



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



⑪ Veröffentlichungsnummer: **0 492 062 B1**

⑫

## EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

⑯ Veröffentlichungstag der Patentschrift: **29.03.95**

⑮ Int. Cl.<sup>6</sup>: **B07B 7/083**

⑯ Anmeldenummer: **91115785.7**

⑯ Anmeldetag: **18.09.91**

⑯ **Windsichter.**

⑯ Priorität: **20.12.90 DE 4040890**

⑯ Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**01.07.92 Patentblatt 92/27**

⑯ Bekanntmachung des Hinweises auf die  
Patenterteilung:  
**29.03.95 Patentblatt 95/13**

⑯ Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE DE DK FR GB IT NL SE**

⑯ Entgegenhaltungen:  
**EP-A- 0 171 987**  
**EP-A- 0 460 490**  
**DE-A- 1 937 603**  
**DE-A- 3 521 638**  
**DE-C- 3 545 691**

⑯ Patentinhaber: **KRUPP POLYSIUS AG**  
**Graf-Galen-Strasse 17**  
**D-59269 Beckum (DE)**

⑯ Erfinder: **Grothaus, Franz-Josef, Dr.**  
**Overbergstrasse 19**  
**W-4722 Ennigerloh (DE)**

⑯ Vertreter: **Tetzner, Volkmar, Dr.-Ing. Dr. jur.**  
**Van-Gogh-Strasse 3**  
**D-81479 München (DE)**

**EP 0 492 062 B1**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingeleitet, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft einen Windsichter zum Klassieren von staubförmigen Schüttgütern, insbesondere von Kalk, gemahlenem Klinker, Quarzmehl, Zementrohmaterial oder dgl., mit einem Gehäuse, mindestens einer Materialzuführseinrichtung, mindestens einer Fertiggut-Austragseinrichtung, einem innerhalb des Gehäuses in dessen äußerem Bereich vorgesehenen feststehenden Schaufelkranz sowie einen konzentrisch innerhalb des Schaufelkranzes drehantreibbar angeordneten Rotor samt Leitschaufeln mit im wesentlichen zylindrischem Querschnitt, wobei dem Schaufelkranz Sichtluft durch mindestens einen tangential am Gehäuse verlaufenden Lufteintrittsstutzen zuführbar ist.

Durch die DE-C-35 45 691 ist eine Vorrichtung zum Klassieren von staubförmigen Schüttgütern, insbesondere von gemahlenem Klinker, Kalkstein oder Zementrohmaterial durch Luftsichtung bekannt, wobei das zu klassierende Material über einen Materialeinlauf der Deckplatte eines zylindrischen Rotors mit senkrecht stehenden Rotorschaufeln zugeführt und einem ringzyklindrischen Sichtraum aufgegeben wird, der sich zwischen dem Rotor und einem diesen mit Abstand umgebenden feststehenden Schaufelkranz erstreckt, durch den von einem außerhalb liegenden Ventilator Sichtluft etwa tangential angesaugt wird. Feingut wird infolge der innerhalb des Sichters vorhandenen Strömungsverhältnisse radial nach innen transportiert und durch ein zentrales Austragsrohr ausgetragen, während Grobgut mittels eines im äußeren Umfangsbereich vorgesehenen Ablaufröhres aus dem Sichter entfernt wird.

Durch die DE-B-25 56 382 ist ein Zentrifugal-Windsichter mit im wesentlichen zylindrischem Sichtraum bekannt, in den die Sichtluft und das Sichtgut am äußeren Umfang mit Drall eingeführt werden, wobei das Grobgut am äußeren Umfang des Sichtraumes abgezogen wird, und die Sichtluft zusammen mit dem Feingut durch ein zentrales, die axiale Erstreckung des Sichtraumes überdeckendes, stillstehendes Saugrohr ausgetragen werden, wobei das Saugrohr an seinem Umfang verteilte Eintrittsöffnungen aufweist.

Ferner ist der US-A-1,746,686 ein Windsichter zu entnehmen, der ein Gehäuse aufweist, in dem zwei axial übereinander angeordnete Sichteinrichtungen angeordnet sind, mittels welcher insgesamt drei Fraktionen erzeugt werden können, die im Bereich des Gehäusebodens ausgetragen werden. Infolge der übereinander liegenden Sichteinrichtungen baut das Gehäuse axial verhältnismäßig hoch, wobei auch der Gesamtaufbau der Einrichtung als aufwendig anzusehen ist.

Des Weiteren ist der DE-OS 35 21 638 ein Streuwindsichter, insbesondere zum Sichten von

Zement, zu entnehmen, der eine Gutaufgabe, eine den Gutstrom zu einem Gutschleier verteilenden Streuteller mit Antrieb, ein Sichterrad, eine Sichtluftzuführöffnung und einen Grobgut- sowie einen Feingutaustausch beinhaltet. Die Gutstromaufgabe und der Feingutaustausch sind in der Sichterachse angeordnet und für den Grobgutaustausch ist ringförmig um den Feingutaustausch herum eine Förderlinie vorgesehen, wobei der von der Sichtluft durchströmte Gutschleier als glockenförmige Mantelfläche ausgebildet ist.

Im Sichtspalt dieser auch als Querstromsichter (Sichtluft wird seitlich bzw. tangential zugeführt) bekannten Windsichter herrschen ungleichmäßige Strömungsgeschwindigkeiten in tangentialer Richtung. Hierbei kommt es zu Turbulenzen am Sichterotor, die zu einer unzureichenden Sichtwirkung führen können. Ebenfalls nachteilig ist festzustellen, daß diese Art von Windsichtern lediglich die Möglichkeit beinhaltet, das Aufgabegut in zwei Sichtströme, nämlich in den Grobgut- und den Feingutanteil aufzuteilen.

Bei einigen Anwendungsfällen, z.B. in der Zementindustrie, kann es jedoch vorteilhaft sein, das Aufgabegut in drei oder mehr Stoffströme unterschiedlicher Korngrößenverteilung aufzuteilen.

Ziel der Erfindung ist es, einen Windsichter, wie er beispielsweise in der DE-PS 35 45 691 beschrieben ist, dahingehend weiterzubilden, daß das Aufgabegut bei optimiertem Sicht-Wirkungsgrad in mindestens drei Stoffströme unterschiedlicher Korngrößenverteilung aufgeteilt werden kann, ohne das Sichtkonzept wesentlich zu verändern, wobei es durchaus sinnvoll sein kann, zwei oder mehr Stoffströme im Anschluß an den Sichtvorgang wieder zusammenzuführen.

Dieses Ziel wird erfindungsgemäß dadurch erreicht, daß der Rotor mindestens zwei konzentrisch zueinander angeordnete Rotorschaufelkämme samt Leitschaufeln beinhaltet, daß unterhalb der Rotorschaufelkämme bzw. der Leitschaufeln mehrere voneinander unabhängige Fertiggut-Austragseinrichtungen vorgesehen sind, und daß die Grieße außerhalb der Fertiggut-Austragseinrichtungen zusammengeführt und durch eine Grieße-Austragseinrichtung abführbar sind.

Vorteilhafte Weiterbildungen des Erfindungsgegenstandes sind den Unteransprüchen zu entnehmen.

Die Fertiggut-Austragseinrichtung wird bei Verwendung von zwei Rotorschaufelkämmen in einen ersten sowie einen zweiten Fertiggut-Austrag aufgeteilt, welche durch Labyrinth einerseits voneinander und andererseits vom Grieße-Austrag getrennt sind, wobei der erste Fertiggut-Austrag wahlweise mit oder ohne Luftstrom betrieben werden kann.

Das Fertiggut kann wahlweise nur nach unten, nur nach oben oder aber - je nach Anwendungsfall sowohl nach oben (Luftstrom) als auch nach unten ausgetragen werden. Die jeweilige Auswahl wird hierbei vom zu klassierenden Schüttgut abhängig gemacht. Gleiches gilt für die Auswahl bzw. Anordnung der Leitschaufeln. Diese können einerseits geradlinig oder leicht gekrümmmt sowie radial unterschiedlich lang ausgebildet sein. Alternativ oder zusätzlich bieten sich auch Rundstäbe als Leitelemente an. Je nach Material kann es u.U. ebenfalls sinnvoll sein, die Leitschaufeln zumindest teilweise radial so lang zu gestalten, daß sie mindestens zwei Rotorschaufelkränze miteinander verbinden. Diese Maßgabe ist jedoch nur bei fest miteinander verbundenen Rotorschaufelkränzen sinnvoll.

Bei der Mahlung, beispielsweise von Zement, können sich durch den Anmeldungsgegenstand folgende Vorteile ergeben:

- das Aufgabegut wird in Produkt-Feingrieße und -Grobrieße aufgeteilt, wobei die Grobrieße der Klinkervorzerkleinerung und die Feingrieße einer Kugelmühle zugeführt werden können,
- das Aufgabegut kann in PZ 45, PZ 35 und Grieße aufgeteilt werden.

Darüber hinaus weist der Erfindungsgegenstand gegenüber dem St.d.T. noch folgende Vorteile auf:

- je nach Ausführung des Sichters und Betriebsart hat der Anwender die Wahl zwischen mehreren Sichtspaltdicken und Durchmessern, wobei der Anwender hierbei variabler in der Trennkorngröße ist,
- die Strömungsverhältnisse im Sichtspalt zwischen den beiden Rotorschaufelkränzen sind gleichmäßiger als im radial äußeren Sichtspalt, wodurch der Anwender eine verbesserte Trennwirkung erzielen kann,
- es besteht die Möglichkeit, mindestens drei Festgutströme unterschiedlicher Korngrößenverteilung in einem Arbeitsgang zu erhalten,
- der Spritzkornanteil zwischen dem Grob-Grieße-Austrag und dem zweiten Fertiggut-Austrag kann deutlich herabgesetzt werden.

Werden die Fertiggut-Austragseinrichtungen mit je einem Luftstrom betrieben, so wird in der Trennkurve ein sogenannter "toter Fluß" entsprechend dem Verhältnis der Luftdurchsätze am zweiten Fertiggut-Austrag zu dem am ersten Fertiggut-Austrag auftreten. Der normalerweise nachteilige "tote Fluß" kann dann vorteilhaft sein, wenn z.B. gleichzeitig PZ 45 und PZ 35 produziert werden soll. Der "tote Fluß" bewirkt, daß ein hoher Anteil an Feinstgut im PZ 35 verbleibt, was zu einem erträglichen Wasserbedarf des PZ 35 beitragen kann.

Die Erfindung ist anhand eines Ausführungsbeispieles in der Zeichnung dargestellt und wird wie folgt beschrieben. Es zeigen:

Figur 1

- 5 - Längsschnitt durch den erfindungsgemäßen Windsichter

Figur 2

- Draufsicht auf Figur 1 im Querschnitt.

Figur 3

- 10 - Windsichter mit zwei unabhängig voneinander antreibbaren Rotorschaufelkränzen als Prinzipskizze

Figuren 4 und 5

- 15 - Windsichter mit zwei Rotorschaufelkränzen und sich zwischen diesen erstreckenden Leitschaufeln

Figur 6

- Windsichter mit einer oberen sowie einer unteren Fertiggut-Austragseinrichtung

20 Figuren 7 und 8

- Windsichter mit unterschiedlich langen Leitschaufeln

Figuren 9 und 10

- 25 - Windsichter mit als Rundstäbe ausgebildeten zusätzlichen Leitelementen

Die Figuren 1 und 2 zeigen den erfindungsgemäßen Windsichter 1 einerseits im Längsschnitt und andererseits im Querschnitt. Dargestellt sind folgende Bauteile:

- 30 ein Gehäuse 2, eine obere Materialzuführleinrichtung 3 in Form eines Rohres, zwei tangential am Gehäuse 2 verlaufende Lufteintrittsstutzen 4,5, eine erste Fertiggut-Austragseinrichtung 6, eine zweite Fertiggut-Austragseinrichtung 7 sowie eine Grieße-Austragseinrichtung 8. Innerhalb des Gehäuses 2 sind in diesem Beispiel zwei axial übereinander angeordnete radial äußere Schaufelkränze 9,10 vorgesehen. Konzentrisch innerhalb dieser Schaufelkränze 9,10 ist eine Rotorwelle 11 angeordnet, die im Bereich ihrer beiden Enden in Lagern 12,13 geführt ist. Der Antrieb für die Rotorwelle 11 ist hier lediglich durch die Pfeilrichtung angedeutet. Mit der Rotorwelle 11 starr verbunden sind zwei axial übereinander angeordnete Rotorschaufelkränze 14,15 sowie 16,17 samt Leitschaufeln 14',15' sowie 16',17', die analog der axial übereinander vorgesehenen Schaufelkränze 9,10 vorgesehen sind. Die Rotorschaufelkränze 14,15, bzw. 16,17 sind in diesem Beispiel mit der Rotorwelle 11 über radiale Stege 18,19,20 fest verbunden. Um den Spritzkornanteil zwischen Grieße-Austrag 8 und den Fertiggut-Austragseinrichtungen 6,7 zu reduzieren, sind im unteren Bereich der Rotorschaufelkränze 16,17 Labyrinth 21,22 vorgesehen.

55 Die Funktionsweise des erfindungsgemäßen Windsichters 1 stellt sich etwa wie folgt dar: Das zu klassierende Material gelangt zuerst auf die Deckplatte 23 der sich drehenden Rotorschaufel-

kränze 14,15 bzw. 16,17 und wird hierbei in radialer Richtung nach außen geschleudert, so daß es von oben her in die ringzyklindrischen Sichträumen 24,25 eintritt, die einerseits zwischen den Rotorschaufelkränen 14,15 bzw. 16,17 und andererseits zwischen dem Rotorschaufelkranz 15 bzw. 17 und dem Schaufelkranz 9 bzw. 10 gebildet werden. In diesen Sichträumen 24,25 wird das zu klassierende Material einer Saugwirkung ausgesetzt, die sich aus der Differenz zwischen der Luftgeschwindigkeit der durch die feststehenden Schaufelkräne 9 bzw. 10 zugeführten Sichtluft und der von den Rotorschaufelkränen 14,15 bzw. 16,17 aufgrund der Rotation nach außen geförderten Luft ergibt. Da die Luftgeschwindigkeit der über die Lufteintrittsstutzen 4,5 dem Schaufelkranz 9,10 zugeführten Sichtluft größer ist als die Geschwindigkeit der durch die Rotordrehung von den Rotorschaufelkränen 14,15 bzw. 16,17 bewegten Luft, ergibt sich insgesamt eine Luftströmung auf dem gesamten Umfang der äußeren Schaufelkräne 9 bzw. 10 quer zu den ringzyklindrischen Sichträumen 24,25 und durch die Rotorschaufelkräne 14,15 bzw. 16,17 hindurch in das Innere 26 des Gehäuses 2.

Diese Bewegung der Sichtluft nimmt entsprechend ihrer Geschwindigkeit einen Teil des in den Sichträumen 24,25 nach unten fallenden Materials einerseits in den Sichtraum 24 und andererseits in das Innere 26 mit. Das mitgenommene Material bildet so die Feingutanteile, die von der jeweils eingestellten Luftgeschwindigkeit und Rotordrehzahl abhängen. Das nicht in den Bereich des Sichtspaltes 24 bzw. das Innere 26 mitgenommene Material fällt als Grobgut nach unten und gelangt in das Unterteil 27, aus dem es durch die Grieße-Austragseinrichtung 8, beispielsweise mit Hilfe einer nicht weiter dargestellten Luftförderrinne, ausgetragen wird. Der Feingutanteil, der im Bereich des Sichtraumes 24 zwischen den Rotorschaufelkränen 14,15 bzw. 16,17 gebildet wird, gelangt in den ringzyklindrisch ausgebildeten oberen Teil 28 der Fertiggut-Austragseinrichtung 6, während der andere Feingutanteil im Inneren 26 des Gehäuses 2 gesammelt und über einen Zylinder 29 der Fertiggut-Austragseinrichtung 6 zugeführt wird. Die Fertiggut-Austragseinrichtungen 6,7 schließen sich an die zylindrischen Abschnitte 28,29 an und verjüngen sich trichterförmig, wobei sie konzentrisch zueinander angeordnet sind. Die Fertiggut-Austragseinrichtung 6 läuft in das Ablaufrohr 30 und die Fertiggut-Austragseinrichtung 7 läuft in das Ablaufrühr 31 aus, wobei die Materialien von hier aus ihren weiteren Bestimmungen zugeführt werden.

Figur 3 zeigt einen alternativen Windsichter 32, der ebenfalls zwei Rotorschaufelkräne 33,34 beinhaltet, die konzentrisch zu den radial äußeren Schaufelkränen 9 angeordnet sind. Im Gegensatz zu den Figuren 1 und 2 sind die Rotorschaufelkräne

ze 33,34 samt Leitschaufeln 33',34' jedoch nicht miteinander verbunden sondern getrennt drehbar. Der Rotorschaufelkranz 33 ist einerseits mit einer Hohlwelle 35 verbunden und in seinem unteren Bereich 37 gelagert. Der Rotorschaufelkranz 34 ist fest mit einer innerhalb der Hohlwelle 35 geführten oben und unten gelagerten (nicht dargestellt) Antriebswelle 36 verbunden. Beide Rotorschaufelkräfte 33,34 können somit mittels nicht weiter dargestellter Antriebe mit unterschiedlichen Drehzahlen angetrieben werden, um auf diese Weise in jedem Fall eine auf unterschiedliche Materialien abgestimmte optimale Sichtwirkung zu erzielen. Die Fertiggut-Austragseinrichtungen 6,7 sind analog zu Figur 1 ausgebildet und laufen in die Ablaufröhre 30 bzw. 31 aus.

Die Figuren 4 und 5 zeigen einen Windsichter 38, der von seinem grundsätzlichen Aufbau her dem in Figur 1 dargestellten Windsichter entspricht. Die wesentlichen Unterschiede zum Windsichter gemäß Figur 1 sind darin begründet, daß die Rotorschaufelkräfte 39,40 radial relativ dünn ausgebildet sind, wobei die Leitschaufeln 41 radial so lang ausgebildet sind, daß sie beide Rotorschaufelkräfte 39,40 miteinander verbinden. Die Fertiggut-Austragseinrichtungen 6,7, die in die Ablaufröhre 30,31 einmünden, sind analog zu denen in Figur 1 vorgesehen, so daß trotz der Anordnung der Rotorschaufelkräfte 39,40 bezogen auf die Leitschaufeln 41 die Möglichkeit gegeben ist, auch hier zwei Fein-Fraktionen unterschiedlicher Körnung zu erzeugen.

Figur 6 zeigt eine weitere alternative Bauweise eines Windsichters 42. Der Windsichter 42 entspricht von seinem Aufbau her dem in Figur 1 dargestellten. Unterschiede sind darin zu sehen, daß die Fertiggut-Austragseinrichtungen 43,44 so angeordnet sind, daß ein Teil des radial nach innen strömenden Luft-Material-Gemisches zwischen den Rotorschaufelkränen 45,46 in die Fertiggut-Austragseinrichtung 43 und somit in das darunter angeordnete Ablaufrühr 47 gelangt und der weitere Teil des Luft-Material-Gemisches infolge eines im inneren Bereich 48 des Windsichters 42 erzeugten Unterdrucks nach oben in die Fertiggut-Austragseinrichtung 44 gefördert und dort über eine Rohrleitung 49 abgezogen wird. Die Grieße werden - wie in Figur 1 dargestellt - über ein Ablaufrühr 8 abgeführt.

Der in den Figuren 7 und 8 dargestellte Windsichter 50 entspricht vom Aufbau her etwa dem in Figur 4 beschriebenen Windsichter. Auch hier sind die Rotorschaufelkräfte 39,40 radial relativ schmal ausgebildet, wobei - wie dies insbesondere aus Figur 8 ersichtlich ist - einerseits Leitschaufeln 41 vorgesehen sind, die die beiden Rotorschaufelkräfte 39,40 miteinander verbinden und andererseits Leitschaufeln 41' vorgesehen sind, die radial kürzer

bauend, lediglich mit dem Rotorschaufelkranz 40 verbunden sind. Alternativ besteht auch die Möglichkeit, die Leitschaufeln 41' mit dem inneren Rotorschaufelkranz 39 zu verbinden oder eine alternierende Bauweise vorzusehen.

Die Figuren 9 und 10 zeigen einen weiteren Windsichter 51, der wiederum dem Aufbau des in Figur 4 dargestellten Windsichters entspricht. Die Unterschiede zu Figur 4 sind darin begründet, daß neben den Leitschaufeln 41 zwischen den Rotorschaufelkranzen 39,40 einerseits Rundstäbe 52 im Bereich des Rotorschaufelkranzes 40 und andererseits Rundstäbe 53 im Bereich des Rotorschaufelkranzes 39 vorgesehen sind, wobei die Rundstäbe 52,53 als zusätzliche Leiteinrichtungen für das radial von außen nach innen strömende Material dienen.

### Patentansprüche

1. Windsichter zum Klassieren von staubförmigen Schüttgütern, insbesondere von Kalk, gemahlenem Klinker, Quarzmehl, Zementrohmaterial oder dgl., mit einem Gehäuse, mindestens einer Materialzuführeinrichtung, mindestens einer Fertiggut-Austragseinrichtung, einem innerhalb des Gehäuses in dessen äußerem Bereich vorgesehenen feststehenden Schaufelkranz sowie einem konzentrisch innerhalb des Schaufelkranzes drehantreibbar angeordneten Rotor samt Leitschaufeln mit im wesentlichen zylindrischem Querschnitt, wobei dem Schaufelkranz Sichtluft durch mindestens einen tangential am Gehäuse verlaufenden Lufteintrittsstutzen zuführbar ist, dadurch gekennzeichnet, daß der Rotor mindestens zwei konzentrisch zueinander angeordnete Rotorschaufelkranze (14,15 bzw. 16,17,33,34,39,40,45,46) samt Leitschaufeln (14',15' bzw. 16',17',33',34',-41,41',52,53) beinhaltet, daß unterhalb der Rotorschaufelkranze (14,15 bzw. 16,17,33,34,-39,40,45,46) bzw. der Leitschaufeln (14',15' bzw. 16',17',33',34',41,41',52,53) mehrere voneinander unabhängige Fertiggut-Austragseinrichtungen (6,7,43,44) vorgesehen sind, und daß die Grieße außerhalb der Fertiggut-Austragseinrichtungen (6,7,43,44) zusammengeführt und durch eine Grieße-Austragseinrichtung (8) abführbar sind.
2. Windsichter nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Rotorschaufelkranze (14,15 bzw. 16,17,33,34,39,40,45,46)) starr miteinander verbunden sind.
3. Windsichter nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Rotorschaufelkranze (33,34) unabhängig voneinander, insbesondere

mit unterschiedlicher Drehzahl, antreibbar sind.

4. Windsichter nach den Ansprüchen 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Leitschaufeln (41) der einzelnen Rotorschaufelkranze (39,40) zumindest teilweise radial so breit ausgebildet sind, daß mindestens zwei Rotorschaufelkranze (39,40) miteinander verbindbar sind, wobei axial unterhalb der Leitschaufeln (41) mindestens zwei Fertiggut-Austragseinrichtungen (6,7) vorgesehen sind.
5. Windsichter nach den Ansprüchen 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Leitschaufeln (41,41') der Rotorschaufelkranze (39,40) radial unterschiedlich breit ausgebildet sind.
6. Windsichter nach den Ansprüchen 1 bis 4, gekennzeichnet durch weitere Leitelemente (52,53) im Bereich der Rotorschaufelkranze (39,40) in Form von Rundstäben.
7. Windsichter nach den Ansprüchen 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Fertiggut-Austragseinrichtungen (6,7) durch Labyrinthe (21,22) einerseits voneinander und andererseits von der Grieße-Austragseinrichtung (8) getrennt sind.
8. Windsichter nach den Ansprüchen 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß bei Verwendung zweier Rotorschaufelkranze (14,15 bzw. 16,17,33,34,39,40,45,46) eine der Fertiggut-Austragseinrichtungen (7,43) ständig und die andere (6,43) wahlweise mit oder ohne Luftstrom betreibbar ist.
9. Windsichter nach den Ansprüchen 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens eine Fertiggut-Austragseinrichtung (44) im oberen Gehäuse-Bereich des Windsichters (42) vorgesehen ist, wobei ein Teil des Fertiggutes und ggf. auch der Feingrieße im Luftstrom nach oben ausgetragen werden.
10. Windsichter nach den Ansprüchen 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß der Einlauf (29) in die erste Fertiggut-Austragseinrichtung (6) zylindrisch ausgebildet und unterhalb des Rotorschaufelkranzes (14 bzw. 16) angeordnet ist.
11. Windsichter nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß die erste Fertiggut-Austragseinrichtung (6) sich trichterförmig verjüngend ausgebildet ist und in ein Ablauftrohr (30) ausläuft.

12. Windsichter nach den Ansprüchen 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß der Einlauf (28) in die zweite Fertiggut-Austragseinrichtung (7) ringzylindrisch ausgebildet und unterhalb der Rotorschaukelkränze (14,15 bzw. 16,17) angeordnet ist.

13. Windsichter nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß die zweite Fertiggut-Austragseinrichtung (7), sich trichterförmig verjüngend, die erste Fertiggut-Austragseinrichtung (6) konzentrisch umgibt.

14. Windsichter nach den Ansprüchen 12 und 13, dadurch gekennzeichnet, daß der sich verjüngende Bereich der zweiten Fertiggut-Austragseinrichtung (7) in ein Ablauftrohr (31) ausläuft.

## Claims

1. Air separator for classifying pulverulent bulk materials, particularly lime, ground clinker, quartz flour, cement raw material or the like, with a housing, at least one material feed arrangement, at least one finished material discharge arrangement, a stationary blade ring provided inside the housing in the outer region thereof as well as a rotor, together with guide blades, which can be driven rotatably and has a substantially cylindrical cross-section and is disposed concentrically inside the blade ring, wherein separating air can be delivered to the blade ring by at least one air inlet connection extending tangentially on the housing, characterised in that the rotor comprises at least two rotor blade rings (14, 15 or 16, 17, 33, 34, 39, 40, 45, 46) which are disposed concentrically with one another, together with guide blades (14', 15' or 16', 17', 33', 34', 41, 41', 52, 53), that below the rotor blade rings (14, 15 or 16, 17, 33, 34, 39, 40, 45, 46) or the guide blades (14', 15' or 16', 17', 33', 34', 41, 41', 52, 53) there are provided a plurality of finished material discharge arrangements (6, 7, 43, 44) which are independent of one another, and that the tailings are brought together outside the finished material discharge arrangements (6, 7, 43, 44) and can be drawn off by a tailings discharge arrangement (8).

2. Air separator as claimed in Claim 1, characterised in that the rotor blade rings (14, 15 or 16, 17, 39, 40, 45, 46) are rigidly connected to one another.

3. Air separator as claimed in Claim 1, characterised in that the rotor blade rings (33, 34) can be driven independently of one another, par-

ticularly at different speeds.

4. Air separator as claimed in Claims 1 and 2, characterised in that the guide blades (41) of the individual rotor blade rings (39, 40) are at least partially radially constructed with such a width that at least two rotor guide rings (39, 40) can be connected to one another, at least two finished material discharge arrangements (6, 7) being provided axially below the guide blades (41).
5. Air separator as claimed in Claims 1 to 4, characterised in that the guide blades (41, 41') of the rotor blade rings (39, 40) are constructed radially with different widths.
6. Air separator as claimed in Claims 1 to 4, characterised by further guide elements (52, 53) in the region of the rotor guide blades (39, 40) in the form of round bars.
7. Air separator as claimed in Claims 1 to 6, characterised in that the finished material discharge arrangements (6, 7) are separated by labyrinth (21, 22) on the one hand from one another and on the other hand from the tailings discharge arrangement (8).
8. Air separator as claimed in Claims 1 to 7, characterised in that when two rotor blade rings (14, 15 or 16, 17, 33, 34, 39, 40, 45, 46) are used, one of the finished material discharge arrangements (7, 43) can be operated continuously and the other (6, 43) selectively with or without a stream of air.
9. Air separator as claimed in Claims 1 to 8, characterised in that at least one finished material discharge arrangement (44) is provided in the upper housing region of the air separator (42), a proportion of the finished material and optionally also of the fine tailings being discharged upwards in the air stream.
10. Air separator as claimed in Claims 1 to 9, characterised in that the inlet (29) into the first finished material discharge arrangement (6) is of cylindrical construction and is disposed below the rotor blade ring (14 or 16).
11. Air separator as claimed in Claim 10, characterised in that the first finished material discharge arrangement (6) is constructed so that it tapers in a funnel shape and runs into an outlet pipe (30).

12. Air separator as claimed in Claims 1 to 11, characterised in that the inlet (28) into the second finished material discharge arrangement (7) is of circular cylindrical construction and is disposed below the rotor blade rings (14, 15 or 16, 17).
13. Air separator as claimed in Claim 12, characterised in that the second finished material discharge arrangement (7), which tapers in a funnel shape, concentrically surrounds the first finished material discharge arrangement (6).
14. Air separator as claimed in Claims 12 and 13, characterised in that the tapering region of the second finished material discharge arrangement (7) runs into an outlet pipe (31).

### Revendications

1. Séparateur à vent pour le classement de matières pulvérulentes en vrac, en particulier de chaux, de clinker broyé, de farine de quartz, de matière première du ciment ou analogues, comprenant une enveloppe, au moins un dispositif d'admission de matière, au moins un dispositif de décharge de produit fini, une couronne fixe d'ailettes prévue dans la partie extérieure de l'intérieur de l'enveloppe ainsi qu'un rotor disposé concentriquement et pouvant être entraîné en rotation à l'intérieur de la couronne d'ailettes, ce rotor étant équipé d'ailettes directrices de section sensiblement cylindriques, de l'air de séparation pouvant être dirigé sur la couronne fixe d'ailettes par au moins une tubulure d'entrée d'air qui est tangente à l'enveloppe, caractérisé en ce que le rotor comprend au moins deux couronnes (14, 15 ainsi que 16, 17, 33, 34, 39, 40, 45, 46) concentriques d'ailettes rotoriques qui sont équipées d'ailettes directrices (14', 15' ainsi que 16', 17', 33', 34', 41, 41', 52, 53), en ce que plusieurs dispositifs indépendants de décharge de produit fini (6, 7, 43, 44) sont prévus au-dessous des couronnes d'ailettes rotoriques (14, 15 ainsi que 16, 17, 33, 34, 39, 40, 45, 46) et des ailettes directrices (14', 15' ainsi que 16', 17', 33', 34', 41, 41', 52, 53) et en ce que les grains sont rassemblés à l'extérieur des dispositifs (6, 7, 43, 44) de décharge de produit fini et peuvent être évacués par un dispositif (8) de décharge des grains.
2. Séparateur à vent selon la revendication 1, caractérisé en ce que les couronnes d'ailettes rotoriques (14, 15 ainsi que 16, 17, 39, 40, 45, 46) sont solidarisées l'une avec l'autre.

3. Séparateur à vent selon la revendication 1, caractérisé en ce que les couronnes d'ailettes rotoriques (33, 34) peuvent être entraînées indépendamment l'une de l'autre, en particulier à des vitesses différentes de rotation.
4. Séparateur à vent selon les revendications 1 et 2, caractérisé en ce que les ailettes directrices (41) des couronnes individuelles d'ailettes rotoriques (39, 40) sont réalisées de manière à être suffisamment larges au moins partiellement radialement de façon qu'elles puissent relier au moins deux couronnes d'ailettes rotoriques (39, 40), au moins deux dispositifs (6, 7) de décharge de produit fini étant prévus axialement sous les ailettes directrices (41).
5. Séparateur à vent selon les revendications 1 à 4, caractérisé en ce que les ailettes directrices (41, 41') des couronnes d'ailettes rotoriques (39, 40) ont des largeurs radiales différentes.
6. Séparateur à vent selon les revendications 1 à 4, caractérisé par d'autres éléments directeurs (52, 53) disposés dans la zone des couronnes d'ailettes rotoriques (39, 40) et ayant la forme de barres rondes.
7. Séparateur à vent selon les revendications 1 à 6, caractérisé en ce que les dispositifs (6, 7) de décharge de produit fini sont séparés d'une part l'un de l'autre par des labyrinthes (21, 22) et d'autre part du dispositif (8) de décharge des grains.
8. Séparateur à vent selon les revendications 1 à 7, caractérisé en ce que, avec l'utilisation de deux couronnes d'ailettes rotoriques (14, 15 ainsi que 16, 17, 33, 34, 39, 40, 45, 46), l'un des dispositifs de décharge de produit fini (7, 43) est conçu pour fonctionner en permanence avec un courant d'air et l'autre (6, 43) sélectivement avec ou sans courant d'air.
9. Séparateur à vent selon les revendications 1 à 8, caractérisé en ce qu'au moins un dispositif de décharge de produit fini (44) est prévu à la partie supérieure de l'enveloppe du séparateur à vent (42), une partie du produit fini et éventuellement aussi les grains fins étant déchargés vers le haut dans le courant d'air.
10. Séparateur à vent selon les revendications 1 à 9, caractérisé en ce que l'entrée (29) dans le premier dispositif (6) de décharge de produit fini est cylindrique et disposée sous la couronne (14 ainsi que 16) d'ailettes rotoriques.

11. Séparateur à vent selon la revendication 10, caractérisé en ce que le premier dispositif (6) de décharge de produit fini est réalisé de manière à se rétrécir en trémie et aboutit dans un conduit d'évacuation (30). 5
12. Séparateur à vent selon les revendications 1 à 11, caractérisé en ce que l'entrée (28) dans le second dispositif (7) de décharge de produit fini est cylindrique annulaire et disposée sous les couronnes (14, 15 ainsi que 16, 17) d'ailettes rotoriques. 10
13. Séparateur à vent selon la revendication 12, caractérisé en ce que le second dispositif (7) de décharge de produit fini entoure concentriquement le premier dispositif (6) de décharge de produit fini en se rétrécissant en trémie. 15
14. Séparateur à vent selon les revendications 12 et 13, caractérisé en ce que la partie du second dispositif (7) de décharge de produit fini qui va en se rétrécissant débouche dans un conduit d'évacuation (31). 20

25

30

35

40

45

50

55

Fig. 1

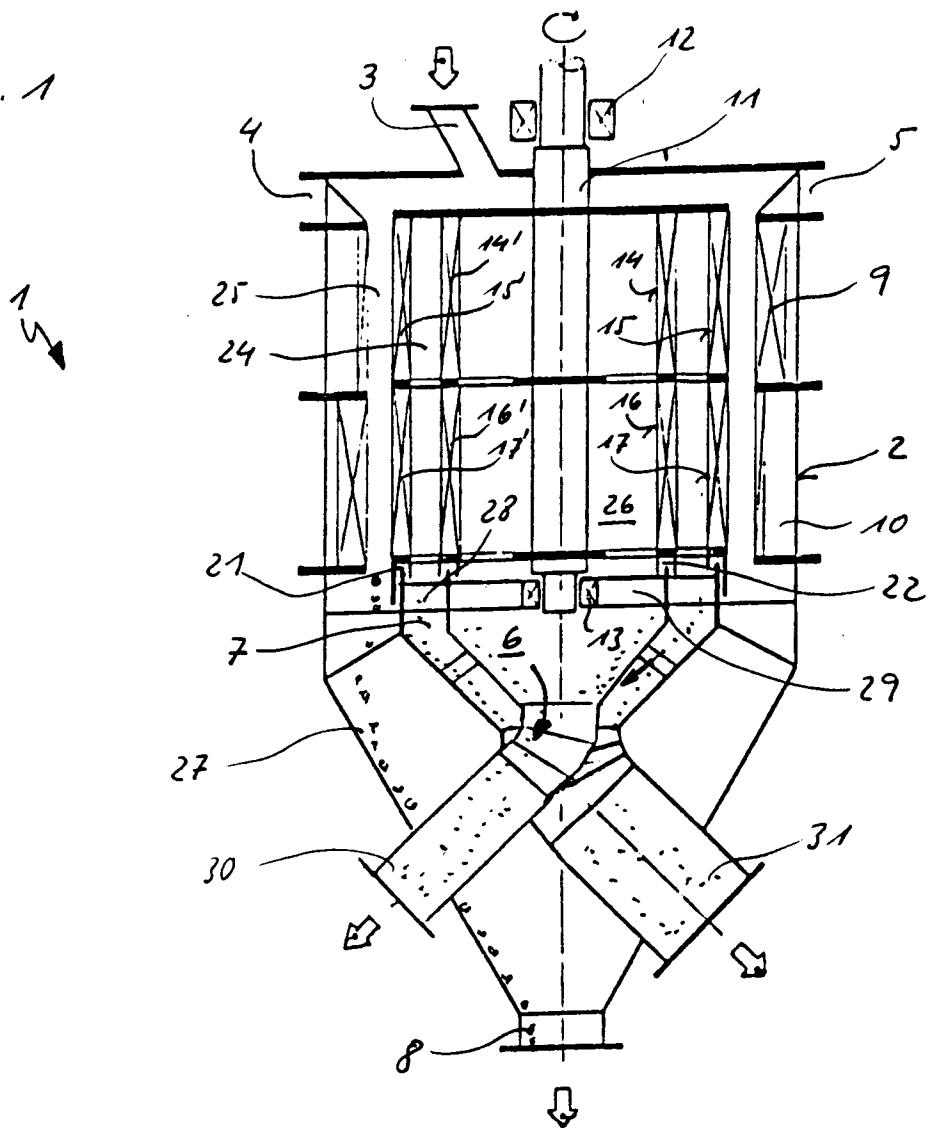


Fig. 2

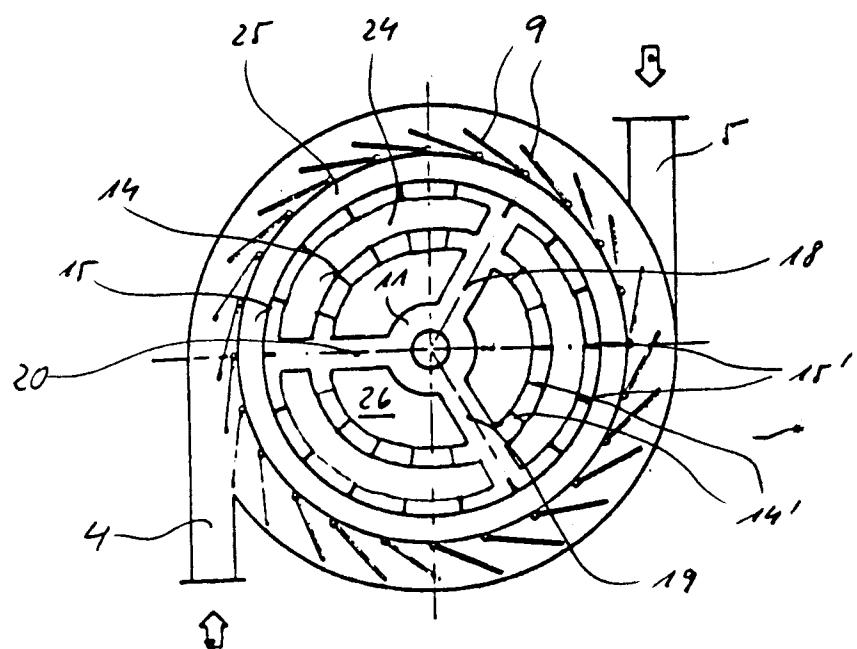


Fig. 3

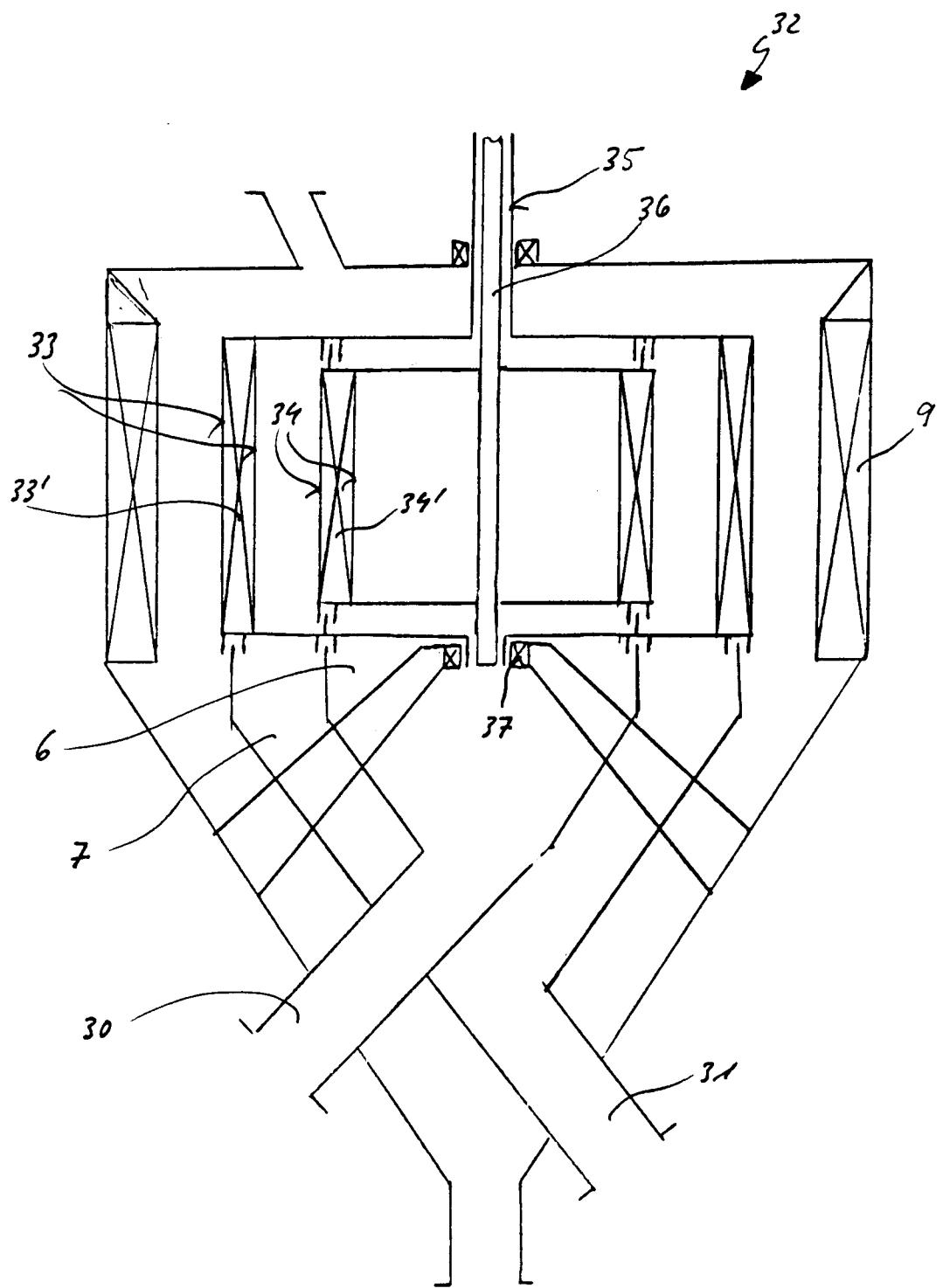


Fig. 4

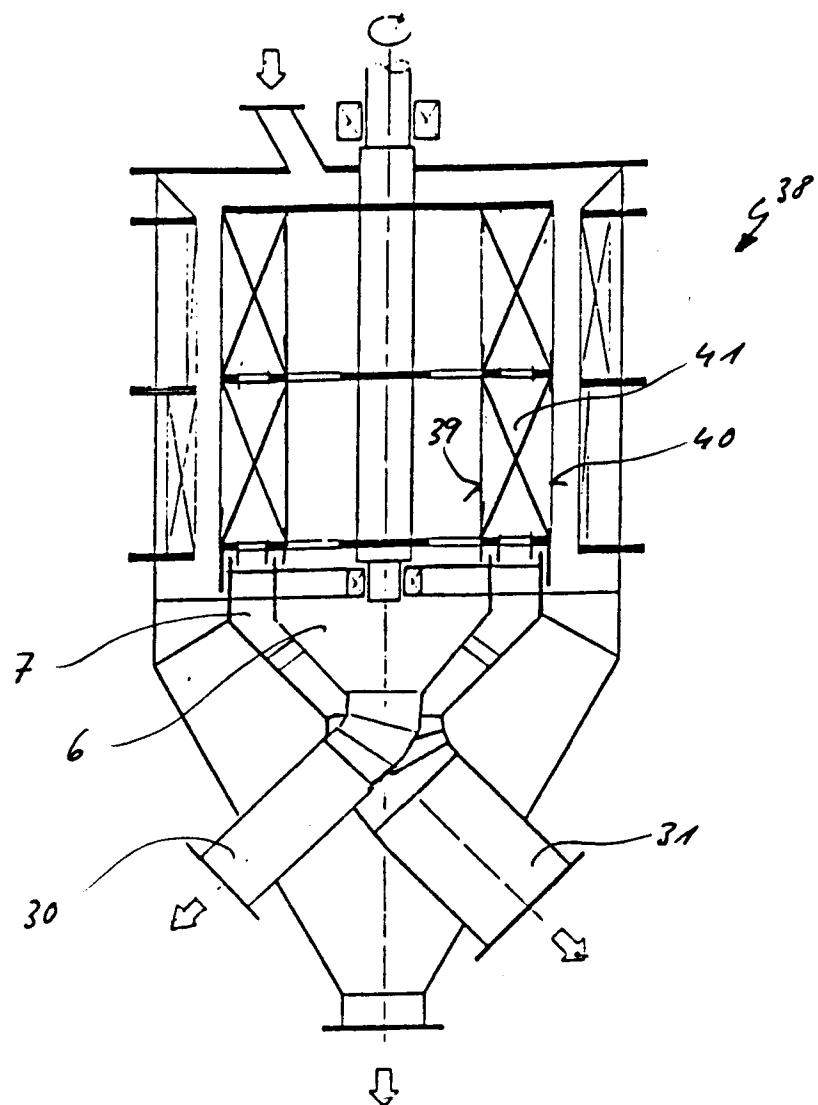


Fig. 5

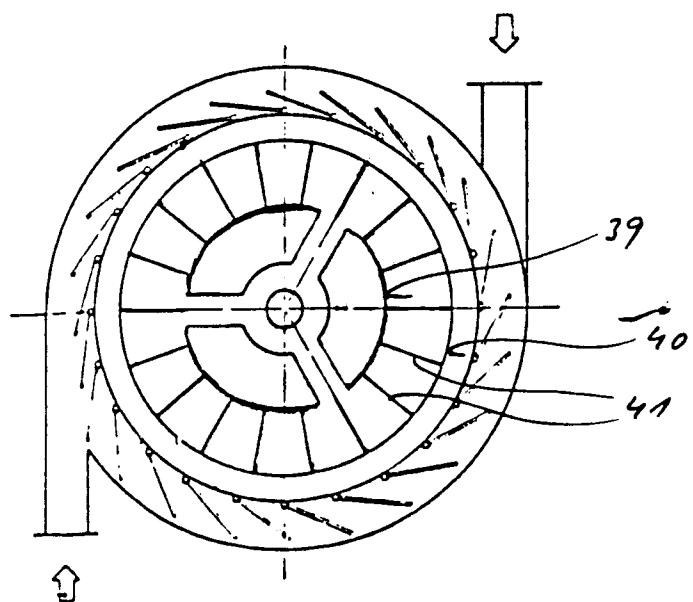


Fig. 6

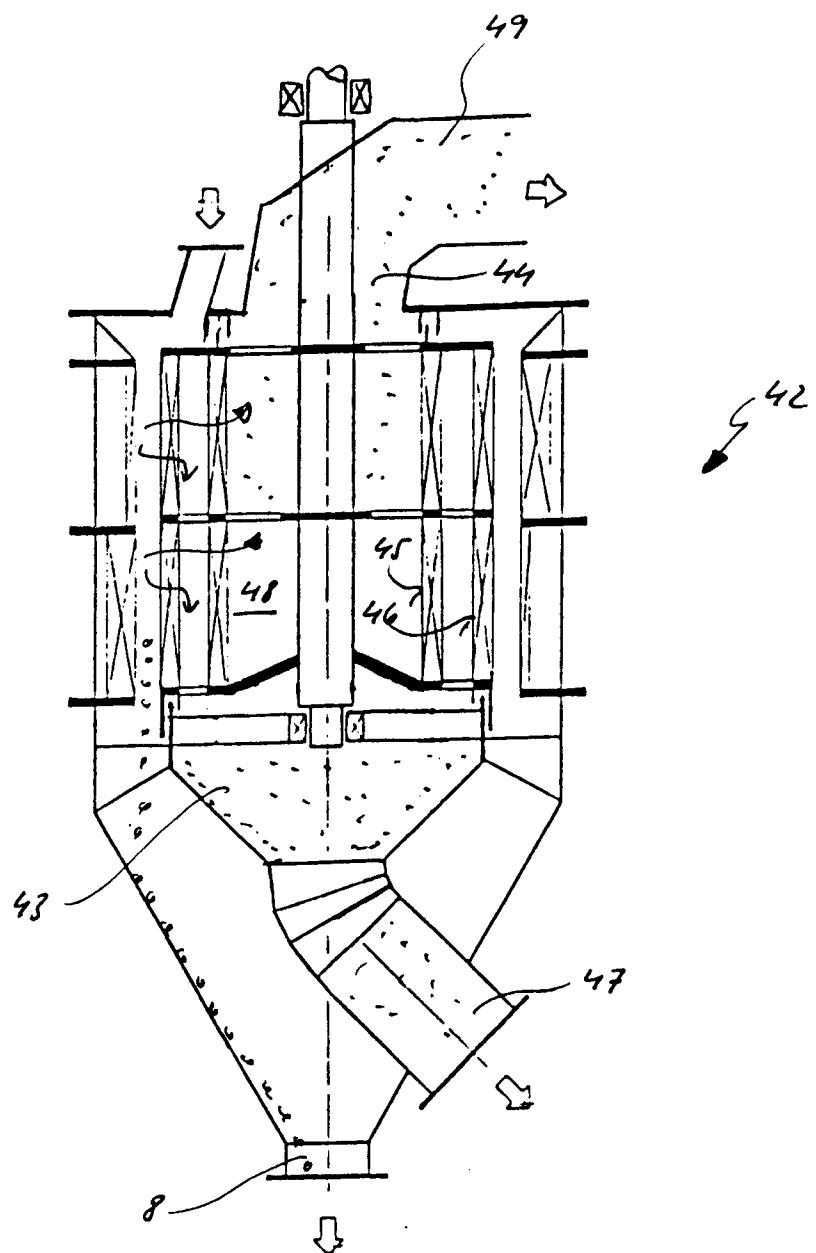


Fig. 7

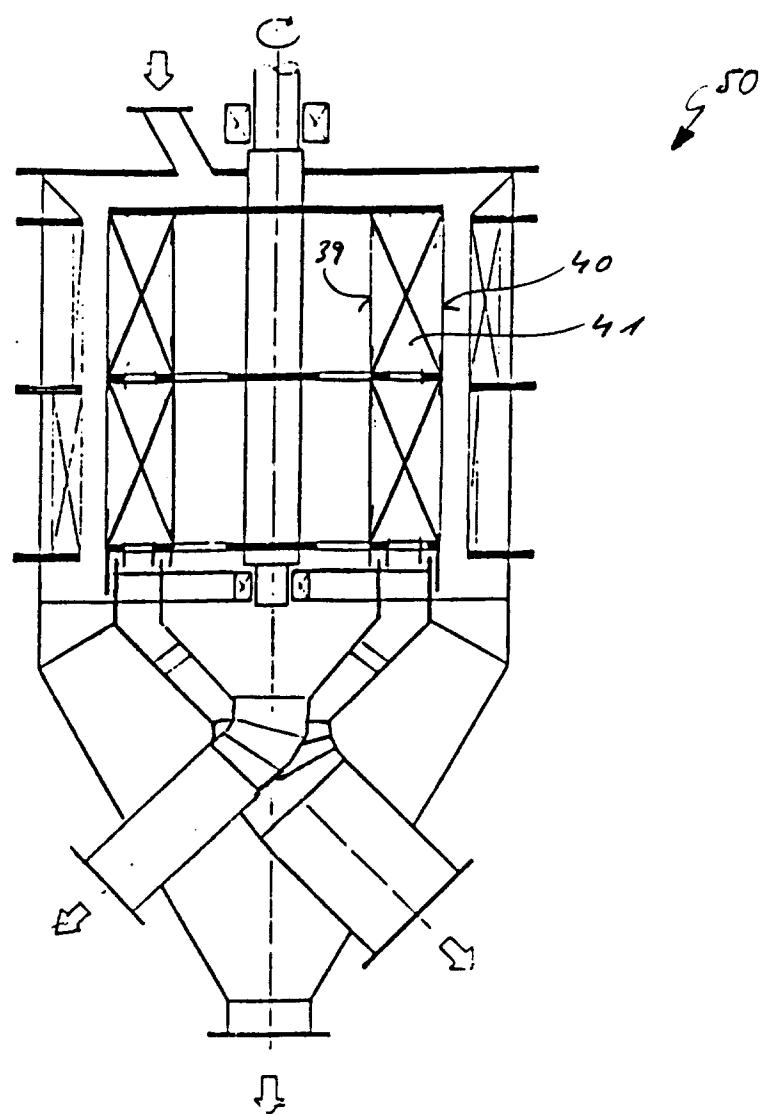


Fig. 8

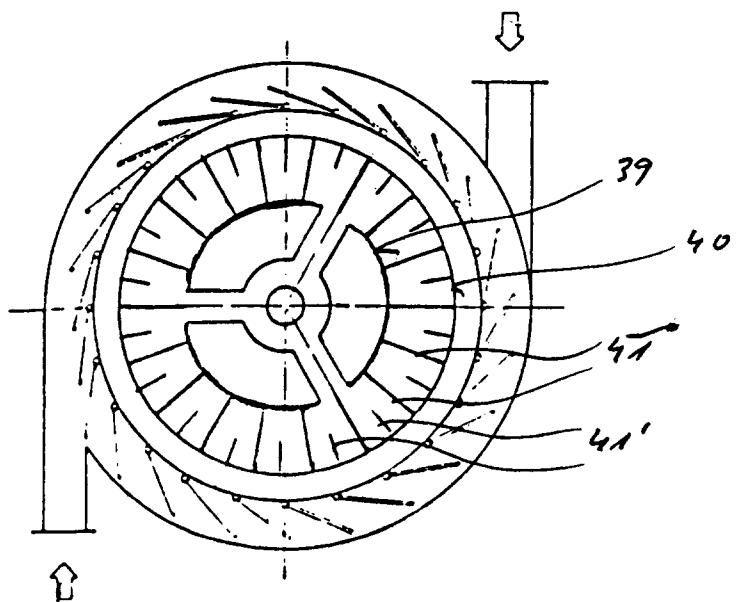


Fig. 9

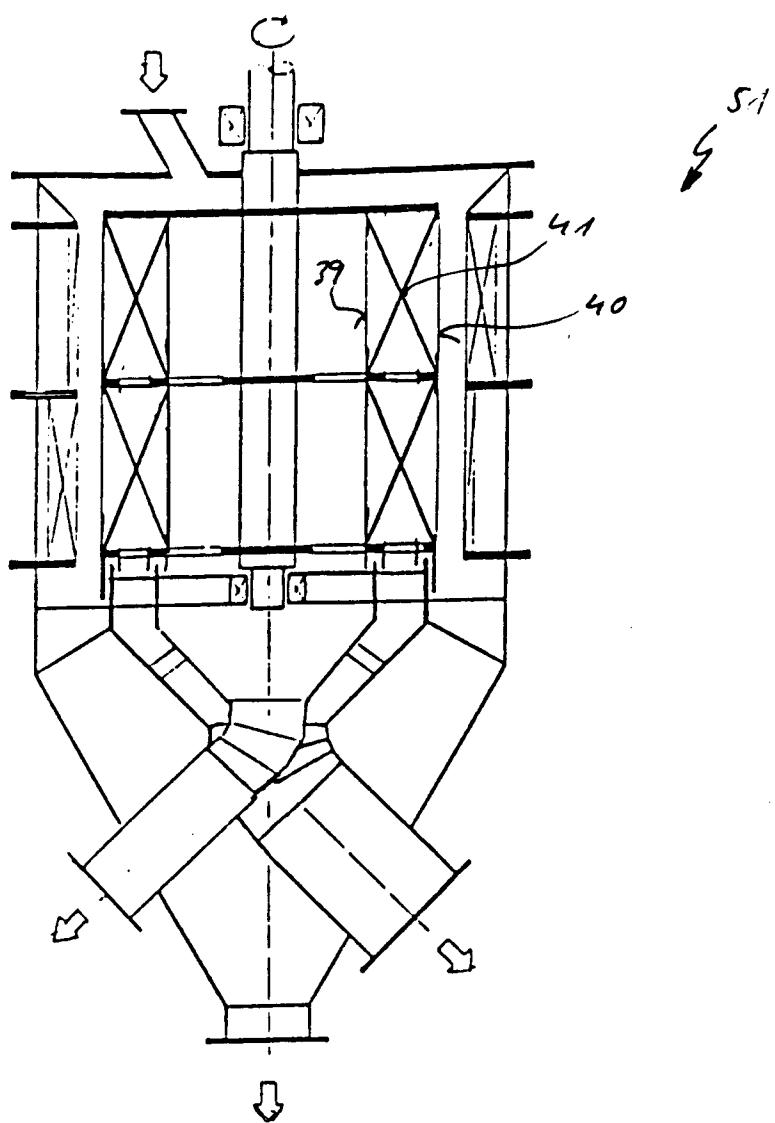


Fig. 10

