



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
16.08.2001 Patentblatt 2001/33

(51) Int Cl.7: D21D 5/02

(21) Anmeldenummer: 01101567.4

(22) Anmeldetag: 25.01.2001

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

(72) Erfinder:  
• Gabl, Helmut, Dipl. Ing. Dr.  
8045 Graz (AT)  
• Pichler, Axel, Dipl. Ing.  
8020 Graz (AT)  
• Gscheider, Alexander, Dipl. Ing.  
8785 Hohentauern (AT)

(30) Priorität: 03.02.2000 AT 1632000

(71) Anmelder: Andritz AG  
8045 Graz (AT)

(74) Vertreter: Schweinzer, Friedrich  
Stattegger Strasse 18  
8045 Graz (AT)

(54) **Sortierer zur Reinigung einer Faserstoffsuspension**

(57) Die Erfindung betrifft einen Sortierer 1 zur Reinigung einer Faserstoffsuspension. Sie ist vornehmlich

dadurch gekennzeichnet, daß der Akzeptraum 6, 6' doppel-konisch ausgestaltet ist und sich in Strömungsrichtung der Faserstoffsuspension erweitert.

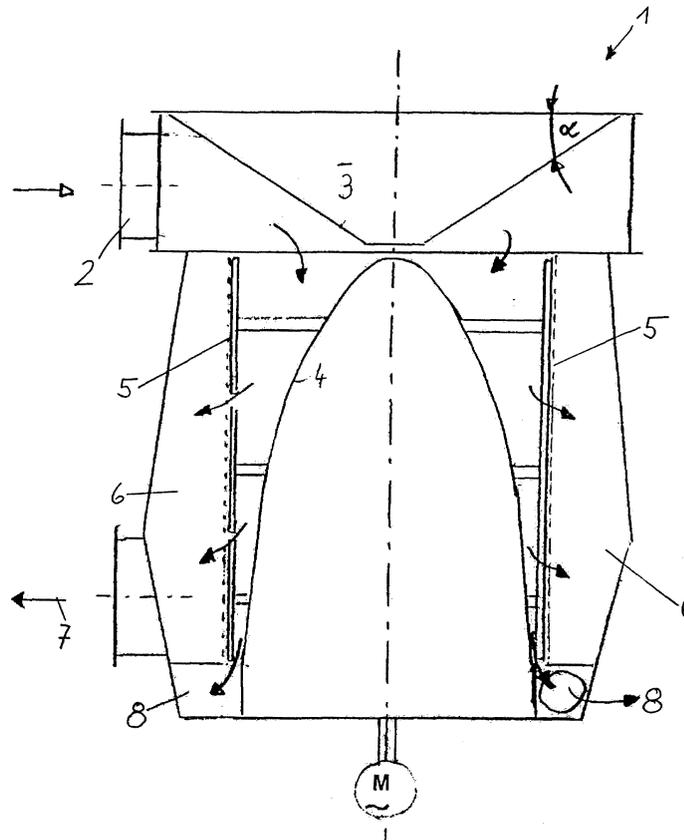


Fig. 1

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft einen Sortierer zur Reinigung einer Faserstoffsuspension, wobei ein zylindrisches Sieb vorgesehen ist.

**[0002]** 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. Somit erfolgt bei den Sortierern eine Auftrennung von in Flüssigkeit vorliegenden festen Partikeln. Im Gegensatz dazu wird bei der Filtration die Flüssigkeit vom Feststoff abgetrennt. 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 Schlitzen versehen und einem sich drehenden Rotor. Die Aufgabe des Rotors besteht in der Freihaltung der Siebschlitze, 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 Siebkorbes in einem 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 Siebkorbes sowie ungleichmäßige Strömungsbedingungen im Akzeptraum, speziell im Bereich des Gutstoffaustritts, auf.

**[0003]** 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.

**[0004]** Die Erfindung ist daher dadurch gekennzeichnet, daß der Akzeptraum doppel-konisch ausgestaltet ist und sich in Strömungsrichtung der Faserstoffsuspension konisch erweitert. So wird eine gleichmäßige Strömungsgeschwindigkeit und damit optimale Energienutzung erzielt.

**[0005]** Eine vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, dass sich der Akzeptraum ab der Mündung des Akzeptauslasses konisch zum Rejektauslass hin verjüngt. Dadurch kann eine gleichbleibende Strömungsgeschwindigkeit im gesamten Akzeptraum erreicht werden.

**[0006]** Eine vorteilhafte Weiterbildung der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, daß der Sortierer als Dop-

pelmaschine ausgebildet ist.

**[0007]** Eine günstige Weiterbildung der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, daß der Zulauf axial durch den Rotor erfolgt.

5 **[0008]** Eine günstige Ausgestaltung der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, daß der antriebsseitige Rotor-  
teil in seiner Höhe gleich oder größer als der an- und durchgeströmte, der Antriebsseite abgewandte Rotor-  
teil ist.

10 **[0009]** Eine günstige Ausgestaltung der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, daß der Zulauf mittig von der  
Seite erfolgt.

**[0010]** Eine vorteilhafte Weiterbildung der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, daß der Akzeptauslaß  
zweifach vorgesehen ist.

15 **[0011]** Eine vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, daß der Sortierer liegend  
angeordnet ist.

20 **[0012]** Eine günstige Weiterbildung der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, daß zur Vorsortierung ein mit  
dem Rotor mitdrehender Siebkorb im Zulaufbereich vorgesehen ist, wobei auch im Vorsortierbereich rotierende  
Flügel vorgesehen sein können.

25 **[0013]** Eine günstige Weiterbildung der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, daß am Rotor mehrere Flügel  
in der Höhe und/oder am Umfang verteilt vorgesehen sind.

30 **[0014]** Eine vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, daß im Zulaufbereich zwischen  
Rohrstutzen und dem Ende des Rotors ein stationärer Einbau vorgesehen ist, der rotationssymmetrisch  
ausgeführt sein kann. Dadurch wird eine wesentliche Verbesserung der Strömungsverhältnisse und in weiter-  
er Folge eine Verringerung der eingesetzten Energie erreicht.

35 **[0015]** Eine vorteilhafte Weiterbildung der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, daß der Einbau ein Kegel,  
ein Kegelmantel, Halbkugel, Kugelsegment, Kugelschicht, Paraboloid oder zweischaliges Hyperboloid ist.

40 **[0016]** Eine günstige Ausgestaltung der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, daß bei einem Einbau als Kegel  
oder Kegelmantel der Kegelmantelwinkel  $\alpha$  zwischen  $10^\circ$  und  $60^\circ$  beträgt.

45 **[0017]** Eine günstige Weiterbildung der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, daß die Achse des Zulaufstutzens  
parallel zum Kegelmantel angeordnet ist. Dadurch kann die Strömung besser geführt werden und die Energieverluste  
weiter verringert werden.

50 **[0018]** Eine günstige alternative Ausgestaltung der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, daß der Einbau  
ein spiralförmiger Körper ist, wobei die Steigung der Spirale derart gewählt werden kann, daß die Strömungs-  
geschwindigkeit im Zulaufbereich über der gesamten Sortierkorbbreite konstant ist.

55 **[0019]** Eine vorteilhafte Weiterbildung der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, daß der Einbau zentrisch  
angeordnet ist.

**[0020]** Die Erfindung wird nun im folgenden an Hand

der Zeichnungen beispielhaft beschrieben, wobei Fig. 1 eine Ausgestaltung der Erfindung, Fig. 2 eine alternative Ausgestaltung der Erfindung, Fig. 3 eine Ausführung einer Doppelmachine, 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.

**[0021]** 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  $\alpha$  des Kegelstumpfes zwischen  $10^\circ$  und  $60^\circ$ . 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.

**[0022]** 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 achsiale Strömungsgeschwindigkeit innerhalb des Siebkorb bei angenommener gleichförmiger Ausströmung durch das Sieb konstant bleibt. Alternativ kann die Form des Rotors auch über eine Konusform angenähert werden.

**[0023]** Um das Rejekt entsprechend abführen zu können, wird der Rejektraum derart ausgestaltet, daß Strömungsgeschwindigkeiten größer  $2,5 \text{ m / sek}$  mit oder ohne zusätzlicher Einbringung von Rührenergie durch den Rotor vorliegen. Dadurch wird eine Verstopfung praktisch vermieden.

**[0024]** Fig. 2 zeigt eine analoge Anordnung eines Sortierers 1, wobei hier der Zulaufstutzen 2 so angeordnet ist, daß die Suspension parallel zur Wand des Kegelstumpfes 3 zugeführt wird. Dadurch kann der Energieverlust, der sonst bei Strömungsumlenkung vorhanden ist, vermieden werden.

**[0025]** 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 durchgeströmte, 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.

**[0026]** 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 Schwerteilabscheidung durchzuführen, ist im oberen Bereich des Sortierers 1 ein Vorsortierbereich 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 Schwerteile verlassen den Vorsortierbereich durch einen Stutzen 14. Der Rotor 12 kann im Vorsortierbereich 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 Schwerteile abgehalten auf der Oberfläche des Siebes 11 aufzuschlagen und diese zu beschädigen.

**[0027]** Hierbei werden die spezifisch schweren Teile nach außen zentrifugiert. Damit wird einerseits eine längere Standzeit der Siebkörbe im Vorsortierbereich erzielt, andererseits 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.

**[0028]** 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 Zu-

laufraum dargestellt ist.

**[0029]** In Fig. 6 ist die Schmutzpunktreduktion über der Siebdurchströmung dargestellt. Hier ist erkennbar, daß durch einen kegeligen Einbau im Zulaufraum auch die Schmutzpunktreduktion wesentlich erhöht werden konnte, bei gleichzeitiger Senkung des spezifischen Energiebedarfs.

### Patentansprüche

1. Sortierer zur Reinigung einer Faserstoffsuspension, wobei ein zylindrisches Sieb vorgesehen ist, dadurch gekennzeichnet, daß der Akzeptraum (6, 6') doppel-konisch ausgestaltet ist und sich in Strömungsrichtung der Faserstoffsuspension erweitert. 5
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass sich der Akzeptraum (6, 6') ab der Mündung des Akzeptauslasses (7, 7') konisch zum Rejektauslass (8, 8') hin verjüngt. 10
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Sortierer (1) als Doppelmaschine ausgebildet ist. 15
4. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Zulauf axial durch den Rotor (4) erfolgt. 20
5. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß der antriebsseitige Rotorteil (4) in seiner Höhe gleich oder größer als der an- und durchströmte, der Antriebsseite abgewandte Rotorteil (4') ist. 25
6. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Zulauf mittig von der Seite erfolgt. 30
7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Akzeptauslaß (7, 7') zweifach vorgesehen ist. 35
8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Sortierer (1) liegend angeordnet ist. 40
9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß zur Vorsortierung ein mit dem Rotor (12) mitdrehender Siebkorb (11) im Zulaufbereich vorgesehen ist. 45
10. Vorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß im Vorsortierbereich (10) rotorierende Flügel vorgesehen sind. 50
11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß am Rotor (4, 4') mehrere Flügel in der Höhe und/oder Umfang verteilt vorgesehen sind. 55
12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß im Zulaufbereich zwischen Rohrstutzen (2) und dem freien Ende des Rotors (4) ein stationärer Einbau (3) vorgesehen ist.
13. Vorrichtung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß der Einbau (3) rotationssymmetrisch ist.
14. Vorrichtung nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß der Einbau (3) ein Kegel, Kegelstumpf, Halbkugel, Kugelsegment, Kugelschicht, Paraboloid oder zweischaliges Hyperboloid ist.
15. Vorrichtung nach Anspruch 14, mit einem Einbau (3) als Kegel oder Kegelstumpf, dadurch gekennzeichnet, daß der Kegelwinkel  $\alpha$  zwischen  $10^\circ$  und  $60^\circ$  beträgt.
16. Vorrichtung nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß die Achse des Zulaufstutzens parallel zum Kegelmantel angeordnet ist.
17. Vorrichtung nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß der Einbau (3) ein spiralförmiger Körper ist.
18. Vorrichtung nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, daß die Steigung der Spirale derart gewählt wird, daß die Strömungsgeschwindigkeit im Zulaufbereich über der gesamten Sortierkorbbreite konstant ist.
19. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 12 bis 18, dadurch gekennzeichnet, daß der Einbau (3) zentrisch angeordnet ist.

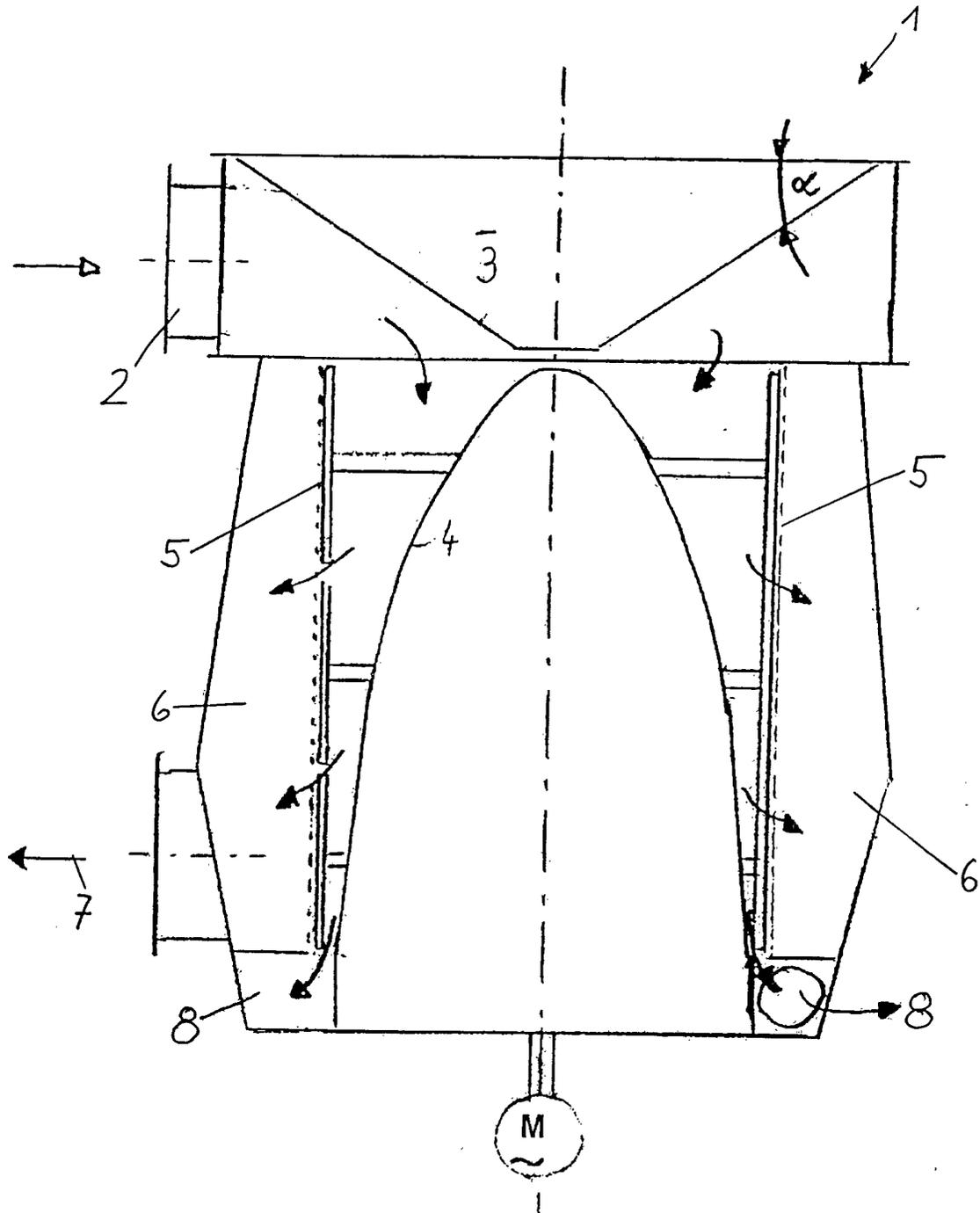


Fig. 1

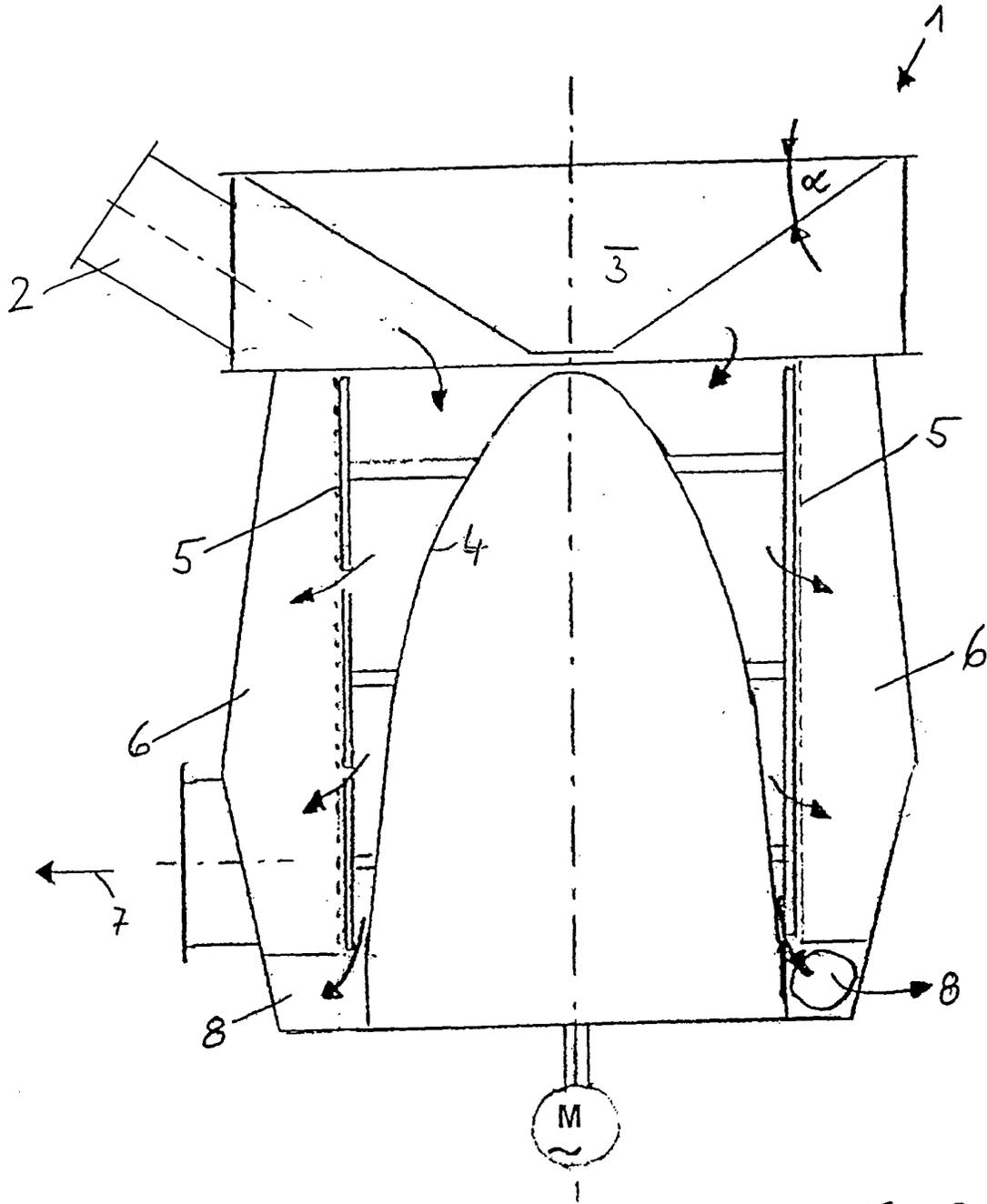
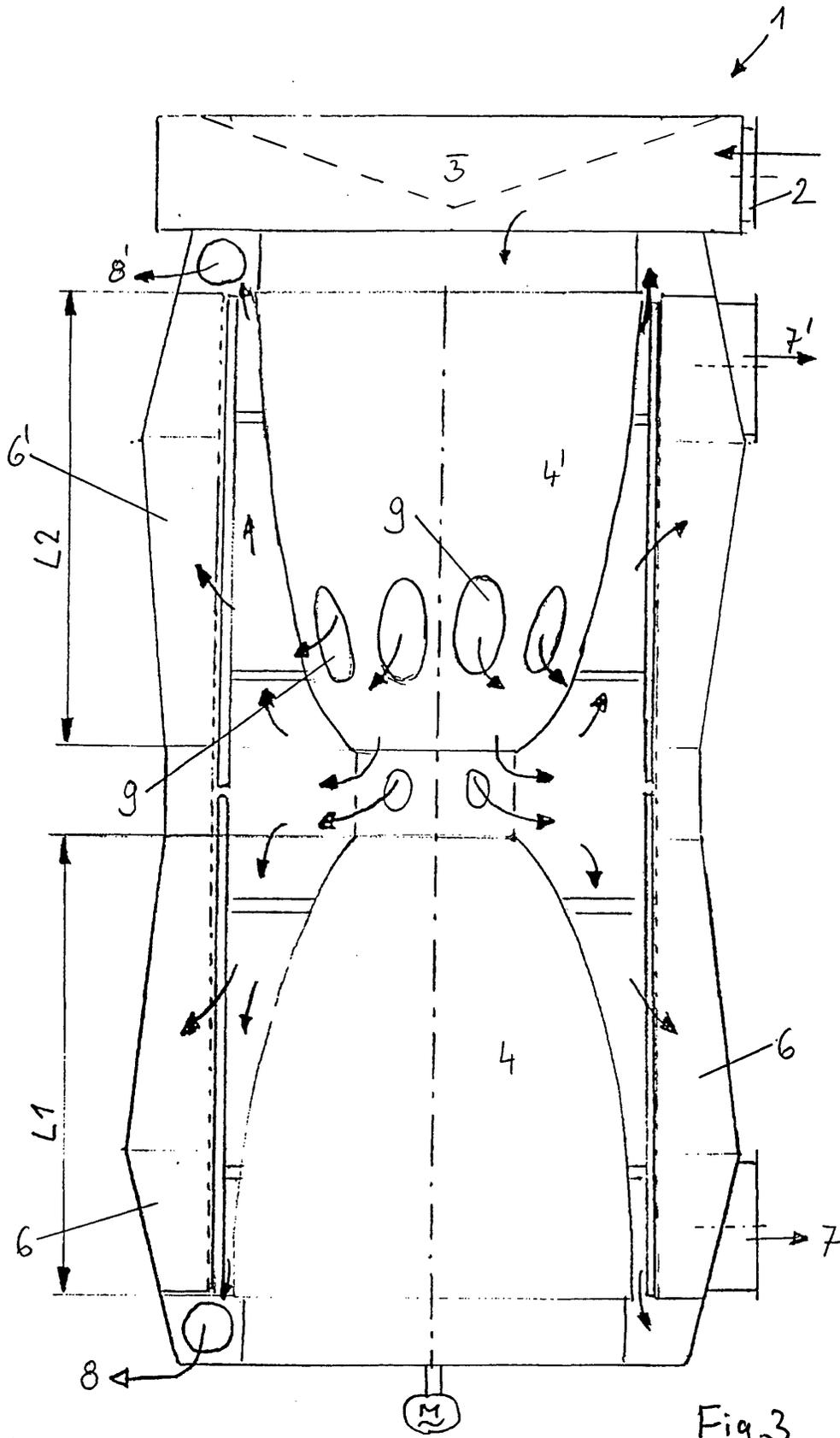


Fig. 2



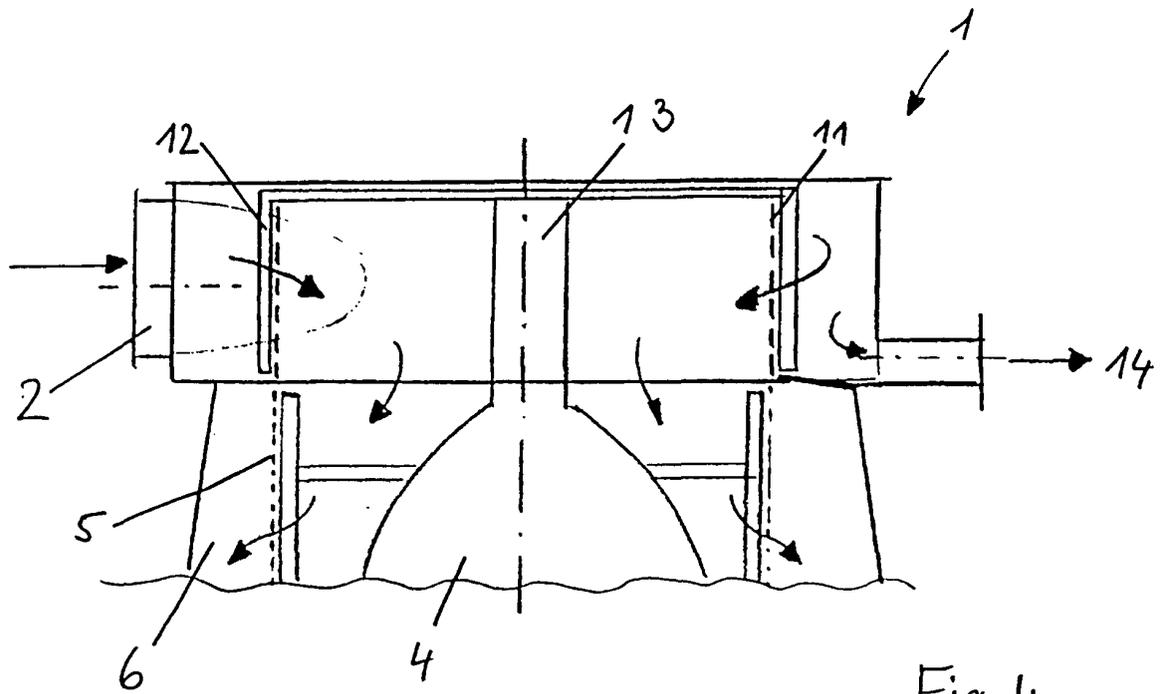


Fig. 4

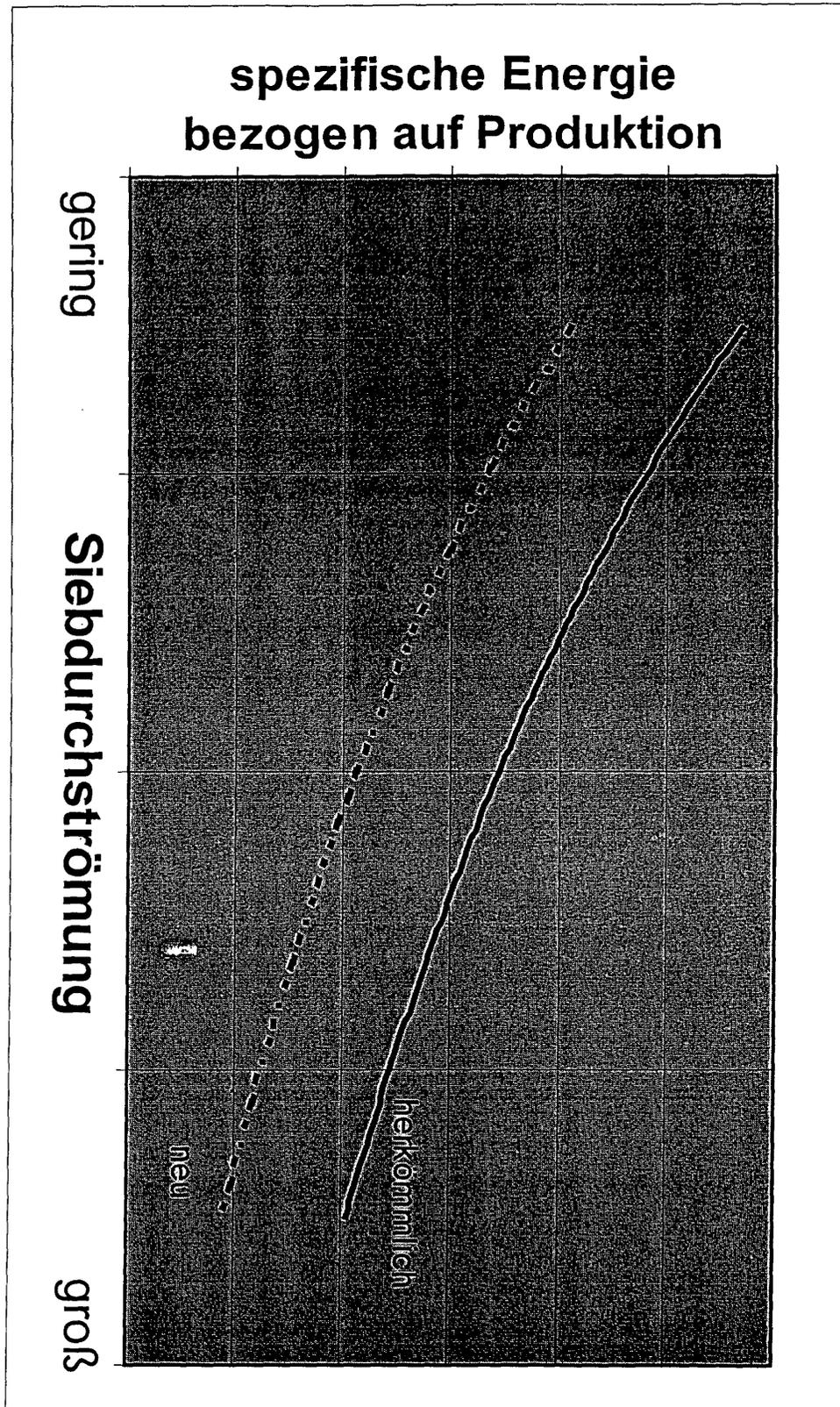


Fig. 5

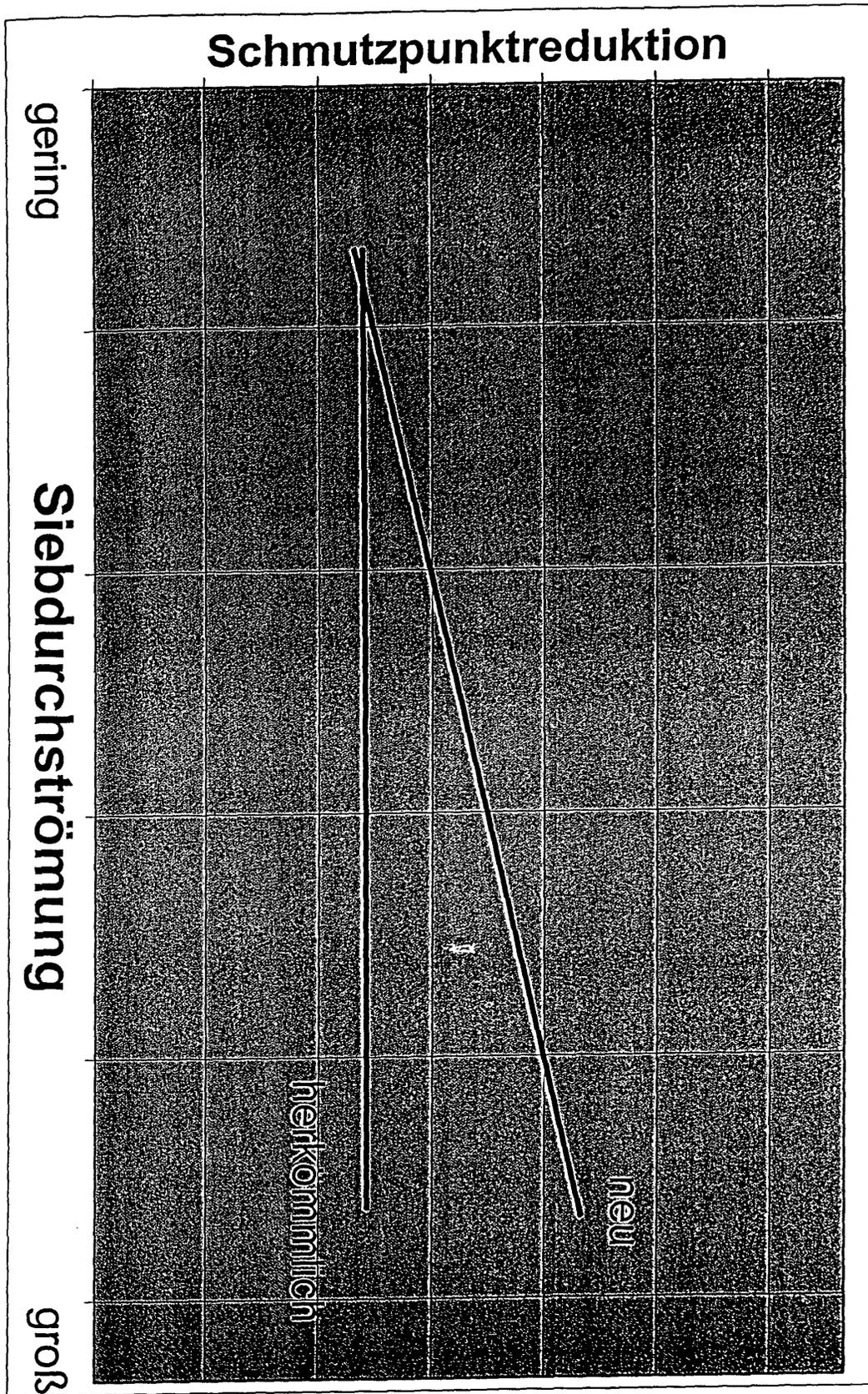


Fig. 6