



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



Veröffentlichungsnummer: **0 460 490 A2**

12

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: 91108600.7

51 Int. Cl.<sup>5</sup>: **B07B 7/083**

22 Anmeldetag: 27.05.91

30 Priorität: 08.06.90 DE 4018361  
12.04.91 DE 4112018

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
11.12.91 Patentblatt 91/50

84 Benannte Vertragsstaaten:  
BE DE DK FR

71 Anmelder: Klöckner-Humboldt-Deutz  
Aktiengesellschaft  
Deutz-Mülheimer-Strasse 111 Postfach 80 05  
09  
W-5000 Köln 80(DE)

72 Erfinder: Fischer-Helwig, Frank  
Adolphstrasse 40  
W-5000 Köln 21(DE)  
Erfinder: Süssegger, Albert  
Asselbornerweg 21 A  
W-5060 Bergisch Gladbach(DE)  
Erfinder: Wolter, Albrecht, Dr.  
Venloer Strasse 24  
W-5000 Köln 1(DE)

54 **Sichter.**

57 Zum Sichten von körnigem Gut in wenigstens drei Fraktionen hat man bisher Stabkorbsichter mit wenigstens zwei Sichterrädern eingesetzt, die in einem Gehäuse mit Abstand übereinander angeordnet sind. Die übereinander angeordneten Sichterräder wurden hierbei mit eigenen Leitungen für die Sichtluftzuführung und die Sichtluftabführung versehen, um dadurch zu vermeiden, daß beim Sichten Feingut ins Mittelgut oder Mittelgut in das Grobgut gelangt, so daß bei hohem Ausbringen eine scharfe Trennung der jeweils gewünschten Kornfraktionen voneinander erreicht wird. Demgegenüber wird bei hohem Ausbringen und scharfer Trennung der jeweils gewünschten Kornfraktionen voneinander eine Vereinfachung des Sichters im konstruktiven Aufbau und in der Betriebsweise gemäß der Erfindung dadurch erreicht, daß die Sichterräder (2, 3, 4) im Gehäuse (1) konzentrisch ineinandergeschachtelt und mit Abstand voneinander angeordnet sind, so daß sie nacheinander von der Sichtluft durchströmt werden, und daß jedem Sichterrad ein eigener Gut- austrag zugeordnet ist.

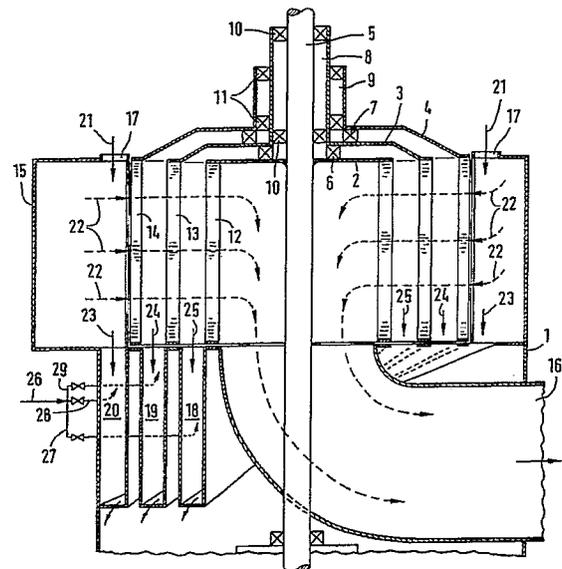


FIG.1

EP 0 460 490 A2

Die Erfindung bezieht sich auf einen Sichter, insbesondere Stabkorbsichter mit wenigstens zwei Sichterrädern zum Sichten von körnigem Gut in wenigstens drei Fraktionen, bestehend aus einem im wesentlichen vertikal angeordneten Gehäuse mit Sichtluftzuführung und Sichtgutzuführung sowie mit Sichtluftabführung und Austrägen für das Feingut und Grobgut.

In der deutschen Patentanmeldung P 39 24 826.7 ist ein Sichter obiger Bauart beschrieben und in Zeichnungsfiguren dargestellt, bei dem die Sichterräder mit Abstand übereinander angeordnet sind. Ferner ist hierbei für jedes Sichterrad eine eigene Leitung für die Sichtluftzuführung und eine eigene Leitung für die Sichtluftabführung vorgesehen. Durch diese Ausbildung des Sichters soll vermieden werden, daß beim Sichten von körnigem Gut kein Feingut ins Mittelgut und kein Mittelgut in das Grobgut gelangt, so daß bei hohem Ausbringen eine scharfe Trennung der jeweils gewünschten Kornfraktionen voneinander erreicht wird.

Die Aufgabe der Erfindung besteht in einer weitergehenden Verbesserung dieses vorhin genannten Sichters, insbesondere hinsichtlich des konstruktiven Aufbaues und der Betriebsweise.

Diese Aufgabe wird gemäß der Erfindung mit den Maßnahmen des Kennzeichnungsteils des Anspruchs 1 gelöst. Dadurch, daß die Sichterräder gemäß der Erfindung im Gehäuse konzentrisch ineinandergeschachtelt und mit Abstand voneinander angeordnet sind, so daß sie nacheinander von der Sichtluft durchströmt werden, wird bei gleich hohem Ausbringen und scharfer Trennung der jeweils gewünschten Kornfraktionen, wie beim vorhin genannten Sichter, eine erhebliche Reduzierung des Sichters in seiner Bauhöhe erreicht. Ferner wird durch diese erfindungsgemäße Ausbildung des Sichters die Betriebsweise des Sichters wesentlich vereinfacht und Energie eingespart.

Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung sind die Sichterräder im Gehäuse getrennt und unabhängig voneinander antreibbar gelagert. Dies ermöglicht den Antrieb der Sichterräder mit unterschiedlichen Geschwindigkeiten und/oder mit untereinander entgegengesetzten Drehrichtungen und damit eine optimale Einstellung des Sichters auf das jeweils zu sichtende Gut.

In weiterer vorteilhafter Ausgestaltung der Erfindung ist am äußeren Sichterrad oben ein Gutverteilter angeordnet, der mit dem Aufgabegut von oben beschickt wird. Mit Hilfe des Gutverteilters wird nicht nur eine über den Umfang besonders gleichmäßige Verteilung und Beschickung des Sichtluftstromes mit dem Aufgabegut erreicht, sondern es erfolgt hierbei auch eine Auflockerung und Desagglomeration des Aufgabegutes, was sich besonders günstig auf den Sichteffect auswirkt.

Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausgestal-

5 tung der Erfindung ist unterhalb der Sichterräder am Gehäuse wenigstens eine weitere Sichtluftleitung angeschlossen, die von unten in den jeweils zwischen den Sichterrädern befindlichen freien Raum mündet. Auf diese Weise kann die jeweils aus dem Hauptsichtluftstrom nach unten hin austretende Kornfraktion durch Zuführung von sekundärer Sichtluft von unten durch die unterhalb der Sichterräder am Gehäuse angeordnete Sichtluftleitung einer Nachsichtung unterzogen und dadurch die Trennschärfe verbessert werden.

Weitere Einzelheiten, Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Erläuterung von in den Zeichnungen schematisch dargestellten Ausführungsbeispielen.

Es zeigt:

Fig. 1: einen Stabkorbsichter ohne Gutverteilter gemäß der Erfindung im Längsschnitt.

Fig. 2: einen Stabkorbsichter mit Gutverteilter gemäß der Erfindung im Längsschnitt und teils in Perspektive.

Wie Fig. 1 zeigt, besteht der Sichter zum Sichten von körnigem Gut aus einem im wesentlichen senkrecht stehenden Gehäuse (1) mit darin konzentrisch ineinandergeschachtelt und mit Abstand voneinander drehbar angeordneten Sichterrädern (2, 3, und 4). Das innere Sichterrad (2) ist hierbei mit einer zentralen Antriebswelle (5) fest verbunden und die äußeren Sichterräder (3 und 4) sind auf diesem, wie auch untereinander, mittels Stützlager (6 und 7) drehbeweglich abgestützt. Ferner sind die Sichterräder (3 und 4) mit Hohlwellen (8 und 9) verbunden, die ihrerseits gegenüber der zentralen Welle (5) und untereinander in Lagern (10 und 11) rotationsbeweglich gehalten sind. Diese erfindungsgemäße Anordnung und Lagerung der Sichterräder (2, 3 und 4) untereinander ermöglicht sehr vorteilhaft einen voneinander unabhängigen Antrieb der Sichterräder (2, 3 und 4).

Die Sichterräder (2, 3, und 4) sind sehr vorteilhaft mit Stabkörben (12, 13 und 14) ausgerüstet, deren Öffnungen zwischen den in der Zeichnung nicht näher dargestellten Stäben für den Durchtritt der Sichtluft vom jeweils äußeren Stabkorb zum jeweils inneren benachbarten Stabkorb abnehmend ausgebildet sind. Ein Ausgleich für die bei gleicher Länge der Sichterräder von außen nach innen abnehmende Durchtrittsfläche für die Sichtluft kann durch von außen nach innen zunehmende Länge der Sichterräder geschaffen werden, so daß die Durchtrittsgeschwindigkeit der Sichtluft bei allen Sichterrädern entweder annähernd gleich bleibt oder sogar noch abnimmt. Für denselben Zweck kann auch die Dicke der Korbstäbe von Sichterrad zu Sichterrad nach innen abnehmend variiert werden. Seitlich oben am Gehäuse (1), und zwar in Höhe des äußeren Sichterrades (4), ist für die Sichtluftzu-

führung eine in das Sichtergehäuse (1) mündende Leitung (15) mit darin an sich bekannten, nicht näher dargestellten, jalousieartig einstellbaren Luftleitelementen angeordnet, während für die Sichtluftabführung aus dem Siebter eine Leitung (16) unterhalb des innersten Sieberrades (2) vorgesehen ist. Ferner sind oben am Siebtergehäuse Öffnungen (17) für die Zuführung des zu sichtenden Gutes und im unteren Bereich unmittelbar unterhalb der Sieberräder (2, 3 und 4) schräg nach unten außen verlaufende Kanäle (18, 19 und 20) für den Austrag der im Siebter voneinander getrennten Kornfraktionen angeordnet. Die innere lichte Weite der Kanäle (18 und 19) ist hierbei genau auf den jeweils zwischen den Stabkörben (12, 13 und 14) befindlichen Abstand bzw. freien Ringraum abgestellt, so daß jegliche Vermischung zwischen den bereits aus dem Sichtluftstrom ausgeschiedenen und voneinander getrennten Kornfraktionen mit Sicherheit vermieden wird.

Im Betrieb dieses in Fig. 1 dargestellten Siebters gemäß der Erfindung werden die Sieberräder (2, 3 und 4) über eine in der Zeichnung nicht näher dargestellte Antriebsvorrichtung, die mit den Wellen (5, 8 und 9) in Verbindung steht, in Umdrehungen versetzt. Anschließend wird durch die Leitung (15) Sichtluft dem Siebter zugeführt und das jeweils zu sichtende Gut dem Siebter in Pfeilrichtung (21) von oben durch die Öffnungen (17) aufgegeben. Im Siebter wird das gesichtete Gut vom Sichtluftstrom erfaßt und von diesem in Pfeilrichtung (22) mitgenommen, wobei es aufgrund der nach innen zunehmenden Umlaufgeschwindigkeit der Stabkörbe (14, 13) sowie des Stabkorbes (12) zur Trennung des Aufgabegutes in drei Fraktionen, nämlich in Grobgut (Pfeil 23), Mittulgut (Pfeil 24) und Feingut (Pfeil 25) kommt, die nach unten in die Kanäle (20, 19 und 18) fallen und getrennt voneinander aus dem Siebter abgeführt werden. Das von der Sichtluft hierbei mit in das Innere des Stabkorbes (12) transportierte und von dort über die Leitung (16) nach außen abgeführte Gut stellt als vierte Fraktion die feinste Fraktion dar, die in einer geeigneten separaten Einrichtung, z. B. Filter oder Zyklon, von der Sichtluft getrennt und auf diese Weise gewonnen werden kann.

Ferner ist hierbei am Gehäuse (1) des Siebters, und zwar unterhalb der Leitung (15) eine weitere Sichtluftleitung (26) angeschlossen, von der mit Ventilen versehene Zweigleitungen (27, 28, 29) in die Kanäle (18, 19, 20) führen. Durch diese Zweigleitungen (27, 28, 29) kann mit Hilfe der Ventile je nach Bedarf in die Kanäle (18, 19, 20) mehr oder weniger zusätzliche sekundäre Sichtluft eingeführt werden, die dann entgegen den nach unten fallenden Fraktionen (23, 24, 25) nach oben in den jeweils zwischen den Sieberrädern (2, 3, 4) befindlichen freien Raum strömt, von wo sie zusammen

mit dem Sichtluftstrom (22) in das Innere des Stabkorbes (12) gelangt und von dort über die Leitung (16) mit nach außen abgeführt wird. Die hierbei jeweils im Siebter ausgeschiedene und nach unten fallende Fraktion (23, 24, 25) wird durch die von unten nach oben strömende sekundäre Sichtluft sehr vorteilhaft einer Nachsichtung unterzogen, wobei noch etwaiges Fehlkorn, das sich in der nach unten fallenden Fraktion (23, 24, 25) befindet, mit Sicherheit erfaßt und von der Fraktion getrennt wird. Die Trennschärfe des Siebters kann auf diese Weise erheblich verbessert werden.

Wie Fig. 2 zeigt, ist am äußeren Siebterrad (4) oben ein Gutverteilteller (30) angeordnet, der von oben mit dem zu sichtenden Aufgabegut (Pfeil 31) beschickt wird. Vom Verteilteller (30) wird das Aufgabegut erfaßt und etwa radial nach außen abgeschleudert. Das vom Verteilteller (30) nach außen geschleuderte Aufgabegut trifft hierbei auf einen im Siebtergehäuse (1) mit Abstand vom Verteilteller (30) angeordneten Prallring (32), von dem es in Pfeilrichtung (33) nach unten hin in den Sichtluftstrom (22) fällt. Durch den Aufprall des Gutes am Prallring (32), der sehr vorteilhaft aus hochverschleißfestem Material besteht, oder innen mit einer hochverschleißfesten Schutzschicht versehen sein kann, werden die im Aufgabegut eventuell noch vorhandenen Agglomerate oder größeren Gutstücke zerkleinert bzw. desagglomeriert, bevor sie in den Sichtluftstrom (22) gelangen. Zur Unterstützung der Zerkleinerung bzw. Desagglomeration von im Aufgabegut vorhandenen Gutstücken und/oder Agglomeraten kann der Verteilteller (30) im äußeren Bereich oben zusätzlich mit an sich bekannten Schleuderflügeln oder Schlagelementen ausgestattet werden. Das auf diese Weise vorbehandelte Aufgabegut gelangt in den Zwischenraum zwischen den Sichtluftleitelementen (34) und den Leitelementen bzw. Stäben des Stabkorbes (14) des äußeren Sieberrades (4), wo es vom Sichtluftstrom (Pfeile 22) erfaßt und von diesem in Pfeilrichtung (22) nach innen mitgenommen und dabei in der oben bereits in Verbindung mit dem Siebter gemäß Fig. 1 geschilderten Betriebsweise in drei Fraktionen voneinander getrennt wird. Da sich der in Fig. 2 dargestellte Siebter in seinen übrigen Bauelementen, insbesondere hinsichtlich der Ausbildung und Anordnung der Sieberräder (2, 3, 4), des Antriebes, der Sichtluftzu- und Abführung sowie der Zuführung von Primär- und Sekundärluft von dem in Fig. 1 dargestellten Siebter nicht unterscheidet, wurden der Einfachheit halber auch diese in Fig. 2 dargestellten und somit identischen Bauelemente und Antriebe mit ebendenselben Bezugsziffern versehen.

Der Antrieb der Sieberräder (2, 3, 4) erfolgt bei den in den Figuren 1 und 2 dargestellten Siebtern von oben. Es besteht jedoch auch die Möglichkeit,

den Antrieb der Sichterräder von unten, oder aber insbesondere bei einem Siebter mit nur zwei Sichterrädern ein Siebterrad von oben und das zweite Siebterrad von unten anzutreiben. Auch zumindest die Sichtluftabführung (16) kann dann in diesem Zusammenhang nach oben hin verlegt werden bzw. nach oben aus dem Siebter erfolgen. Darüber hinaus kann es gegebenenfalls auch zweckmäßig sein, den Austrag der mittleren Fraktion (Pfeil 24) und/oder den Austrag der feinen Fraktion (Pfeil 25) durch Abzug eines Teilluftstromes vorzunehmen.

Im übrigen kann der Siebter gemäß der Erfindung auch vorteilhaft als sogenannter Zweischnittsiebter bei der Teilfertigmahlung von Zementklinker eingesetzt und betrieben werden. Hierzu wird beispielsweise der in einer Hochdruck-Walzenpresse zu Schülpen gepreßte und anschließend desagglomerierte, zerkleinerte Zementklinker dem in Fig. 2 dargestellten Siebter von oben in Pfeilrichtung (31) aufgegeben. Die im Siebter anfallende erste Fraktion, nämlich das Grobgut (Pfeil 23) wird in die Hochdruck-Walzenpresse zurückgeführt, während das Mittelgut (Pfeil 24) einem Nachmahlaggregat z. B. Kugelmühle aufgegeben und in diesem entsprechend nachzerkleinert wird. Das nachgemahlene Gut wird dann entweder dem Siebter von oben (Pfeil 35) durch entsprechende Öffnungen (36, 37) im Siebtergehäuse und Gutverteilteller (30) aufgegeben und in den von der Sichtluft durchströmten freien Raum zwischen den Siebterrädern (3) und (4) eingeführt und darin gesiebt oder direkt dem Fertiggut zugemischt. Die aus dem Sichtluftstrom nach unten fallende Kornfraktion (Pfeil 25), die aus dem Kanal (18) nach außen abgeführt wird, stellt dann die zweite Fraktion, nämlich das Fertigprodukt dar. Eine dritte, von der Sichtluft durch die Korbstäbe des Siebterrades (2) nach innen getragene Feinstfraktion wird dann als drittes Fertigprodukt über die Sichtluftabführung (16) ausgetragen. Bei einem Siebter mit nur zwei Siebterrädern wird die zweite Fraktion als Fertigprodukt mit dem Sichtluftstrom aus dem Siebter ausgetragen und in einem an den Siebter angeschlossenen Abscheider (Filter) von der Sichtluft getrennt. Um zu vermeiden, daß von einem Siebteraufgabegut Anteile vom Gutverteilteller (30) nach außen abgeschleudert werden, ist auf dem Gutverteilteller (30) hinter den Öffnungen (37) ein ringförmiger Steg (38) angebracht.

Es besteht auch die Möglichkeit, als Alternative zum Ausführungsbeispiel der Fig. 2, das Aufgabegut (35) über die Welle (5), sofern diese als Hohlwelle ausgebildet ist, und über entsprechende Öffnungen in der Hohlwellenwandung auf das Deck des Siebterrades (2) aufzugeben.

Im übrigen können die Siebterräder (2, 3 und 4) bei den in den Zeichnungsfiguren dargestellten Siebtern je nach Bedarf mit gleicher Drehrichtung

und gleicher oder ungleicher Umlaufgeschwindigkeit oder auch mit gegenläufiger Drehrichtung und gleicher oder ungleicher Umlaufgeschwindigkeit angetrieben werden, um dadurch den Siebter optimal an das jeweils zu siebende Gut anzupassen oder z. B. Zerkleinerungs- und/oder besondere Desagglomerationseffekte zu erzielen. Darüber hinaus besteht auch die Möglichkeit, den Siebter gemäß der Erfindung zum Sieben von besonders feinkörnigem Gut in mehrere Fraktionen einzusetzen, wobei zur schärferen Trennung der einzelnen Fraktionen voneinander anstelle von Sichtluft, Gase, wie z. B. Argon und dergleichen, heranzuziehen sind. Auch kann zur Homogenisierung der Sichtluftströmung durch die Durchtrittsöffnungen zwischen den Stäben der Stabkörbe (12, 13 und 14) und damit zur Verbesserung der Trennschärfe eine entsprechende Profilierung der Stäbe, wie sie beispielsweise aus dem Turbinenbau bekannt sind, vorgenommen werden. Ferner können gegebenenfalls die freien Öffnungen zwischen den Stäben für den Durchtritt der Sichtluft vom jeweils äußeren Stabkorb zum jeweils inneren benachbarten Stabkorb durch Anpassen von Stabform, Anzahl der Stäbe und Höhe der einzelnen Stabkörbe anstatt zunehmend auch abnehmend oder auch im wesentlichen gleichbleibend ausgebildet sein. Schließlich können im Bedarfsfall auch beliebig mehr Siebterräder gemäß der Erfindung im Siebtergehäuse konzentrisch ineinandergeschachtelt und mit entsprechendem Abstand voneinander angeordnet und mit unterschiedlichen Drehrichtungen betrieben werden. Auch kann der Zerkleinerungseffekt durch die Anordnung von Streuelementen und/oder Schlagelementen auf dem Gutverteilteller (30) intensiviert werden. Somit bietet der in den Zeichnungsfiguren dargestellte, im Aufbau sehr einfach und kompakt ausgebildete Siebter gemäß der Erfindung viele Variations- und Einsatzmöglichkeiten.

#### Patentansprüche

1. Siebter, insbesondere Stabkorbsiebter mit wenigstens zwei Siebterrädern, zum Sieben von körnigem Gut in wenigstens drei Fraktionen, bestehend aus einem im wesentlichen vertikal angeordneten Gehäuse mit Sichtluftzuführung und Siebtergutzuführung sowie mit Sichtluftabführung und Austrägen für das Feingut und Grobgut, dadurch gekennzeichnet, daß die Siebterräder (2, 3, 4) im Gehäuse (1) konzentrisch ineinandergeschachtelt und mit Abstand voneinander angeordnet sind, so daß sie nacheinander von der Sichtluft durchströmt werden, und daß jedem Siebterrad ein eigener Gutaustrag zugeordnet ist.

2. Sichter nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Sichterräder (2, 3, 4) im Gehäuse getrennt und unabhängig voneinander antreibbar gelagert sind. 5
3. Sichter nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Leitung (15) für die Sichtluftzuführung seitlich oben am Gehäuse (1) angeordnet ist, während die Leitung (16) für die Sichtluftabführung im Gehäuse (1) unterhalb des innersten Sichterrades (2) angeordnet ist. 10
4. Sichter nach Anspruch 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Sichterräder (2, 3, 4) mit Stabkörben (12, 13, 14) ausgerüstet sind, wobei der freie Durchtrittsquerschnitt zwischen den Stäben für den Durchtritt der Sichtluft durch veränderte Stabdicke und/oder Stabkorbbhöhe vom jeweils äußeren Stabkorb zum jeweils inneren benachbarten Stabkorb den jeweiligen Anforderungen an die Trennaufgabe entsprechend, entweder zunehmend, abnehmend oder auch im wesentlichen gleichbleibend gestaltet ist. 15  
20  
25
5. Sichter nach Anspruch 1, 2, 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß am äußeren Sichterrad (4) oben ein Gutverteilter (30) angeordnet ist, der mit dem Aufgabegut (31) von oben beschickt wird. 30
6. Sichter nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Gutverteilter (30) mit Öffnungen (37) versehen ist, die in den zwischen zwei Sichterrädern (3, 4) befindlichen freien Raum münden. 35
7. Sichter nach einem der vorhergehenden Ansprüche, insbesondere nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß unterhalb der Sichterräder (2, 3, 4) am Gehäuse (1) wenigstens eine weitere Sichtluftleitung (26) angeschlossen ist, die von unten in den jeweils zwischen den Sichterrädern (2, 3, 4) befindlichen freien Raum mündet. 40  
45
8. Sichter nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Sichtluftleitung (26) an wenigstens einen der Sichtgutausträge (18, 19, 20) angeschlossen ist. 50

55

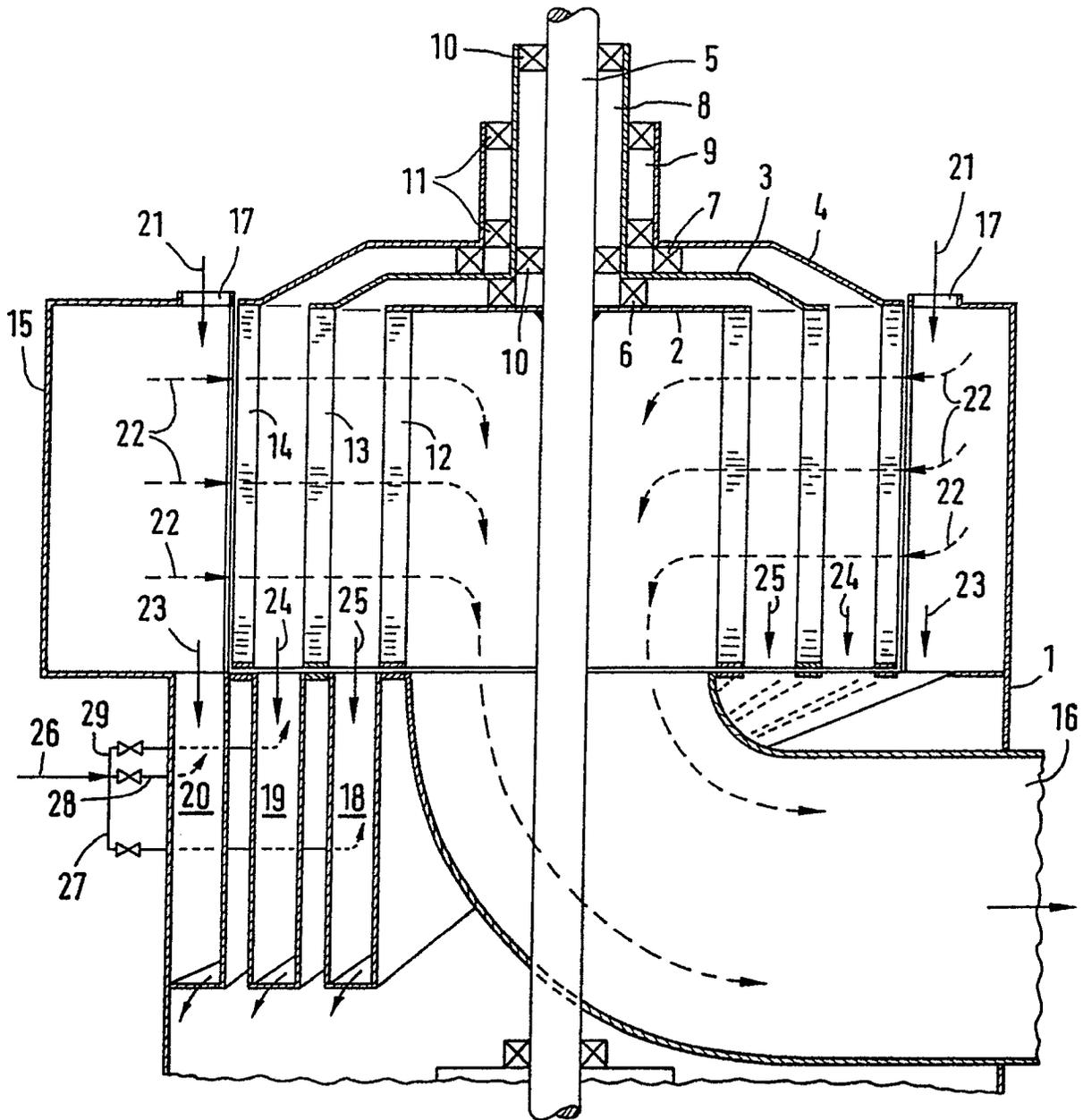


FIG.1

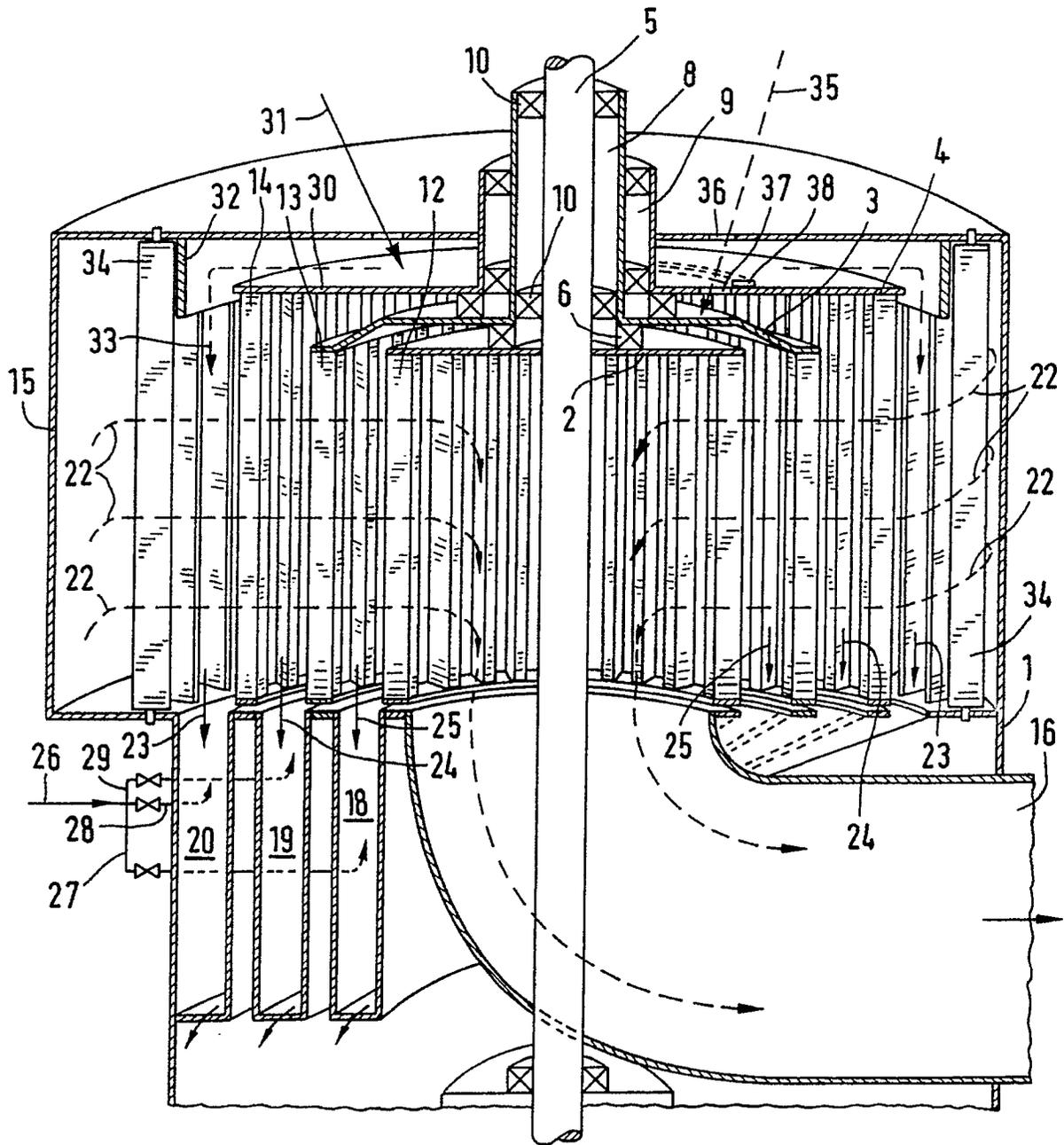


FIG. 2