb des Sichterrotors angeordnet und zwar auf der gleichen Seite der zentralen Gutaufgabe.

Das Problem der gleichmäßigen und kontinuierlichen Gutaufgabe ist hier durch die zentrale Gutaufgabe hinreichend gut gelöst. Da Antrieb und Lagerung oberhalb des Streutellers des Sichterrotors angeordnet sind, dieser Bereich jedoch für die zentrale Gutaufgabe räumlich freigehalten werden muß, ergibt sich bei dem Stand der Technik nur eine unbefriedigende Anordnung von zentraler Gutaufgabe, Antrieb und Lagerung mit Hilfe einer hohlen Antriebswelle. Diese Konstruktion, insbesondere die der Lagerung ist dabei sehr aufwendig, nur für geringe Drehzahlen geeignet und sehr umständlich zu montieren.

Ein weiterer Nachteil dieses Sichters ist der Austrag des Grobgutes, der mit Hilfe einer schräg zur Horizontalen verlaufenden Förderrinne erfolgt. Aufgabe dieser

Förderrinne ist es, das über den gesamten Umfang des Grobgutaustragsraumes anfallende Grobgut zu einem, nur einen Teil des Umfanges des Grobgutaustragsraumes einnehmenden Austragsstutzen zu leiten.

Für den Sichter nach diesem Stand der Technik ist das Problem des Grobgutaustrages hinreichend gut gelöst. Nachteilig ist hier jedoch, daß die Förderrinne in axialer Richtung sehr groß baut.

Einen weiteren Stand der Technik mit zentraler Gutaufgabe von oben zeigt die deutsche Patentschrift DE-PS 894 803. Die wesentlichen Kennzeichen dieses Windsichters ist die einseitige Lagerung des Sichterrotors mit einem antriebsseitig angeordneten Feingutaustrag. Die Aufgabe des zu sichtenden Gutes erfolgt oberhalb der geschlossenen Deckscheibe des Sichterrotors zentral. Bei senkrechter Anordnung von Sichterrotor und Antriebswelle wirkt die Deckscheibe als Streuscheibe um das Aufgabegut gleichmäßig über den Sichterrotorumfang zu verteilen. Über den Außenumfang des Sichterrotors ergibt sich somit ein gleichmäßig verteilter Gutschleier.

Die radial von außen nach innen durch den Sichterrotor strömende Sichtluft trägt das Feingut in das Innere des Sichterrotors, wogegen das Grobgut an den rotierenden Schaukeln abgewiesen wird. Das so gesichtete Feingut wird anschließend in radialer Richtung von innen nach außen aus dem Sichterrotor ausgetragen.

Bei dem Windsichter nach diesem Stand der Technik wird die Deckscheibe zusammen mit den Sichterrad-Schaukeln von einem verlängertem, den Sichterrotor durchdringenden Teil der Antriebswelle getragen. Nachteilig ist dabei, daß das Innere des Sichterrotors nicht frei von Einbauten bleibt und daher die Strömung im Inneren des Sichterrotors gestört wird.

Ein weiterer Nachteil ist die ungenügende Abdichtung des Feingutaustragsraumes gegenüber dem Sichtraum, so daß Spritzkorn durch den Spalt zwischen Sichterrad-Schaukeln und Gehäuse in das bereits gesichtete Feingut eindringen kann.

Die Konstruktion ist insgesamt wenig stabil und eine Montage oder Demontage des Sichterrotors aus dem Gehäuse sehr schwierig. Ein solcher Windsichter ist insbesondere für sehr hohe Drehzahlen nicht geeignet.

Der Erfindung liegt somit die Aufgabe zugrunde, einen vertikalen Windsichter mit zentraler Gutaufgabe und Streuscheibe zu schaffen, bei dem die gesamte konstruktive Gestaltung von Sichterrotor, Lagerung, Antrieb und Gehäuse derart gelöst wird, daß der Sichterrotor auch bei hohen Drehzahlen stabil ist, eine einfache Montage/Demontage des Sichterrotors im Sichtergehäuse ermöglicht und gleichzeitig der Strömungsverlauf begünstigt ist und zum anderen eine leichte Reinigung gewährleistet ist, sowie eine verbesserte Abdichtung der Arbeitsräume ermöglicht wird.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe durch die kennzeichnenden Merkmale gemäß den Patentansprüchen gelöst, insbesondere dadurch, daß die Antriebs-

welle, ein ringförmiger Feingutaustrittsraum, ein ringförmiger Grobgutaustrittsraum, sowie die Sichterradlagerung auf der gleichen Seite unterhalb des Sichterradors angeordnet sind.

Es sind zwar Windsichter nach dem Stand der Technik bekannt, die neben einem einseitig angetriebenen Sichterrador einen axial nach unten führenden Feingutaustritt besitzen, wie zum Beispiel aus der Deutschen Patentschrift DE-PS 36 38 915 C 2.

Dort ist jedoch weiterhin der Grobgutaustritt in Höhe der Sichterradschaufeln angeordnet und führt in radialer Richtung nach außen. Diese Konstruktion ist wenig montagefreundlich und auch die Reinigung eines solchen Sichters sehr aufwendig.

Bei neueren Windsichtern, insbesondere für hochtechnologische Produkte, wird besonderen Wert auf leichte Zerlegbarkeit des gesamten Sichters und auf die gute Reinigbarkeit gelegt. Dies ist besonders wichtig für Produkte aus dem Pharmabereich, sowie für Pigmente und ultrafeine Pulver und Toner.

In diesen Fällen werden vorwiegend kleine Gutmengen verarbeitet und häufig wechselnde Produkte gesichtet. Die gute Reinigbarkeit und leichte Zerlegbarkeit tritt dabei vermehrt in den Vordergrund.

Dies führt zu einer kompakten raumsparenden Bauweise für den Sichter, bei dem die Versorgungsräume wie Sichtluftzufuhr, Feingutaustrag und Grobgutaustrag eng beieinander liegen.

Um alle Stellen innerhalb des Sichters reinigen zu können, muß hierbei der Sichter komplett in seine Einzelteile zerlegt werden. Dies wird über die Verteilung der funktionellen Anschlüsse wie Antrieb, Lagerung, Gutaufgabe, Feingutaustritt und Grobgutaustritt über mehrere Seiten des Sichtergehäuses besonders erschwert.

Der Grundgedanke des erfindungsgemäßen Sichters besteht darin, daß alle funktionalen Anschlüsse von einer Seite erfolgen. Eine Ausnahme stellt lediglich die Produktaufgabe dar, die in idealer Weise zentral von oben erfolgt.

Da die funktionalen Anschlüsse alle in vertikaler Richtung unterhalb des Sichterrades angeordnet sind, ist das Sichterrad von oben über einen Deckel im Sichtergehäuse leicht zu erreichen. Um den erfindungsgemäßen Windsichter zu demontieren, muß lediglich die obere Gehäuseabdeckung entfernt werden.

Der Sichterrador ist lösbar, insbesondere durch eine Stützeinrichtung mit der Antriebswelle verbunden. Die Befestigung erfolgt in einer bevorzugten Ausgestaltung durch eine zentrale Schraube. Durch Lösen dieser einzelnen Schraube kann der Sichterrador von der Antriebswelle abgezogen und axial nach oben aus dem Sichtergehäuse entfernt werden.

Die primäre Aufgabe der Stützeinrichtung ist die Übertragung des Drehmomentes von der Antriebswelle zum Sichterrador. Gleichzeitig trägt die Stützeinrichtung den Sichterrador vollständig. Durch diese Konstruktion kann der Raum innerhalb des Sichterradors vollständig

frei gehalten werden.

Die strömungsgünstig gestalteten Durchbrüche der Stützeinrichtung dienen zum Abtransport des gesichteten Feingutes aus dem Inneren des Sichterrades. Die tragenden Stege der Stützeinrichtung können in ihrem Querschnitt stömungsgünstig geformt sein, um zum einen die Strömung nicht abzubremesen oder anderweitig zu behindern und zum anderen das Feingut mit der Sichtluft durch einen Ventilator-Effekt aus dem Inneren heraus zu beschleunigen.

Geeignete Formen der Stege sind profiliert Querschnitte, die auch räumliche Krümmungen aufweisen können und so als Austrittsleiteinrichtung wirken. So kann der lufttechnische Wirkungsgrad optimiert werden.

Durch geeignete Wahl des Innendurchmessers der Stützeinrichtung im Übergangsbereich zwischen Sichterrad-Schaufelkranz und den Durchbrüchen der Stützeinrichtung wirkt diese auch wie eine Blende.

Der Außenumfang des Übergangsbereiches ist als Dichtfläche bearbeitet und ermöglicht dadurch eine exakte Dichtung des Sichterraumes gegen den Feingutaustrittsraum.

In einer bevorzugten Ausgestaltung ist die Dichtung eine mit einem Fluid spülbare Dichtung.

Die Innenwände des Sichtergehäuses sind derart gestaltet, daß eine leichte Zugänglichkeit erreicht wird. Bei entferntem Sichterrador kann somit das Sichtergehäuse auf einfache Weise von oben gereinigt werden. Die zu entfernenden Produktansätze können von den Innenwänden des Sichtergehäuses leicht entfernt werden. Sichtgut das dabei auf den Boden des Sichtergehäuses fällt kann vom Gehäuseboden durch Absaugen leicht entfernt werden.

Diese Sichterkonstruktion ist gegenüber dem Stand der Technik wesentlich vereinfacht. Bei Sichtergehäusen nach dem Stand der Technik befinden sich die Reinigungsöffnungen meist seitlich am Sichtergehäuse und stellen fensterartige Durchbrüche dar. Ein horizontaler Austrag der Produktansätze aus diesen seitlichen Durchbrüchen ist jedoch nur schwer möglich, da die von der inneren Sichtergehäusewand gelösten Produktansätze aufgrund der Schwerkraft vertikal nach unten fallen und dann nur schwer durch die horizontal gelegenen Reinigungsöffnungen ausgetragen werden können.

Da der erfindungsgemäße Sichterrador keine Hinterschneidungen aufweist, muß das Sichtergehäuse abgesehen von dem oberen Gehäusedeckel nicht zerlegt werden.

Bei einem Sichter dieser Bauart mit relativ kurzer axialer Erstreckung des Sichterrades und einem Gutdurchlauf bei welchem das Gut nur einmalig dem Sichterrad angeboten wird, ist es von Nachteil, daß die Verweilzeit des Gutes in dem Sichterraum nur kurz ist. Die Qualität des Grobgutes wird nicht optimal, da möglicherweise nicht alles Feingut ausgesichtet wird und somit der Feingutanteil im ausgetragenen Grobgut noch

relativ hoch ist.

Bei derartigen Sichern wird das Sichtgut durch die Wirkung der Schwerkraft von oben nach unten am Sicherrotor entlang geführt. Abgesehen von der radialen Verwirbelung bewegt sich das zu sichtende Gut im wesentlichen in Schwerkraftrichtung nach unten. Das Sichtgut wird dadurch dem Sicher nur einmalig und kurzzeitig angeboten. Auf Grund der kurzen Verweilzeit des Sichtgutes am Sicher kann das Feingut nicht vollständig aus dem Sichtgutstrom abgelenkt und ausgesichtet werden. Die abgewiesene Grobgutfraktion enthält somit noch erhebliche Anteile von Feinkorn. Die Qualität des Grobgutes ist deshalb nicht optimal.

Weiterhin ergibt sich durch die vertikale Ausrichtung des Sichters und das damit in Schwerkraftrichtung nach unten fallende Sichtgut eine inkonstante Gutkonzentration in der Sichtzone, wodurch die gesamte Sicherrotorlänge nicht optimal genutzt werden kann.

Um die Verweilzeit und die Konzentration des Gutes im Sichtraum kontrollieren zu können und damit einen größeren Anteil des Feingutes durch den Sicherrotor aussichten zu können und dadurch die Qualität des Grobgutes optimiert wird, ist der Sicher mit einer koaxial zum Sichtrad verlaufenden schraubenförmigen Schneckenwendel ausgestattet, die sich innerhalb des ringförmigen Sichtraumes erstreckt.

Der Gedanke ist, daß ein in den Sicher eingebrachtes Sichtgut in seiner Verweilzeit beeinflusst wird. Da bei herkömmlichen Sichern in der äußeren Sichtzone eine Vermischung von frischem Aufgabegut und bereits gesichtetem Gut auftritt, entsteht eine breite Verweilzeitverteilung einzelner Gutpartikel mit negativen Folgen für die Sichtqualität. Die Verweilzeit des Sichtgutes am Sicher ist aber ein wichtiger Parameter für die Sichtqualität. Sie bestimmt die Anzahl der Partikelberührungen mit dem Sichtrad oder den Leitschaukeln und damit die Wahrscheinlichkeit für die Befreiung der groben Partikel von anhaftenden feinen Partikeln.

Ein weiteres Problem der bekannten Windsichter ist die Neigung der Fluid-Partikelsuspension, sich in einem Kräftefeld zu entmischen. Dadurch können örtlich überhöhte Konzentrationen von Partikeln auftreten. Mit zunehmender Konzentration der Partikel läßt sich daher das Feingut immer schlechter aus dem Sichtgut trennen. Die Sichtqualität wird somit verschlechtert.

Die neue Schneckenwendel im Sichtraum ermöglicht zusätzlich die gezielte Steuerung der Sichtgutkonzentration im Bereich des Sichtrades. Unerwünschte Partikelkonzentrationen können dadurch vermieden werden.

Durch die Verwendung einer derartigen, erfindungsgemäßen Schneckenwendel kann somit sowohl die Verweilzeit, als auch die Partikelkonzentration gesteuert werden.

Erreicht wird dies durch Einfügen von einer oder mehreren Schneckenwendeln zwischen Sichtrad und Leitschaukelkranz. Die Schneckenwendeln bewirken einen Transport des im Sichtraum zwischen den Leit-

schaukeln und dem Sichtrad rotierenden Sichtgutes. Die Transportwirkung kann durch die Wahl der Steigung der Schneckenwendel eingestellt werden. Durch Vergrößern der Steigung zum Grobgutaustritt hin wird die Transportwirkung verstärkt und damit die Verweilzeit verkürzt. Wird hingegen die Steigung der Schneckenwendel verringert, ist die Verweilzeit länger. Verringert man die Steigung soweit, daß sie negativ wird, d.h. die Transportwirkung ist zum Sichtguteintritt hin gerichtet, so wird das Sichtgut entgegen der Schwerkraft nach oben gefördert und es wird ein zusätzlicher Nachsichteffekt des Grobgutes erreicht.

Je nach Aufgabenstellung kann die Schneckenwendel in einzelnen Bereichen über die Sichtradhöhe eine unterschiedliche Steigung vorgegeben werden. Damit wird die Verweilzeit des Sichtgutes über die Höhe des Sicherterrades unterschiedlich eingestellt.

So kann z.B. das Sichtgut im oberen Bereich des Sichtrades durch einen Schneckenwendelabschnitt mit hoher Steigung schnell eingezogen werden, im mittleren Abschnitt durch eine geringe Steigung der Schneckenwendel eine lange Verweilzeit oder durch negative Steigung ein Nachsichteffekt erreicht werden und im unteren Bereich des Sichtrades durch einen Schneckenwendelabschnitt mit wiederum hoher Steigung ein schneller Austrag des gesichteten Grobgutes realisiert werden.

Die Kontrolle der Partikelkonzentration wird durch die Festlegung der Anzahl der Schneckenwendeln erreicht. Auf Grund der Tatsache, daß beim erfindungsgemäßen Sicher die Sichtgutaufgabe im allgemeinen über den gesamten Sichtradumfang gleichmäßig erfolgt, nimmt jede einzelne Schneckenwendel einen Umfangsteil der zu sichtenden Partikelmenge auf. Durch die Anzahl der Schneckenwendeln wird somit die maximale Partikelkonzentration begrenzt. Um die Partikelkonzentration in einzelnen Bereichen über der Sichtradhöhe zu verändern kann die Anzahl der Schneckenwendeln variiert werden.

Die Schneckenwendeln müssen sich nicht notwendiger Weise über die gesamte Sichtradhöhe erstrecken, sie können auch nur in Teilbereichen von Sichtradhöhen angeordnet sein.

In der weiteren Ausgestaltung ist eine flach ausgebildete Ringscheibe unterhalb des Sicherrotors angeordnet und erstreckt sich über den gesamten Boden des ringförmigen Grobgutaustragsraums. Dies hat gegenüber anderen Lösungen wesentliche Vorteile.

Wird die erfindungsgemäße Ringscheibe mit Räumen versehen, die fest auf der Oberfläche der Ringscheibe angebracht sind, wird zwar die Transportwirkung verstärkt, aber es besteht dabei die Gefahr, daß das gesichtete Grobgut durch die Räume zerkleinert wird und somit sich die Grobgutqualität verschlechtert.

Bestehen keine hohen Anforderungen an die Qualität des Grobgutes, können derartige Räume einen hohen Durchsatz an Grobgut ermöglichen.

Eine weitere Möglichkeit ist durch eine zusätzliche Luftströmung gegeben, die eine gewünschte Transportwirkung auf das Grobgut ausübt. Diese Luftströmung müßte jedoch so stark sein, daß auf Grund der gedrängten Bauweise die Sichtung durch die zusätzliche Strömung beeinträchtigt wäre.

Der zusätzliche Erfindungsgedanke ist, das fertig gesichtete Grobgut durch eine zusätzliche Luftströmung zu fluidisieren und durch eine rotierende Ringscheibe zum Grobgutaustritt zu transportieren. Ein zusätzlicher, feststehender Ring verhindert die Rückführung des fertig gesichteten Grobgutes in den Sichtraum.

Die Erfindung ist nachfolgend anhand der bevorzugten Ausführungsbeispiele näher erläutert.

Fig. 1 zeigt den Querschnitt eines erfindungsgemäßen Windsichters mit geschlossener Antriebswelle.

Fig. 2 zeigt den Querschnitt eines erfindungsgemäßen Windsichters mit durchbrochener Antriebswelle.

Bei dem Windsichter nach **Fig. 1** ist am unteren Ende des Gehäuses **1** die Antriebswelle **2** gelagert. Die Antriebswelle **2** durchdringt dabei das Gehäuse **1** und nimmt am Wellenende den Sichterrator **8** auf. Innerhalb des Gehäuses **1** ist in Höhe des Sichterradschaufelkranzes **9** der Leitschaufelkranz **3** feststehend angeordnet.

Der komplette Sichterrator **8** ist mit der Befestigungsschraube **12** an der Antriebswelle **2** lösbar befestigt. Die als Streuscheibe **16** ausgebildete Deckscheibe des Rotors **8** ist durch eine lösbare Deckschraube **11** verschlossen, um einen Zugang zur Befestigungsschraube **12** zu ermöglichen, damit der komplette Rotor **8** von der Antriebswelle **2** gelöst werden kann.

Die Zufuhr der Sichtluft erfolgt durch den Sichtlufteintritt **4** hinter den Leitschaufelkranz **3**. Innerhalb des Gehäuses **1** sind der ringförmige Grobgutaustragsraum **13** und der ringförmige Feingutaustragsraum **14** unterhalb des Sichterradschaufelkranzes **9** coaxial zur Antriebswelle angeordnet.

Die untere Deckscheibe **15** des Sichterrators **8** ist mit Durchbrüchen versehen und eröffnet dadurch den Feingutaustritt aus dem Inneren des Sichterrators **8** in den Feingutaustragsraum **14**.

In **Fig. 2** ist der den Feingutaustragsraum durchdringende Abschnitt der Antriebswelle **2** als durchbrochenes Wellenteil, der Stützeinrichtung **10**, ausgebildet und ermöglicht dadurch den Durchtritt des Feingutes aus dem Inneren des Sichterrades **8** in den Feingutaustragsraum **14**.

Diese Stützeinrichtung **10** umfaßt dabei die Bodenscheibe **18**, die Ringscheibe **17**, sowie die strömungsgünstigen Distanzstege **10a** und bilden ein Verbindungsglied zwischen Antriebswelle **2** und Sichterrad **8** und die Durchtritte für den Austrag des Feingutes aus dem Inneren des Sichterrades **8**.

Das Sichterrad **8** besteht aus dem Sichterradschaufelkranz **9**, der Streuscheibe **16** und der Deck-

scheibe **15** und ist mit der Stützeinrichtung **10** drehfest verbunden. Diese Verbindung im Bereich der Scheiben **15** und **17** kann lösbar gestaltet sein und z. B. durch gleichmäßig über den Umfang des Sichterrators angeordnete Schrauben **19** erfolgen.

Im Bereich der Scheiben **15,17** und dem Gehäuse **1** ist eine mit einem Fluid spülbare Dichtung **20** in axialer Anordnung dargestellt und trennt zuverlässig den Sichtraum **21** von dem Feingutaustrittsraum **14**.

Im axialen Übergangsbereich zwischen Sichterrad **8** und Stützeinrichtung **10** ragt die untere Deckscheibe **15** über den Innendurchmesser der Ringscheibe **17**, und damit über die Stützeinrichtung **10** in den Innenraum hinein und bildet somit im Übergangsbereich eine Blende mit Drosselwirkung.

Die Gutaufgabe erfolgt auf die Deckscheibe **16** des Sichterrators **8**, die eine Streuscheibe bildet. Der Ringkanal zwischen dem Außendurchmesser des Sichterrades **8** und dem Innendurchmesser des Leitschaufelkranzes **13** bildet über die Höhe des Sichterrades **8** den Sichtraum **21**.

Der Sichtraum **21** wird vom Sichtgut in vertikaler Richtung durchströmt. Zur Steuerung sowohl der Sichtgutkonzentration im Sichtraum **21**, als auch der Verweilzeit erstreckt sich eine Schneckenwendel **29** nahezu über die gesamte radiale Breite des Sichtraumes **21** und verläuft über die gesamte Höhe des Sichterrades **8** hinweg. In der dargestellten Ausbildung findet eine einzelne Schneckenwendel mit konstanter Steigung Anwendung.

Senkrecht zum Sichtgutstrom verläuft die Sichtluftströmung. Die Sichtluft gelangt dabei vom Sichtlufteintritt **22** horizontal durch den feststehenden Leitschaufelkranz **3** in den Sichterraum **21** und durchströmt ihn senkrecht zum Sichtgutstrom.

Über den Feingutaustritt **23** wird das gesichtete Feingut mit der Sichtluft axial ausgetragen. Das gesichtete Grobgut wird durch den Grobgutaustragsraum **13** unterhalb des Sichtraumes **21** über den Grobgutaustritt **24** ausgetragen.

Der Grobgut-Austragsring **25** ist fest mit dem Sichterrad **8** verbunden und rotiert innerhalb des Grobgutaustragsraumes **13**. Oberhalb des Grobgutaustragsraumes **13** ist der feststehende Rückhaltering **26** angeordnet und mit dem Gehäuse **1** fest verbunden.

Zwischen dem Boden des Grobgutaustragsraumes **13** und dem Grobgut-Austragsring **25** befindet sich der Spalt **27** für die Einleitung der Spülluft **28**.

Patentansprüche

1. Vertikalachsiger Windsichter mit zentraler Gutaufgabe mit tangentialer, in Höhe des Sichterrators angeordneter Sichtluftzufuhr, mit einem feststehenden am Umfang des Sichterrators in radialem Abstand angeordneten Leitschaufelkranz, mit einem ringförmigen, durch einen einseitig gelagerten Schaufelrad-Sichterrator und einem coaxial in

radialem Abstand zum Außenumfang des Sichterrotors angeordnetem Leitschaukelkranz begrenzten Sichtraum, mit einer Antriebswelle für den einseitig gelagerten Sichterotor sowie einem Gehäuse mit Feingut- und Grobgutaustritt, **dadurch gekennzeichnet, daß**

die Antriebswelle,
ein ringförmiger Feingutaustragsraum,
ein ringförmiger Grobgutaustragsraum,
sowie die Sicherterradlagerung
auf der selben Seite und unterhalb des Sichterrotors angeordnet sind.

2. Vertikalachsiger Windsichter nach Anspruch 1
dadurch gekennzeichnet, daß der ringförmige Feingutaustragsraum coaxial zur Antriebswelle angeordneter ist. 15
3. Vertikalachsiger Windsichter nach Anspruch 1
dadurch gekennzeichnet, daß der ringförmige Grobgutaustragsraum coaxial zur Antriebswelle angeordneter ist. 20
4. Vertikalachsiger Windsichter nach Anspruch 1 bis 3
dadurch gekennzeichnet, daß der Grobgutaustragsraum direkt unterhalb der Sichtzone angeordnet ist. 25
5. Vertikalachsiger Windsichter nach Anspruch 1 bis 4
dadurch gekennzeichnet, daß der Feingutaustritt aus dem Sicherterradinneren in axialer Richtung nach unten verläuft. 30
6. Vertikalachsiger Windsichter nach Anspruch 1 bis 5
dadurch gekennzeichnet, daß der Feingutaustritt durch eine mit Durchbrüchen versehenen Antriebswelle erfolgt. 35
7. Vertikalachsiger Windsichter nach Anspruch 6
dadurch gekennzeichnet, daß die Antriebswelle durch eine für den Feingutaustritt durchbrochenen, das Drehmoment übertragende, zur Führung des Feingutstromes strömungsgünstig gestalteten Stützeinrichtung mit dem Sichterotor verbunden ist. 40
8. Vertikalachsiger Windsichter nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, daß die im Querschnitt strömungsgünstigen Durchbrechnungen in der Stützeinrichtung als im wesentlichen axial verlaufende Schlitze ausgebildet sind. 45
9. Vertikalachsiger Windsichter nach Anspruch 6 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die axial verlaufenden Schlitze gleichmäßig über den Umfang verteilt sind. 50

10. Vertikalachsiger Windsichter nach Anspruch 6 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens 20% der Umfangsfläche der Stützeinrichtung mit Durchbrüchen versehen ist.

11. Vertikalachsiger Windsichter nach Anspruch 6 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß der prozentuale Flächenanteil von Durchbrüchen an der Mantelfläche der Stützeinrichtung mindestens so groß ist wie der prozentuale Flächenanteil der Durchbrüche an der Mantelfläche des Sichterrotors.

12. Vertikalachsiger Windsichter nach Anspruch 6 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß die strömungsgünstigen Durchbrechnungen der Stützeinrichtung auf einem vom radialen Umfang der Sicherterradschaukeln abweichenden Umfang angeordnet sind.

13. Vertikalachsiger Windsichter nach Anspruch 6 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß der Sichterotor mit der Stützeinrichtung lösbar verbunden ist.

14. Vertikalachsiger Windsichter nach Anspruch 6 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß im inneren Strömungsbereich des Sichterrotors am Übergang zwischen dem Sichterotor und Stützeinrichtung eine Drosselblende angeordnet ist.

15. Vertikalachsiger Windsichter nach Anspruch 6 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß eine Dichtung zwischen Feingutaustragsraum und Sichtraum im Übergangsbereich der Stützeinrichtung zum Sichterotor angeordnet ist.

16. Vertikalachsiger Windsichter nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß die Dichtung eine mit einem Fluid spülbare Dichtung ist.

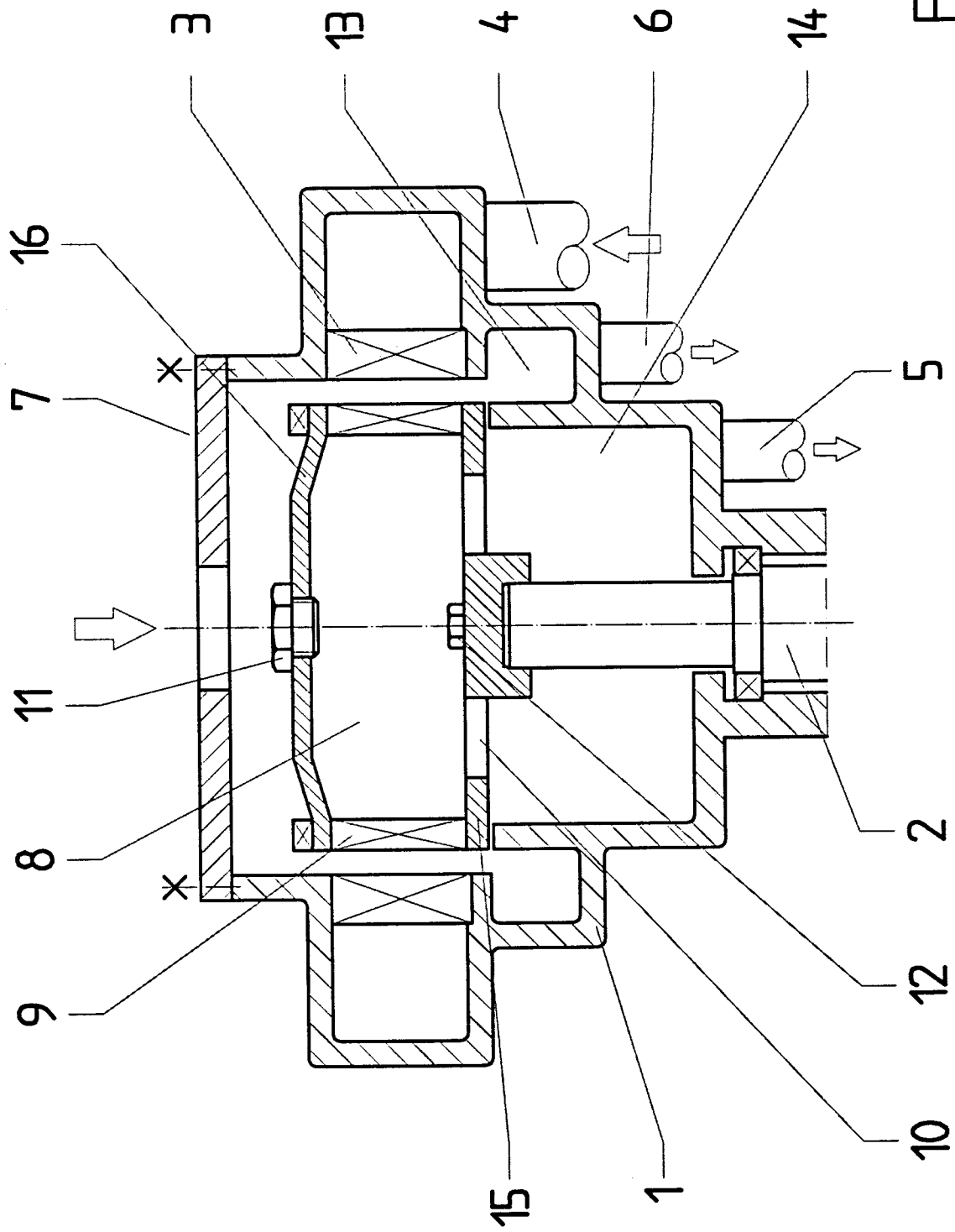
17. Vertikalachsiger Windsichter nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß der Spülspace der mit einem Fluid spülbaren Dichtung axial angeordnet ist.

18. Vertikalachsiger Windsichter nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß der Spülspace der mit einem Fluid spülbaren Dichtung radial angeordnet ist.

19. Vertikalachsiger Windsichter nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß sich innerhalb des Sichtraumes mindestens eine zum Sichtrad coaxial verlaufende, schraubenförmige Schneckenwendel erstreckt.

20. Vertikalachsiger Windsichter nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, daß die Schneckenwendel am Innenumfang des feststehenden Leitschaukelkranzes befestigt ist.

21. Vertikalachsiger Windsichter nach Anspruch 19 oder 20, dadurch gekennzeichnet, daß die Schneckenwendel eine positive Steigung aufweist.
22. Vertikalachsiger Windsichter nach Anspruch 19 bis 21, dadurch gekennzeichnet, daß die Schneckenwendel eine negative Steigung aufweist. 5
23. Vertikalachsiger Windsichter nach Anspruch 19 bis 22, dadurch gekennzeichnet, daß sich die Steigung der Schneckenwendel über ihren Verlauf ändert. 10
24. Vertikalachsiger Windsichter nach Anspruch 19 bis 23, dadurch gekennzeichnet, daß die Schneckenwendel in verschiedenen Höhenlagen des Sicht- raumes unterschiedliche Steigungen aufweist. 15
25. Vertikalachsiger Windsichter nach Anspruch 19 bis 24, dadurch gekennzeichnet, daß die Schneckenwendel nur in einem Teilbereich der radialen Erstreckung des Sicht- raumes angeordnet ist. 20
26. Vertikalachsiger Windsichter nach Anspruch 19 bis 25, dadurch gekennzeichnet, daß die Schneckenwendel nur in einem Teilbereich der axialen Sicht- raumhöhe angeordnet ist. 25
27. Vertikalachsiger Windsichter nach Anspruch 19 bis 26, dadurch gekennzeichnet, daß mehrere Schneckenwendeln im Sicht- raum angeordnet sind. 30
28. Vertikalachsiger Windsichter nach Anspruch 3 dadurch gekennzeichnet, daß eine Ringscheibe unterhalb des Sicht- rades rotierend innerhalb des Grobgutaustrags- raumes angeordnet ist. 35
29. Vertikalachsiger Windsichter nach Anspruch 28, dadurch gekennzeichnet, daß die rotierende Ring- scheibe fest mit dem Sicht- rad verbunden ist. 40
30. Vertikalachsiger Windsichter nach Anspruch 28 oder 29, dadurch gekennzeichnet, daß sich die Ringscheibe über die radial innere Seitenwand des ringförmigen Grobgut- Austrags- raumes und den Boden des Grobgutaustrags- raumes erstreckt. 45
31. Vertikalachsiger Windsichter nach Anspruch 28 bis 30, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen dem Boden des Grobgutaustrags- raumes und der Ring- scheibe ein Spaltkanal für eine Fluidströmung zum Fluidisieren des Grobgutes vorgesehen ist. 50
32. Vertikalachsiger Windsichter nach Anspruch 28 bis 31, dadurch gekennzeichnet, daß die Ringscheibe mit gleichmäßig über den Umfang verteilte, in den Grobgutaustrags- raum ragende Räum- er versehen ist. 55
33. Vertikalachsiger Windsichter nach Anspruch 28 bis 32, dadurch gekennzeichnet, daß koaxial zur rotierenden Ringscheibe ein feststehender Rückhal- tering für das Grobgut vorgesehen ist.
34. Vertikalachsiger Windsichter nach Anspruch 33, dadurch gekennzeichnet, daß der feststehende Rückhaltering mit dem Gehäuse fest verbunden ist.
35. Vertikalachsiger Windsichter nach Anspruch 1 bis 34 dadurch gekennzeichnet, daß der Grobgutaus- tritt aus dem Grobgutaustrags- raum axial nach unten verläuft.
36. Vertikalachsiger Windsichter nach Anspruch 1 bis 35 dadurch gekennzeichnet, daß der Feingutaus- tritt aus dem Feingutaustrags- raum axial nach unten verläuft.



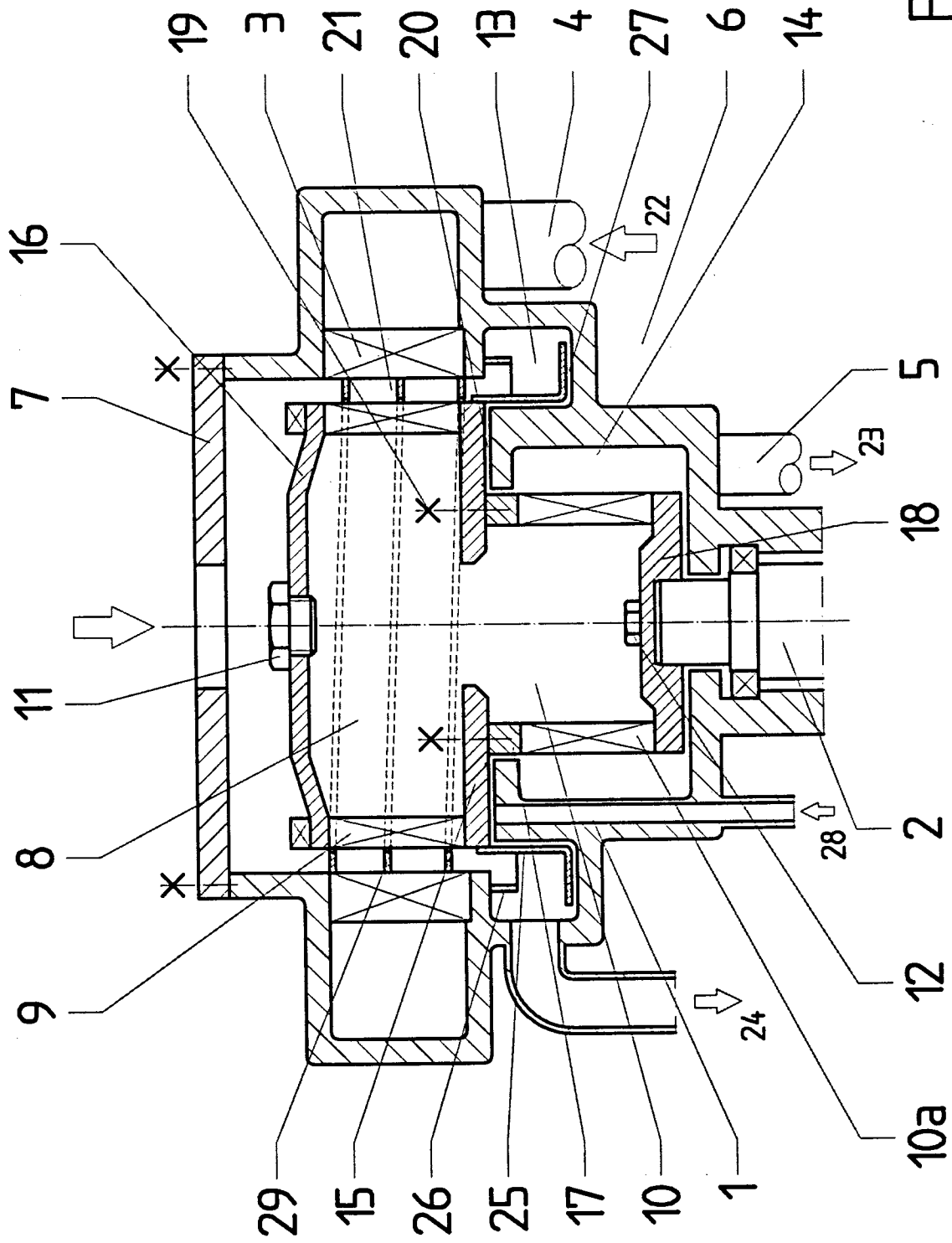


Fig. 2