



(19)

REPUBLIK
ÖSTERREICH
Patentamt

(10) Nummer:

AT 408 772 B

(12)

PATENTSCHRIFT

(21) Anmeldenummer: 170/2000
(22) Anmeldetag: 03.02.2000
(42) Beginn der Patentdauer: 15.07.2001
(45) Ausgabetag: 25.03.2002

(51) Int. Cl.⁷: D21D 5/02

(56) Entgegenhaltungen:
EP 145365A2 US 4268381A WO 94/16141A1

(73) Patentinhaber:
ANDRITZ AG
A-8045 GRAZ, STEIERMARK (AT).

(72) Erfinder:
GABL HELMUTH DIPL.ING. DR.
GRAZ, STEIERMARK (AT).
PICHLER AXEL DIPL.ING.
GRAZ, STEIERMARK (AT).
GSCHIEDER ALEXANDER DIPL.ING.
HOHENTAUERN, STEIERMARK (AT).

(54) SORTIERER ZUR REINIGUNG EINER FASERSTOFFSUSPENSION

AT 408 772 B

(57) Die Erfindung betrifft einen Sortierer zur Reinigung einer Faserstoffssuspension mit einem Rotor 4, einem feststehenden zylindrischen Siebkorb 5 und einem außerhalb angeordneten Akzeptraum 6, 6' sowie einem Rejektauslass 8, 8', wobei die Faserstoffssuspension in den Innenraum des Siebkörbes 5 zugeführt wird. Sie ist vornehmlich dadurch gekennzeichnet, daß im Zulaufbereich zwischen Rohrstützen 2 und dem freien Ende des Rotors 4 ein geschlossener stationärer Einbau 3 vorgesehen ist, der die Faserstoffssuspension in den Raum zwischen Rotor 4 und Sieb 5 umlenkt.

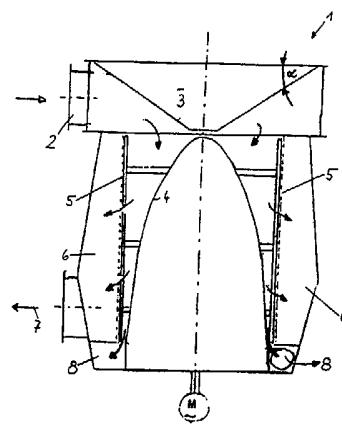


Fig.1

Die Erfindung betrifft einen Sortierer zur Reinigung einer Faserstoffsuspension mit einem Rotor, einem feststehenden zylindrischen Siebkorb und einem außerhalb angeordneten Akzeptraum sowie einem Rejektauslass, wobei die Faserstoffsuspension in den Innenraum des Siebkorbels zugeführt wird.

5 Sortierer sind in der Papierindustrie eingesetzte Maschinen zur Reinigung einer Stoffsuspension, die aus Wasser, Faserstoffen und Schmutzpartikeln besteht. Dabei wird ein Zulaufstrom über eine Siebvorrichtung geführt, wobei der Akzeptstrom, bestehend aus Wasser und Fasern, durch das Sieb hindurchströmt. Ein Teilstrom, genannt Rejektstrom, bestehend aus Wasser, Fasern und Schmutzstoffen, wird im allgemeinen an dem dem Zulaufstrom gegenüberliegenden Ende abgezogen. Im allgemeinen ist ein derartiger Sortierer rotationssymmetrisch ausgeführt und besteht aus einem Gehäuse mit einem tangential angeordneten Zulauf, einem zylindrischen Siebkorb, meist mit Löchern oder senkrechten Schlitten versehen und einem sich drehenden Rotor. Die Aufgabe des Rottors besteht in der Freihaltung der Siebschlitz, was durch knapp an der Sieboberfläche rotierende Flügel erreicht wird. Der Akzeptstrom wird in einem sogenannten Akzeptraum, der oft konisch ausgeführt ist, gesammelt und an einer Stelle radial abgezogen. Der Rejekt-Strom wird im allgemeinen an der dem Zulauf gegenüberliegenden Seite des Siebkorbels in einen meist ringförmigen Rejektraum geführt und aus diesem tangential abgezogen. Ein derartiger Sortierer ist z.B. aus der US 4,268,381 bekannt. Der Nachteil dieser Sortiermaschinen besteht darin, dass durch einen relativ groß ausgeführten Rejektraum die Gefahr des Verstopfens bei geringen Strömungsgeschwindigkeiten auftritt. Weiters tritt eine ungleichmäßige Anströmung des Siebkorbels sowie ungleichmäßige Strömungsbedingungen im Akzeptraum, speziell im Bereich des Gutstoffaustritts, auf.

20 Weiters beschreibt die WO 94/16141 A1 einen Sortierer mit einem oben mittig angeordneten Auslassrohr 7 für leichte Verunreinigungen. Zur besseren Abscheidung ist um den Auslass-Stutzen herum ein Kegel angebracht. Eine Umlenkung des Stoffstromes zum Sieb hin erfolgt hier nicht. Die eigentliche Führung des Stoffstromes erfolgt entlang der Außenwand durch ein Blech 9. Somit treten hier größere Strömungsverluste auf, die einen hohen Energieverbrauch bewirken.

25 Die EP 145 365 A2 beschreibt einen der US 4 268 381 A ähnlichen Sortierer. Es werden hier zusätzliche Einbauten am Rotor vorgesehen, die somit rotieren und sich teilweise im Bereich zwischen Rotor und Sieb befinden. Auch hier gibt es größere Strömungsverluste und somit hohe Energieverbräuche.

30 Ziel der Erfindung ist es daher, eine Verbesserung der Strömungsverhältnisse im Sortierer zu schaffen, um damit eine Verringerung der eingesetzten Energie bei gesteigerter Produktion und Schmutzabscheidung zu erreichen.

35 Die Erfindung ist daher dadurch gekennzeichnet, dass im Zulaufbereich zwischen Rohrstutzen und dem freien Ende des Rotors ein geschlossener stationärer Einbau vorgesehen ist, der die Faserstoffsuspension in den Raum zwischen Rotor und Sieb umlenkt und der rotationssymmetrisch ausgeführt sein kann. Dadurch wird eine wesentliche Verbesserung der Strömungsverhältnisse und in weiterer Folge eine Verringerung der eingesetzten Energie erreicht.

40 Eine vorteilhafte Weiterbildung der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, dass der Einbau ein Kegel, ein Kegelstumpf, Halbkugel, Kugelsegment, Kugelschicht, Paraboloid oder zweischaliges Hyperboloid ist.

45 Eine günstige Ausgestaltung der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, dass bei einem Einbau als Kegel oder Kegelstumpf der Kegelwinkel α zwischen 10° und 60° beträgt und die „Spitze“ des Einbaus in Richtung auf den Rotor weist.

50 Eine vorteilhafte Weiterbildung der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, dass die „Spitze“ des Einbaus nahe der Spitze des Rotors angeordnet ist.

55 Eine günstige Weiterbildung der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, dass die Achse des Zulaufstutzens parallel zur Erzeugenden des Kegelmantels angeordnet ist. Dadurch kann die Strömung besser geführt werden und die Energieverluste weiter verringert werden.

Eine günstige alternative Ausgestaltung der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, dass der Einbau ein spiralförmiger Körper ist, wobei der Strömungsquerschnitt der Spirale vom äußeren Umfang zum Zentrum hin abnimmt und zwar derart, dass die Strömungsgeschwindigkeit im Zulaufbereich über der gesamten Sortierkorbbreite konstant ist.

55 Eine vorteilhafte Weiterbildung der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, dass der Einbau

zentrisch angeordnet ist.

Die Erfindung wird nun im folgenden an Hand der Zeichnungen beispielhaft beschrieben, wo bei Fig. 1 eine Ausgestaltung der Erfindung, Fig. 2 eine alternative Ausgestaltung der Erfindung, Fig. 3 eine Ausführung einer Doppelmaschine, Fig. 4 den Bereich für eine integrierte Vorsortierung, Fig. 5 ein Diagramm der Abhängigkeit der spezifischen Energie zur Siebdurchströmung und Fig. 6 ein Diagramm der Schmutzpunktreduktion zur Siebdurchströmung darstellt.

Fig. 1 zeigt einen Sortierer 1, dem durch einen Zulaufstutzen 2 eine Faserstoffsuspension zur Reinigung zugeführt wird. Im Bereich des Zulaufes ist ein Einbau 3 vorgesehen, der hier als Kegelstumpf dargestellt ist. Die "Spitze" des Kegelstumpfes weist hier in Richtung des Rotors 4. Zur optimalen Umlenkung beträgt der Flankenwinkel α des Kegelstumpfes zwischen 10 und 60°. Die Faserstoffsuspension tritt in den Raum zwischen Rotor 4 und Sieb 5 ein und wird durch das Sieb hindurch in den Akzeptraum 6 gefördert. Das Gehäuse des Akzeptraumes ist doppelkonisch ausgeführt, d.h. das Gehäuse verjüngt sich etwa ab der Oberkante des Akzeptauslasses 7 konisch zum Rejektraum hin, wobei der Winkel des Akzeptraumes für eine gleichbleibende Strömungsgeschwindigkeit bei angenommener gleichförmiger Ausströmung durch das Sieb ausgelegt ist.

Der Rotor 4 des Sortierers 1 ist dabei für eine gleichmäßige Siebanströmung, die ein geringes Eindickverhalten über der Siebhöhe bedingt, ausgelegt. Er weist die Form einer Parabel auf, so daß die axiale Strömungsgeschwindigkeit innerhalb des Siebkörbes bei angenommener gleichförmiger Ausströmung durch das Sieb konstant bleibt. Alternativ kann die Form des Rotors auch über eine Konusform angenähert werden.

Um das Rejekt entsprechend abführen zu können, wird der Rejektraum derart ausgestaltet, daß Strömungsgeschwindigkeiten größer 2,5 m / sek mit oder ohne zusätzlicher Einbringung von Röhrenergie durch den Rotor vorliegen. Dadurch wird eine Verstopfung praktisch vermieden.

Fig. 2 zeigt eine analoge Anordnung eines Sortierers 1, wobei hier der Zulaufstutzen 2 so angeordnet ist, daß die Suspension parallel zum Mantel des Kegelstumpfes 3 zugeführt wird. Dadurch kann der Energieverlust, der sonst bei Strömungsumlenkung vorhanden ist, vermieden werden.

Fig. 3 zeigt die Ausführung einer Topmaschine, wie sie für hohe Produktionsleistungen ausgeführt wird. Dabei wird der Rotor z.B. als Doppelparabel-Rotor 4, 4' oder Doppelkegelrotor ausgeführt. Auch der Rejektabzug 8, 8' und der Siebkorb 5, 5' ist in zweifacher Ausfertigung vorgesehen. Auch hier ist der Akzeptraum 6, 6' doppelkonisch ausgeführt, d.h. wiederum, daß sich das Gehäuse ca von der Oberkante des Akzeptauslasses zum Rejektraum hin konisch verjüngt. Die Stoffsuspension wird hier wiederum über den Zufuhrstutzen 2 zugeführt und in der dargestellten Ausführungsform axial durch den Rotor geführt. Bei dieser Art der Anströmung ist der antriebsseitige Rotorteil 4 in der Höhe L1 gleich oder größer als der an- und durchgestromte, der Antriebsseite abgewandte Rotorteil 4' mit der Höhe L2. Die Suspension tritt im mittleren Bereich durch Öffnungen 9 aus dem durchströmten Rotorteil 4' aus und wird hier in beide Richtungen verteilt. Sie tritt wie bei einem einfachen Sortierer durch den Siebkorb 5, 5' hindurch in den Akzeptraum 6, 6', der hier ebenfalls doppelkonisch ausgeführt ist. Das Rejekt strömt sowohl nach oben als auch nach unten und wird hier in einem Rejektraum 8, 8' aus der Maschine abgeführt. Bei einer anderen Ausführungsform kann der Zulauf auch mittig von einer Seite her erfolgen. Der Akzeptauslaß kann entweder zweifach, d.h. oben (7') bzw. unten (7) oder auch einfach mittig angebracht sein. Die Sortiermaschine kann dabei auch in liegender Form ausgeführt werden.

Fig. 4 zeigt nun den oberen Teil eines Sortierers 1 mit einer integrierten Vorsortierung. Hierbei wird dem Sortierer 1 über den Zulaufstutzen 2 die Faserstoffsuspension zugeführt. Um im Bereich der Vorsortierung eine Schwereilabscheidung durchzuführen, ist im oberen Bereich des Sortierers 1 ein Vorsorterbereich 10 vorgesehen, in den die Suspension durch ein Sieb 11 hindurchtritt. Damit können spezifisch schwere Teile und großflächige Verunreinigungen, die aus verschmutzten bzw. hoch verschmutzten Faserstoffen resultieren, gut entfernt werden. Außerhalb des Siebes 11 läuft ein Rotor 12 mit, der mit dem Rotor 4 über einen Fortsatz 13 verbunden ist. Die Schwereile verlassen den Vorsorterbereich durch einen Stutzen 14. Der Rotor 12 kann im Vorsorterbereich 10 sowohl im Zulaufstrom (wie dargestellt) oder auch im Akzeptstrom, der dann einer weiteren Feinsortierung im unteren Bereich des Sortierers 1 zugeführt wird, laufen. Läuft der Rotor 12 im Zulaufstrom, so werden durch die rotierenden Reinigungsflügel des Rotors 12 die stark abrasiv wirkenden Schwereile abgehalten auf der Oberfläche des Siebes 11 aufzuschlagen und diese zu

beschädigen.

Hiebei werden die spezifisch schweren Teile nach außen zentrifugiert. Damit wird einerseits eine längere Standzeit der Siebkörbe im Vorsortierbereich erzielt, anderseits wird durch die gezielte Barriere mittels Vorsortierkorb eine nachhaltige Abhaltung von Schwerteilen im zentrifugalen Nachsortierbereich erreicht. Dies bewirkt, daß die Rotoren, da sie im Gutstoff der ersten Stufe rotieren, länger an den Anlaufkanten belastet werden, eine geringere Abrasion und Energieaufnahme aufweisen und damit näher zur Sieboberfläche des Siebes 5 angestellt werden können, ohne daß Beschädigungen des Rotors oder der Sieboberfläche ausgelöst werden. Die getrennte Abführung von groben und kleineren Verunreinigungen führt zur Leistungssteigerungen (Durchsatz und Effektivitätssteigerung) gegenüber herkömmlichen Sortiermaschinen.

Für hohe Produktionsleistungen kann auch diese Variante mit einem Doppelkegelrotor ausgeführt werden.

Fig. 5 zeigt das Diagramm des Energiebedarfs über die Siebdurchströmung, wobei hier eine Kurve für bisherige Sortierer und eine Kurve für den Sortierer gemäß der Erfindung mit einem kegeligen Einbau im Zulaufraum dargestellt ist.

Fig. 6 ist die Schmutzpunktreduktion über der Siebdurchströmung dargestellt. Hier ist erkennbar,

durch einen kegeligen Einbau im Zulaufraum auch die Schmutzpunktreduktion wesentlich erhöht werden konnte, bei gleichzeitiger Senkung des spezifischen Energiebedarfs.

20 PATENTANSPRÜCHE:

1. Sortierer zur Reinigung einer Faserstoffsuspension mit einem Rotor, einem feststehenden zylindrischen Siebkorb und einem außerhalb angeordneten Akzeptraum sowie einem Rejektauslass, wobei die Faserstoffsuspension in den Innenraum des Siebkörbes zugeführt wird, dadurch gekennzeichnet, daß im Zulaufbereich zwischen Rohrstutzen (2) und dem freien Ende des Rotors (4) ein geschlossener stationärer Einbau (3) vorgesehen ist, der die Faserstoffsuspension in den Raum zwischen Rotor (4) und Sieb (5) umlenkt.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Einbau (3) rotationssymmetrisch ist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Einbau (3) ein Kegel, Kegelstumpf, Halbkugel, Kugelsegment, Kugelschicht, Paraboloid oder zweischaliges Hyperboloid ist.
4. Vorrichtung nach Anspruch 2, mit einem Einbau als Kegel oder Kegelstumpf, dadurch gekennzeichnet, daß der Kegelwinkel α zwischen 10° und 60° beträgt und die „Spitze“ des Einbaus (3) in Richtung auf den Rotor (4) weist.
5. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die „Spitze“ des Einbaus (3) nahe der Spitze des Rotors (4) angeordnet ist.
6. Vorrichtung nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Achse des Zulaufstutzens (2) parallel zur Erzeugenden des Kegelmantels angeordnet ist.
7. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Einbau (3) ein spiralförmiger Körper ist.
8. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Strömungsquerschnitt der Spirale vom äußeren Umfang zum Zentrum hin abnimmt und zwar derart, daß die Strömungsgeschwindigkeit im Zulaufbereich über der gesamten Sortierkorbbreite konstant ist.
9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Einbau (3) zentrisch angeordnet ist.

50 HIEZU 6 BLATT ZEICHNUNGEN

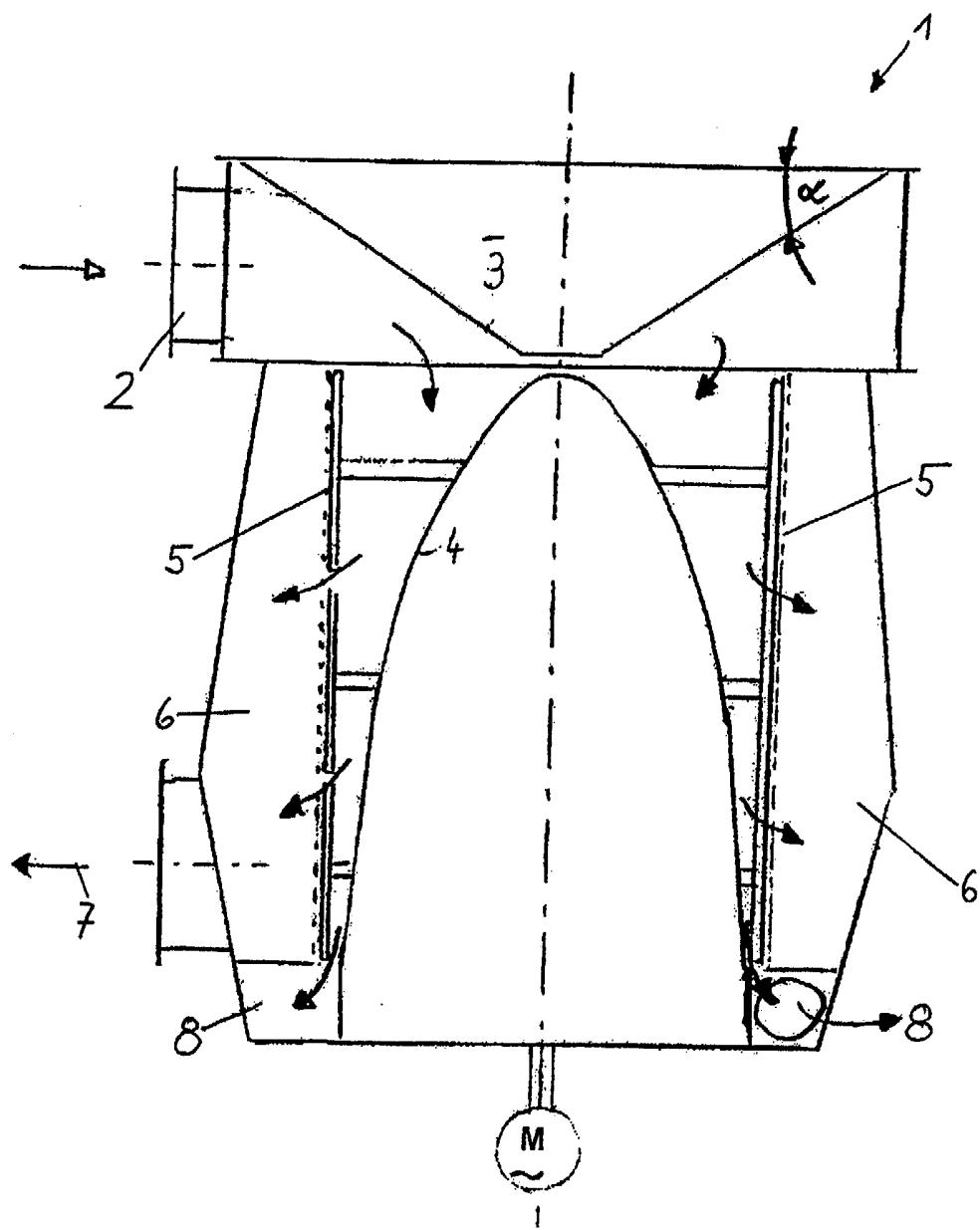


Fig. 1

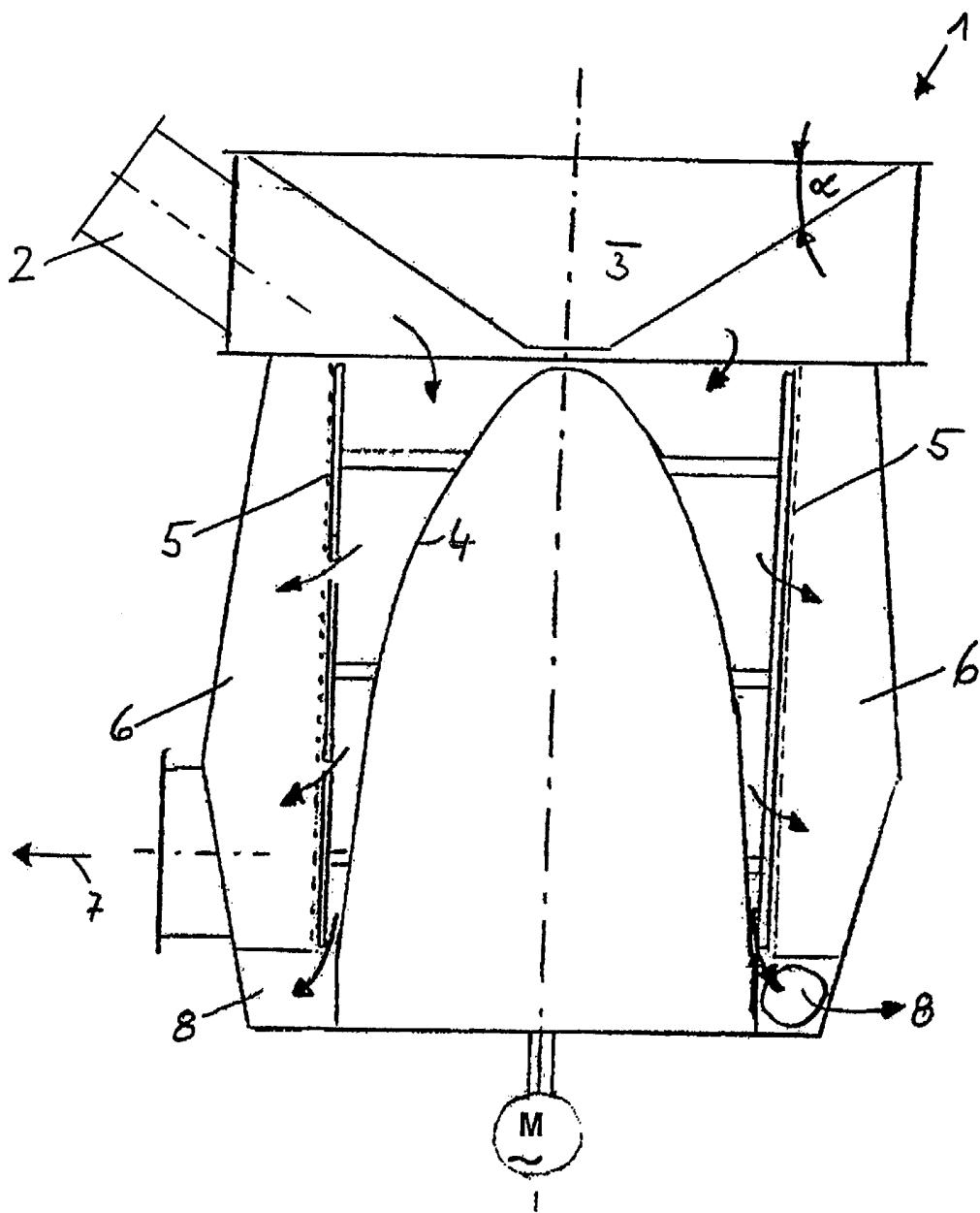
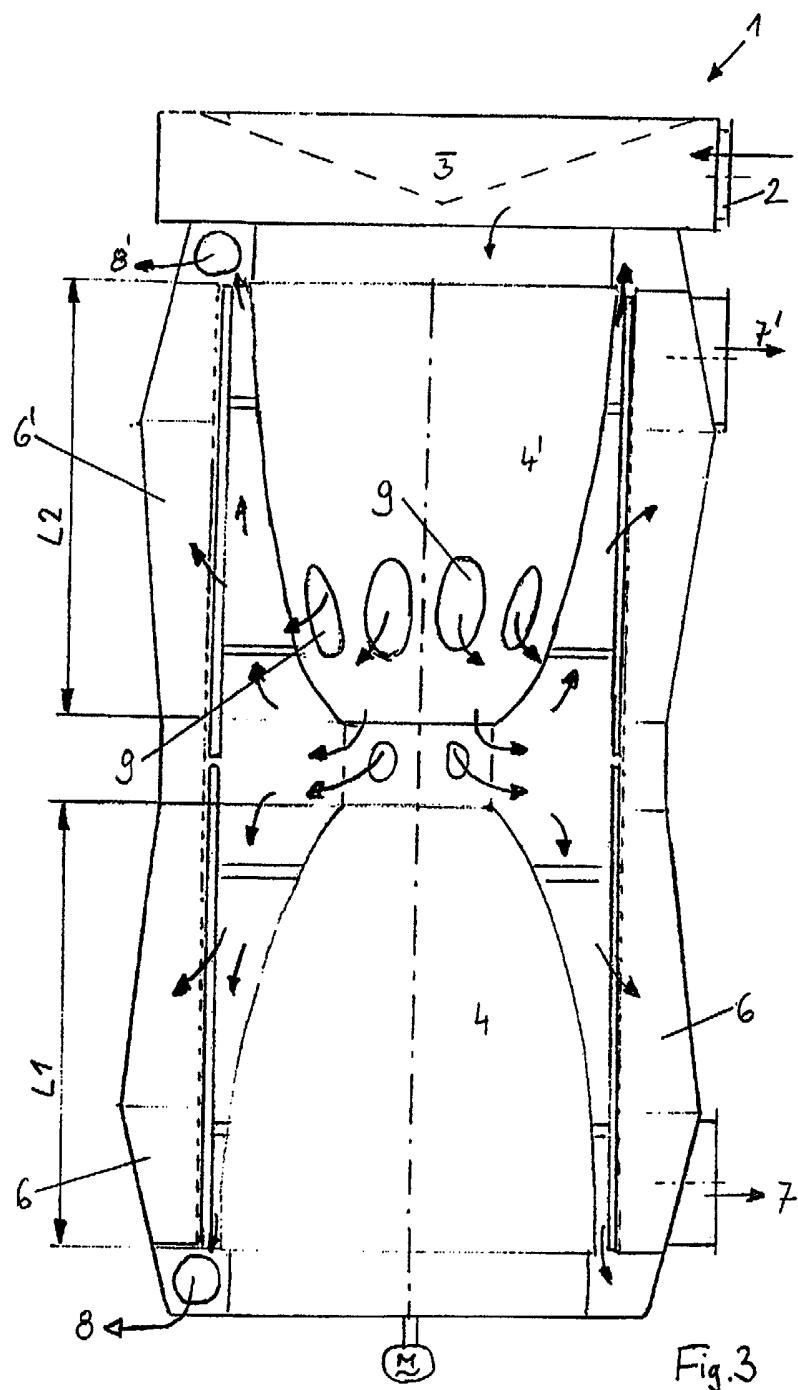


Fig. 2



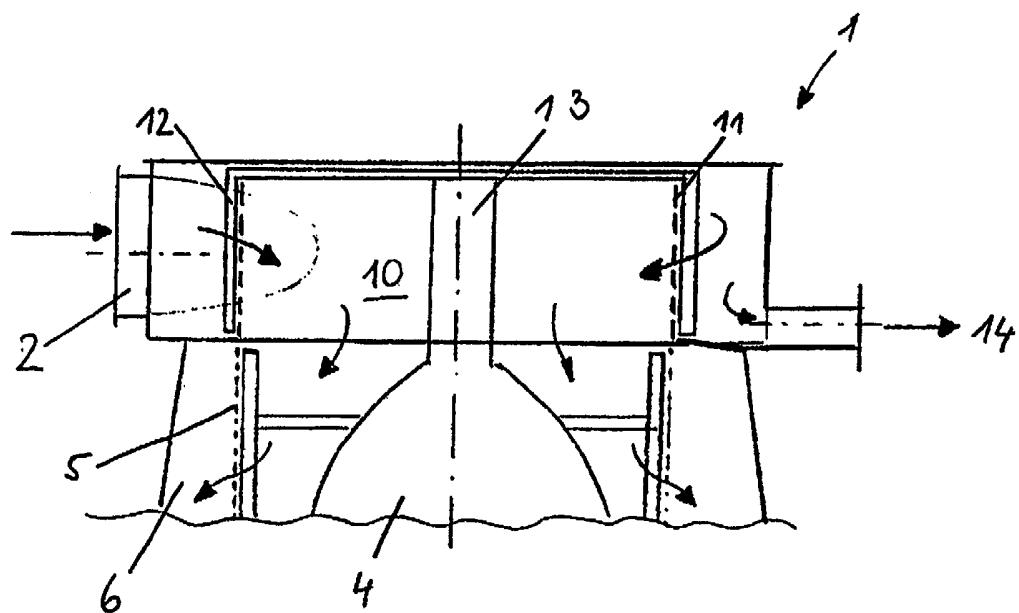


Fig. 4

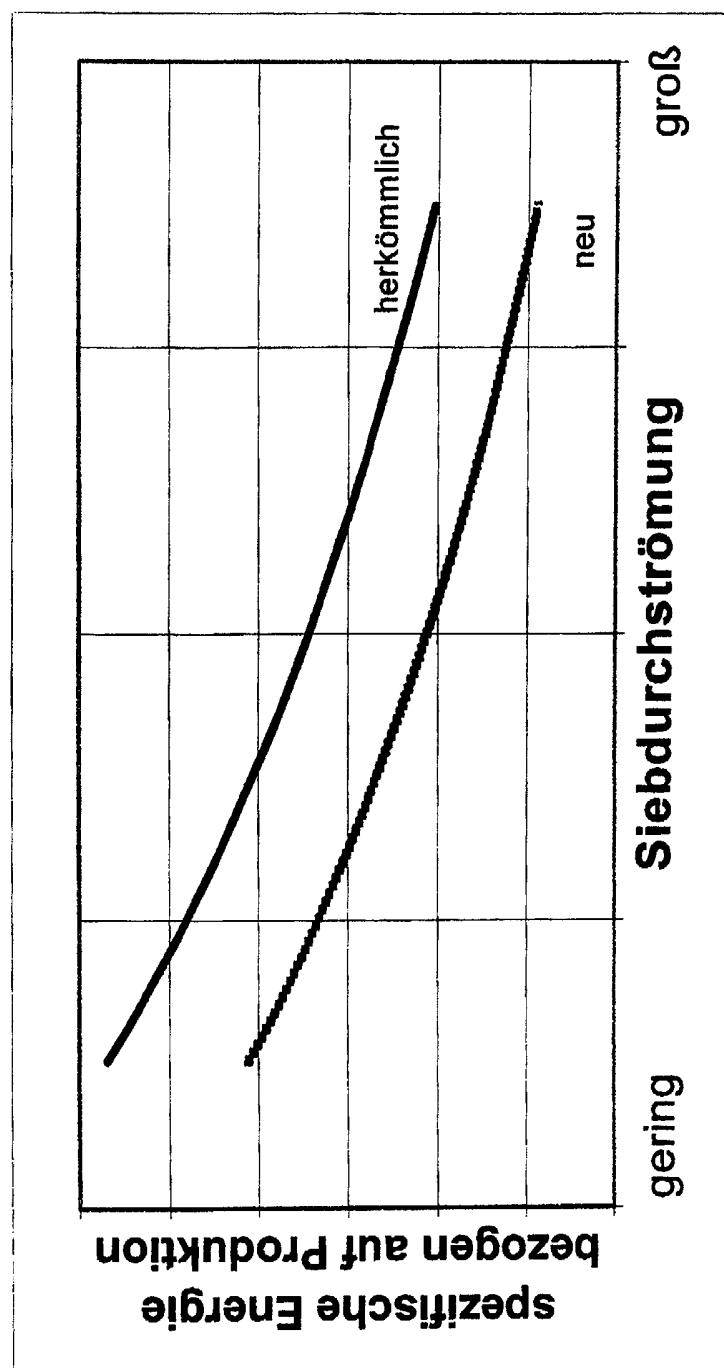


Fig. 5

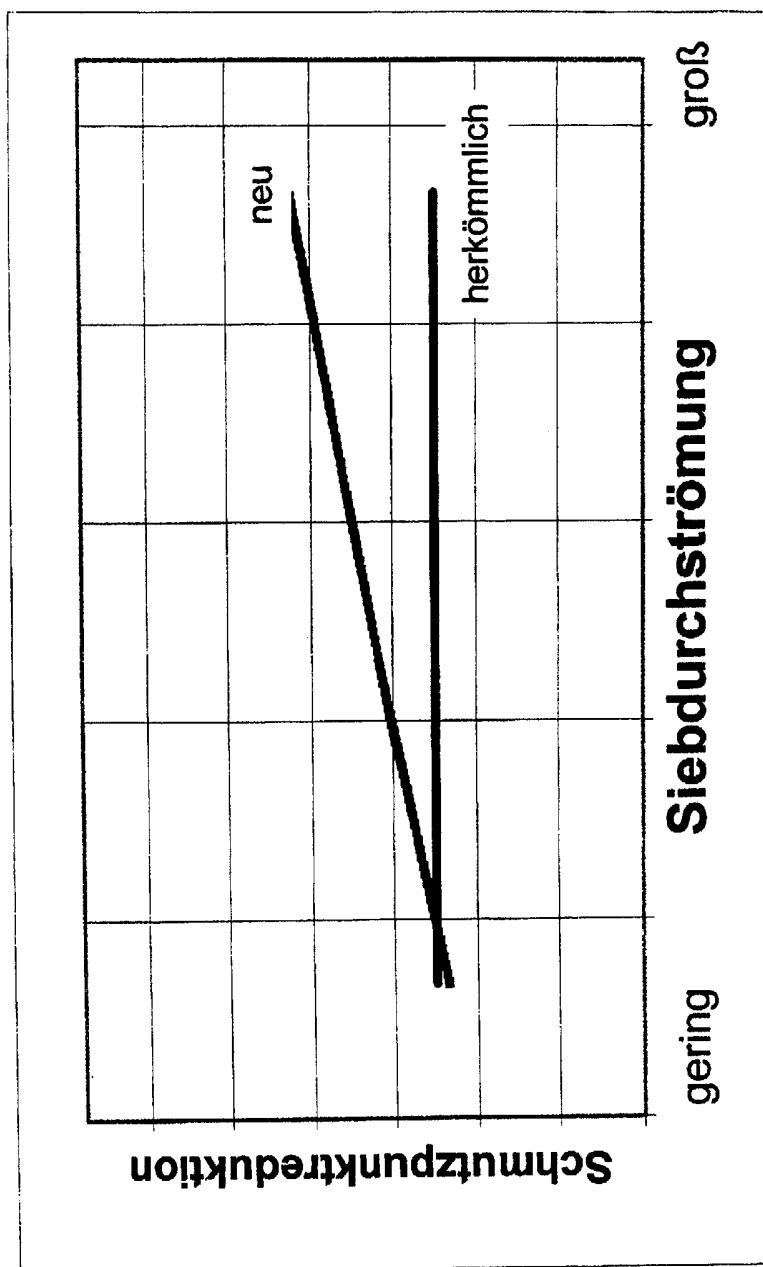


Fig. 6