



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
08.08.2001 Patentblatt 2001/32

(51) Int Cl.7: **D21D 1/38**

(21) Anmeldenummer: **01101560.9**

(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

- **Gabl, Helmuth, Dipl.Ing.Dr.**
a-8046 Graz (AT)
- **Gorton-Hülgerth, Andreas, Dipl.Ing.Dr.**
A-8010 Graz (AT)
- **Schadler, Gerald, Ing.**
A-8302 Vasoldsberg (AT)

(30) Priorität: **03.02.2000 AT 168002000**

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

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

(72) Erfinder:
 • **Antensteiner, Peter, Dipl.Ing.**
a-4405 Steyr (AT)

(54) **Refiner**

(57) Die Erfindung betrifft einen Refiner bestehend aus einem Rotor und einem Stator mit einem Einlaßrohr 1 und einem zylinder- oder kegelförmigen Mahlpalt 3

zwischen Rotor 5 und Stator 6. Sie ist vornehmlich dadurch gekennzeichnet, daß sich der Stoffzufuhrkanal 2,7 vom Einlaßrohr 1 zum Mahlpalt 3 hin in radialer Richtung erstreckt.

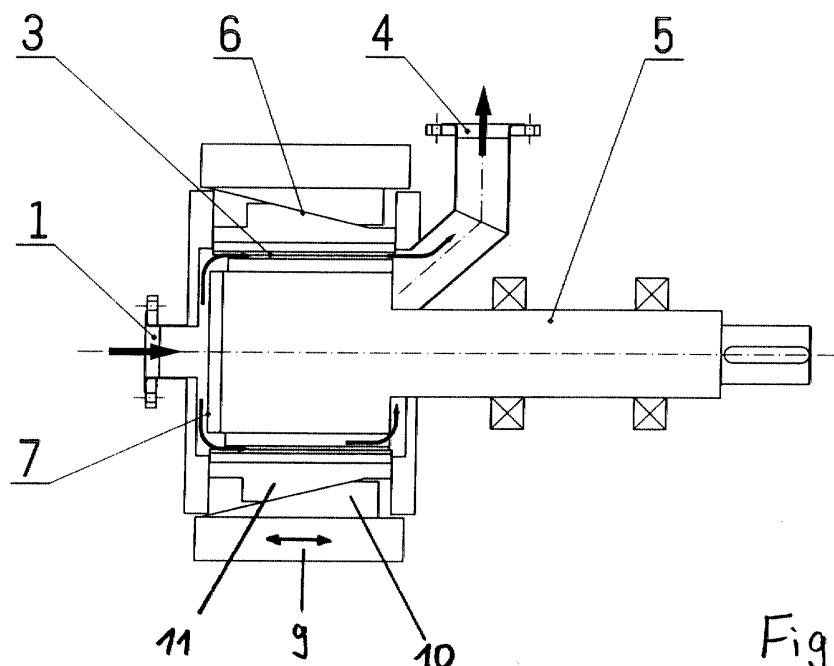


Fig.1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Refiner bestehend aus einem Rotor und Stator mit einem Einlaßrohr und einem zylinder- oder kegelförmigen Mahlpalt zwischen Rotor und Stator.

[0002] Zur Zeit werden Refiner meist in der Bauform der (Doppel-) Scheibe oder des Kegels ausgeführt. Die Nachteile des Doppelscheibenrefiners sind die sich verändernde relative Geschwindigkeit entlang der Mahlzone, eine relativ hohe Leerlaufleistung und besonders bei niedrigen Durchsätzen Probleme mit der Zentrierung des Rotors. Ein bedeutender Nachteil des bekannten Kegelrefiners ist die schlechte Pumpwirkung. Daraus folgen Durchsatzprobleme und in weiterer Folge die Notwendigkeit, die Nuten in der Mahlzone zu vergrößern, was eine Verringerung der Kantenlänge bewirkt. Als weitere Nachteile können die relative Verschiebung der Messer beim Anstellen zueinander, die Notwendigkeit einer robusten Bauweise aufgrund der auftretenden Lagerkräfte und der Schwierigkeiten beim Garniturwechsel gesehen werden, die zu hohen Herstellungskosten führen. Durch einen Zylinderrefiner, wie er z.B. aus der US 5,813,618 bekannt ist, können viele dieser Nachteile vermieden werden, doch sind ähnlich wie beim Kegelrefiner Durchsatzprobleme zu erwarten.

[0003] Ziel der Erfindung ist es daher, die Nachteile der bekannten Zylinder- und Kegelrefiner zu umgehen um auch in weiterer Folge hohe Durchsätze zu ermöglichen.

[0004] Die Erfindung ist daher dadurch gekennzeichnet, daß sich der Stoffzufuhrkanal vom Einlaßrohr zum Mahlpalt hin in radialer Richtung erstreckt. Der zugeführte Stoff wird hier durch die Rotation des Rotors in Umfangsrichtung beschleunigt, wodurch ein Druckanstieg in der Flüssigkeit bewirkt wird. Durch diesen Druckaufbau kann man einerseits die Zuführpumpe einsparen andererseits erfolgt dadurch eine gute rotationssymmetrische Anströmung.

Eine vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, daß der Stoffzufuhrkanal rotationssymmetrisch ausgebildet ist. Dadurch ergibt sich eine gleichmäßige und rotationssymmetrische Anströmung der Mahlpalte.

[0005] Eine vorteilhafte Weiterbildung der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, daß das mit dem Stoffzufuhrkanal verbundene Einlaßrohr eine Achse aufweist, die mit der Achse des Rotors zusammenfällt. Auf diese Weise erfolgt die Stoffzufuhr direkt in der Achse des Refiners, wodurch der Stoff einerseits bereits teilweise im Rohr vor Eintritt in den Stoffzufuhrkanal beschleunigt wird und andererseits eine noch gleichmäßigere Verteilung des Stoffes bewirkt wird.

[0006] Eine günstige Weiterbildung der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, daß zwischen Einlaßrohr und Mahlpalt eine Scheibe vorgesehen ist, die den Stoffzufuhrkanal begrenzt. Erfolgt die Stoffzufuhr außerhalb der Achse, so wird durch die Scheibe der Stoff an der

Welle umgelenkt und rotationssymmetrisch nach außen geführt, wobei hier zwischen Scheibe und Rotorstirnfläche die Beschleunigung der Flüssigkeit radial nach außen erfolgt und anschließend die Flüssigkeit in den Mahlpalt gleichmäßig verteilt einströmt.

[0007] Eine günstige Ausgestaltung der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, daß ein zylindrischer Rotor vorgesehen ist. Es kann auch ein sich in Strömungsrichtung des Stoffes erweiternder Kegelrotor oder alternativ ein sich in Strömungsrichtung des Stoffes verjüngender Kegelrotor vorgesehen sein. Je nach Erfordernis kann somit die geeignete Form des Mahlpalts eingesetzt werden.

[0008] Eine vorteilhafte Weiterbildung der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, daß ein Doppelrotor vorgesehen ist. Bei einem Doppelrotor, bei dem der Rotor sowohl zylinderförmig als auch kegelförmig (erweiternder Konus bzw. verjüngender Konus) ausgeführt sein kann, kann ein großer Durchsatz erzielt werden, wobei ebenfalls eine gleichmäßige rotationssymmetrische Anströmung der Mahlpalte erfolgt.

[0009] Eine günstige Weiterbildung der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, daß der Stoffzufuhrkanal zwischen den beiden Rotoren angeordnet ist. Speziell bei Verwendung eines Einlaßrohrs, das sich in der Achse eines Rotors befindet kann der Stoff in die Mitte des Refiners zugeführt und dort durch die Rotation nach außen geführt werden, was zu einem entsprechenden Druckanstieg führt. In weiterer Folge wird der Stoff mittig in den entsprechenden Mahlpalt eingeführt, wodurch eine weitere Vergleichmäßigung der Stoffzufuhr erreicht wird.

[0010] Eine vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, daß ein zylindrischer und ein kegelförmiger Mahlpalt aneinandergereiht sind. Die Aneinanderreihung eines zylindrischen und eines kegelförmigen Mahlpaltes kann entweder auf einem Rotor oder unter Verwendung von zwei hintereinanderliegenden unterschiedlichen Rotoren erreicht werden. In beiden Fällen ist die Reihenfolge der Aneinanderreihung beliebig und nur von den zu erzielenden Stoffeigenschaften abhängig.

[0011] Eine günstige Weiterbildung der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, daß im Stoffzufuhrkanal und/oder Einlaßrohr Einbauten, insbesondere Schaufeln, angeordnet sind. Durch derartige Einbauten im Einlaßrohr oder im Stoffzufuhrkanal kann die Beschleunigung der Flüssigkeit zusätzlich zu den Effekten der Wandreibung noch wesentlich verstärkt werden.

[0012] Im folgenden wird die Erfindung an Hand der Zeichnungen beispielhaft beschrieben, wobei Fig. 1 eine Variante mit axialer Stoffzufuhr, Fig. 2 eine Variante mit seitlicher Stoffzufuhr, Fig. 3 eine analoge Variante zu Fig. 2 mit Kegelrotor, Fig. 4 eine weitere Variante mit Kegelrotor, Fig. 5 eine Variante mit zylindrischem Doppelrotor und axialer Stoffzufuhr, Fig. 6 und Fig. 7 eine Variante mit Doppelkegelrotoren sowohl verjüngend als auch erweiternd und axialer Stoffzufuhr, Fig. 8 eine Va-

riante mit zylindrischem Doppelrotor und seitlicher Stoffzufuhr, Fig. 9 eine Variante mit axialer Stoffzufuhr und Doppelrotor bestehend aus Zylinder- und Kegelrotor, Fig. 10, Fig. 11, Fig. 12, Fig. 13 Varianten mit unterschiedlicher Hintereinanderschaltung von zylindrischen und kegelförmigen Mahlpalt auf einem Rotor und Fig. 14 einen Schnitt gemäß Linie A-A in Fig. 5 darstellt.

[0013] Fig. 1 zeigt einen erfindungsgemäßen Refiner mit Einlaß 1, Stoffzufuhrkanal 7, Mahlzone 3, Auslauf 4, Rotor 5 und Stator 6. Der Stoff strömt hier durch den Einlaß 1, der in der Achse des Rotors 5 angeordnet ist, zentral in den Refiner. In der Beschleunigungszone 7 zwischen Rotor 5 und Gehäuse 6 erfolgt durch Wandreibung oder durch spezielle Einbauten (siehe Fig. 14) eine Beschleunigung des Stoffes in Umfangsrichtung und dadurch der Druckaufbau. Anschließend fließt der Stoff durch die Mahlzone 3 und verläßt den Refiner durch den Auslaß 4. Das Gehäuse 6 besteht hier aus einem in axialer Richtung verschiebbaren Ring, auf dem ein Keil 10 befestigt ist. Die Mahlplatten sind mit einem weiteren Keil 11 verbunden, wobei durch die Verschiebung des Ringes 9 eine Einstellung des Mahlpaltes 3 erfolgt.

[0014] Fig. 2 zeigt einen analog aufgebauten Refiner, wobei hier die Stoffzufuhr seitlich erfolgt. Der Stoff strömt dabei durch den seitlich angeordneten Einlaß 1 in den Refiner und wird durch eine Scheibe 8 zur Welle umgelenkt. Dort wird er durch die Wandreibung oder durch spezielle Einbauten beschleunigt und tritt in den Stoffzufuhrkanal 7 zwischen Scheibe 8 und Rotor 5 ein, wobei Kanal 7 als Beschleunigungszone wirkt. In dieser Beschleunigungszone erfolgt eine weitere Beschleunigung in Umfangsrichtung und dadurch der erforderliche Druckaufbau. Der Druckaufbau bewegt sich dabei im Bereich von 1,5 bis 2 bar. Anschließend fließt der Stoff durch die Mahlzone 3 und verläßt den Refiner durch den dem Einlaß 1 gegenüberliegenden Auslaß 4. Auch hier erfolgt die Einstellung des Mahlpaltes 3 durch die verschiebbar angeordneten Keile 10 und 11.

[0015] Fig. 3 und Fig. 4 zeigen analoge Refiner zu Fig. 2, wobei bei gleicher Stoffführung in Fig. 3 ein konischer Refiner mit einem sich erweiternden Kegelkonus und in Fig. 4 ein konischer oder Kegelrefiner mit einem sich verjüngendem Konus dargestellt ist.

[0016] In Fig. 5 ist die Funktionsweise eines Refiners mit Doppelrotor dargestellt. In der hier vorliegenden Ausführung strömt der Stoff durch den als Hohlwelle ausgebildeten Einlaß 1 durch den Rotor 5 zum in der Mitte angeordneten Stoffzufuhrkanal 2. Durch die Beschleunigung des Stoffes in Umfangsrichtung in der Hohlwelle des Einlasses 1 und im Stoffzufuhrkanal 2 erfolgt hier der Druckaufbau. Anschließend strömt der Stoff durch die Mahlzone nach außen und verläßt den Refiner durch die beiden Auslässe 4a bzw. 4b. Die Verstellung des Mahlpaltes 23 erfolgt auch hier wiederum mittels eines axial verschiebbaren Ringes 9. Neben der Möglichkeit eines über die gesamte Länge wirkenden Keils 10 bzw. mit den Mahlplatten verbundenen Gegenstück 11 ist hier ein in Keil 10a und Keil 10b aufgeteilter

Keil 10 dargestellt. Das Gegenstück 11 weist entsprechende keilförmige Flächen auf. Dadurch ist eine bessere und gleichmäßigere Kraftverteilung erzielbar.

[0017] Die Fig. 6 und 7 stellen einen zu Fig. 5 analog aufgebauten Refiner mit Doppelkegel dar, wobei die Kegelform vom Stoffzufuhrkanal 2 aus gesehen zum Auslaß 4a bzw. 4b sich in Fig. 6 erweitert und in Fig. 7 verjüngend ausgebildet ist.

[0018] Die Funktionsweise entspricht der Funktion des in Fig. 5 dargestellten Doppelzylinderrefiners.

[0019] Eine weitere Möglichkeit stellt die Ausführung gemäß Fig. 8 dar, wobei hier der Stoff beidseitig durch den Einlaß 1a bzw. 1b in Richtung Welle zugeführt und durch die Scheibe 8 in den Stoffzufuhrkanal 7 umgelenkt wird. Von dort tritt der Stoff beidseitig in den Mahlpalt 3 und wird zentral über den Auslaß 4 abgeführt. Die gleiche Stoffführung ist auch mit einem Doppelkegel möglich, wobei dieser vom äußeren Einlaß zum mittigen Auslaß hin als ein sich entweder erweiternder oder verjüngender Konus vorgesehen sein kann.

[0020] Fig. 9 zeigt am Beispiel eines Refiners mit Doppelrotor und als Hohlwelle ausgebildetem axialen Einlaß 1 die Kombination von zylindrischen und kegelförmigen Mahlzeiten. Neben der dargestellten Variante kann die Anströmung ebenfalls beidseitig durch einen Einlaß mit einer Umlenkung durch eine Scheibe erfolgen und der Auslaß zentral angeordnet sein.

[0021] Die Fig. 10 bis 13 stellen die Kombination von zylindrischen und kegelförmigen Mahlzeiten auf einem Rotor dar. Dabei kann die Strömung entweder zuerst durch den Zylinder- (Fig. 11, Fig. 12) oder zuerst durch einen Kegelteil (Fig. 10, Fig. 13) erfolgen, wobei der Kegel entweder erweiternd (Fig. 10, Fig. 12) oder verjüngend (Fig. 11, Fig. 13) ausgebildet ist. Die Definition erweiternd oder verjüngend für den Kegel erfolgt immer in Strömungsrichtung des Stoffes.

[0022] Fig. 14 zeigt einen Schnitt gemäß Linie A-A in Fig. 5. Man erkennt hier die Einbauten 12, die auch als Schaufeln oder Flügel bezeichnet werden können. Diese Einbauten 12 teilen den Stoffzufuhrkanal 2 in einzelne Stoffzufuhrkanäle 2' auf, durch die die Faserstoffsuspension vom zentralen Einlass 1 zum außen liegenden Mahlpalt 3 geführt wird. Durch diese Einbauten 12, die hier als aus vollem Material bestehende Keile ausgebildet sind, wird die Stoffsuspension zusätzlich beschleunigt und es findet eine Druckerhöhung statt. Die Einbauten 12 können aber auch hohl sein oder an ihrer Oberfläche gerundet, d.h. schaufelförmig ausgebildet sein. Derartige Einbauten 12 können auch im Stoffkanal 7 z. B. der Ausführungsvarianten nach Fig. 1 - 4, oder 8, 10 - 13 wie auch den zu Fig. 5 analogen Ausführungen der Fig. 6, 7 und 9 eingesetzt werden.

Patentansprüche

1. Refiner bestehend aus einem Rotor und einem Stator mit einem Einlaßrohr und einem zylinder oder

kegelförmigen Mahlpalt zwischen Rotor und Stator, **dadurch gekennzeichnet**, daß sich der Stoffzufuhrkanal (2,7) vom Einlaßrohr (1) zum Mahlpalt (3) hin in radialer Richtung erstreckt.

5

2. Refiner nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Stoffzufuhrkanal (2,7) rotationssymmetrisch ausgebildet ist.
3. Refiner nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß das mit dem Stoffzufuhrkanal (2) verbundene Einlaßrohr (1) eine Achse aufweist, die mit der Achse des Rotors zusammenfällt. 10
4. Refiner nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß zwischen Einlaßrohr (1) und Mahlpalt (3) eine Scheibe (8) vorgesehen ist, die den Stoffzufuhrkanal (7) begrenzt. 15
5. Refiner nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß ein zylindrischer Rotor (5) vorgesehen ist. 20
6. Refiner nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß ein sich in Strömungsrichtung des Stoffes erweiternder Kegelrotor (5) vorgesehen ist. 25
7. Refiner nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß ein sich in Strömungsrichtung des Stoffes verjüngender Kegelrotor (5) vorgesehen ist. 30
8. Refiner nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß ein Doppelrotor (5) vorgesehen ist. 35
9. Refiner nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Stoffzufuhrkanal (2) zwischen den beiden Rotoren (5) angeordnet ist. 40
10. Refiner nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, daß ein zylindrischer und ein kegelförmiger Mahlpalt (3) aneinandergereiht sind. 45
11. Refiner nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet**, daß im Stoffzufuhrkanal (2,7) und/oder Einlaßrohr (1) Einbauten (12), insbesondere Schaufeln, angeordnet sind. 50

50

55

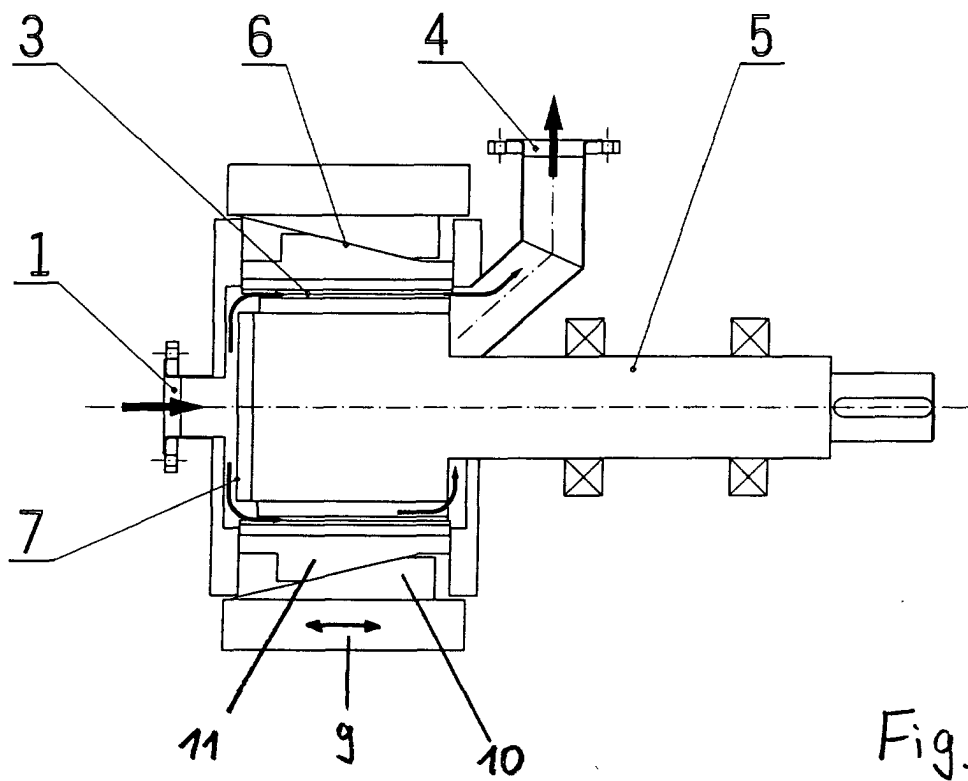
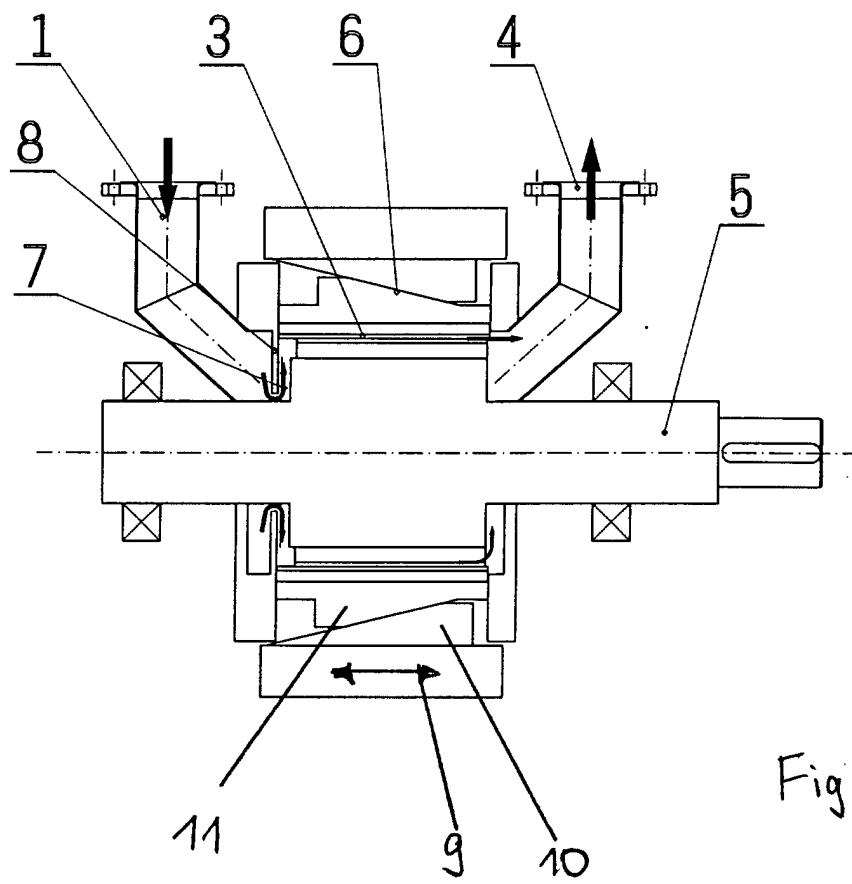


Fig. 1



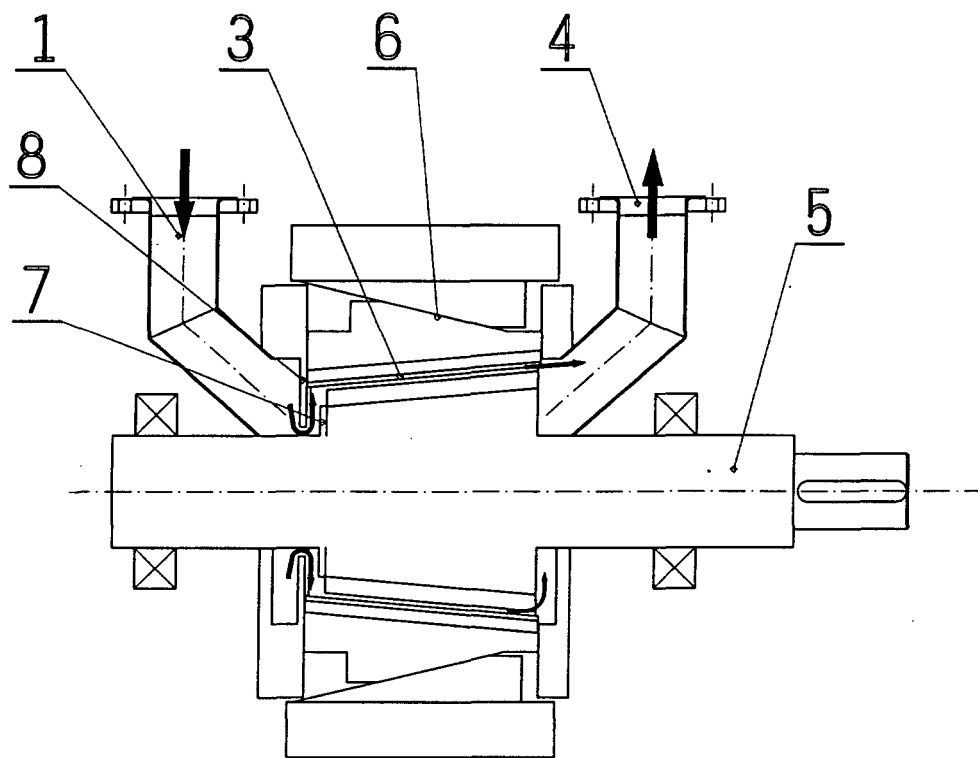


Fig.3

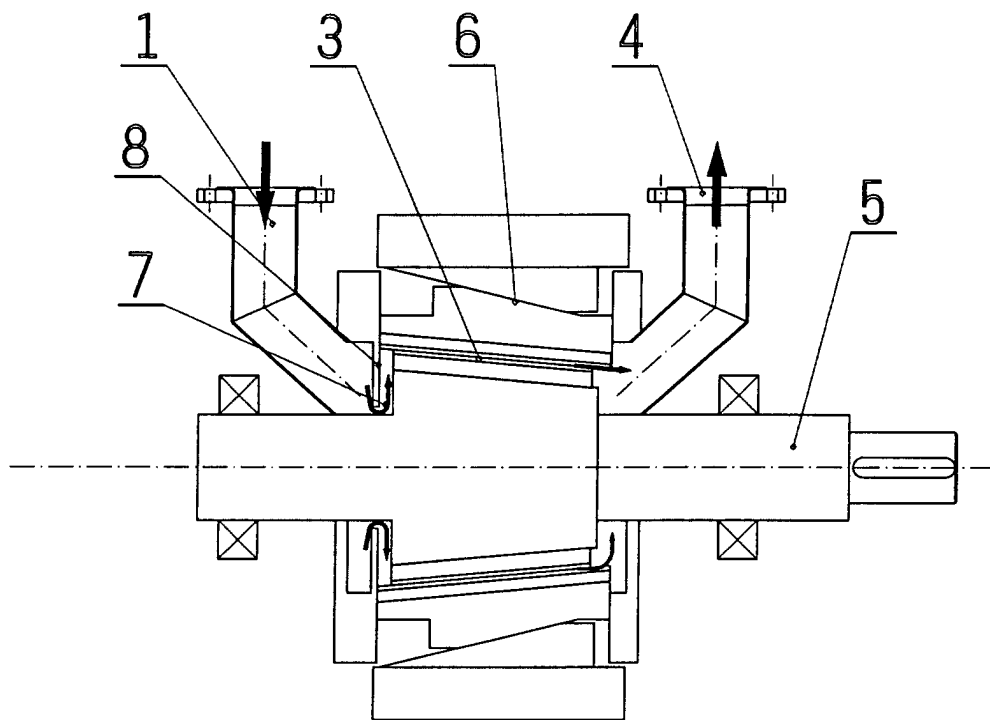
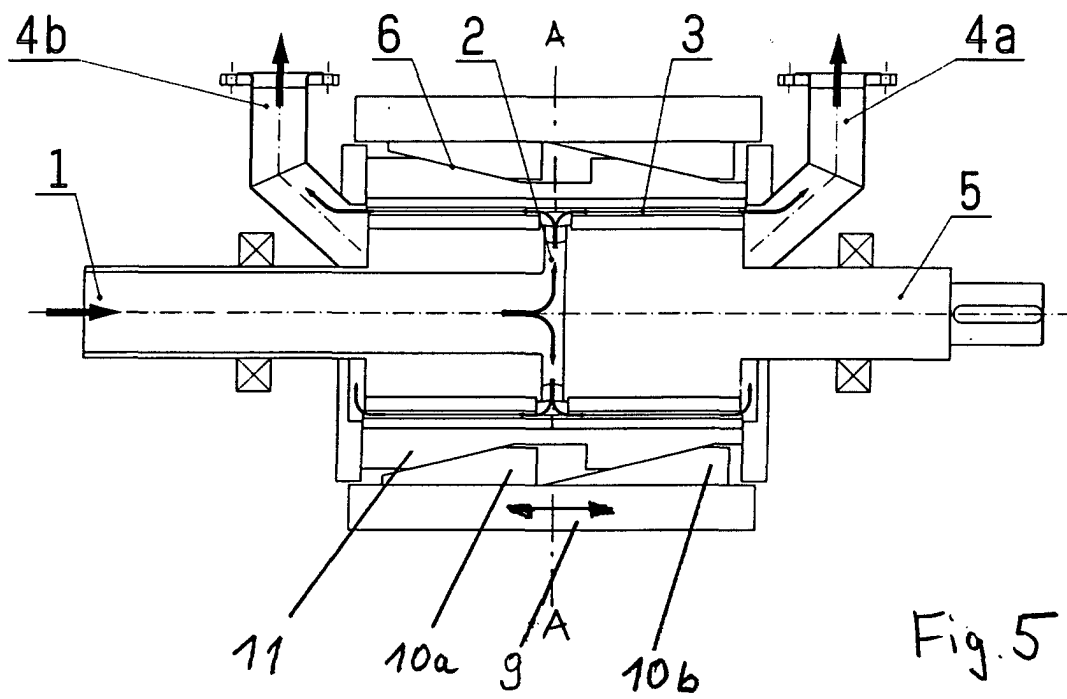


Fig. 4



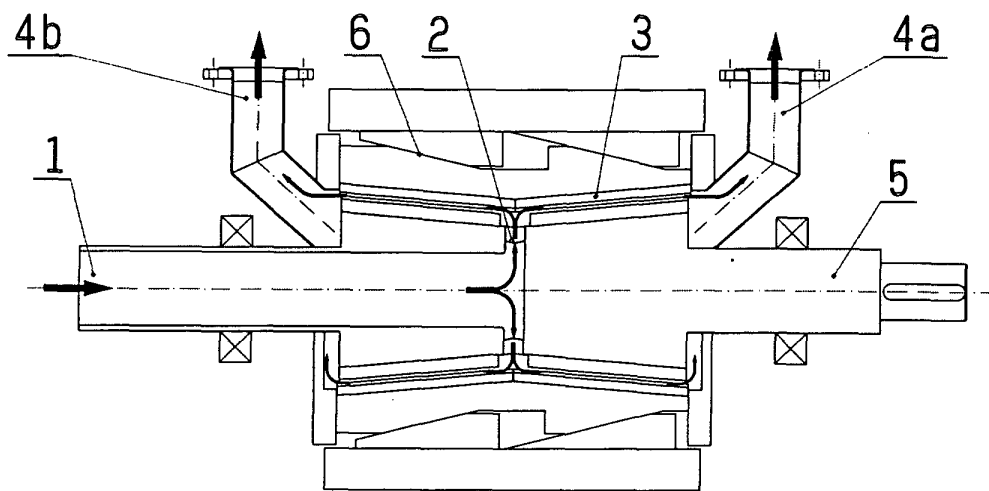


Fig. 6

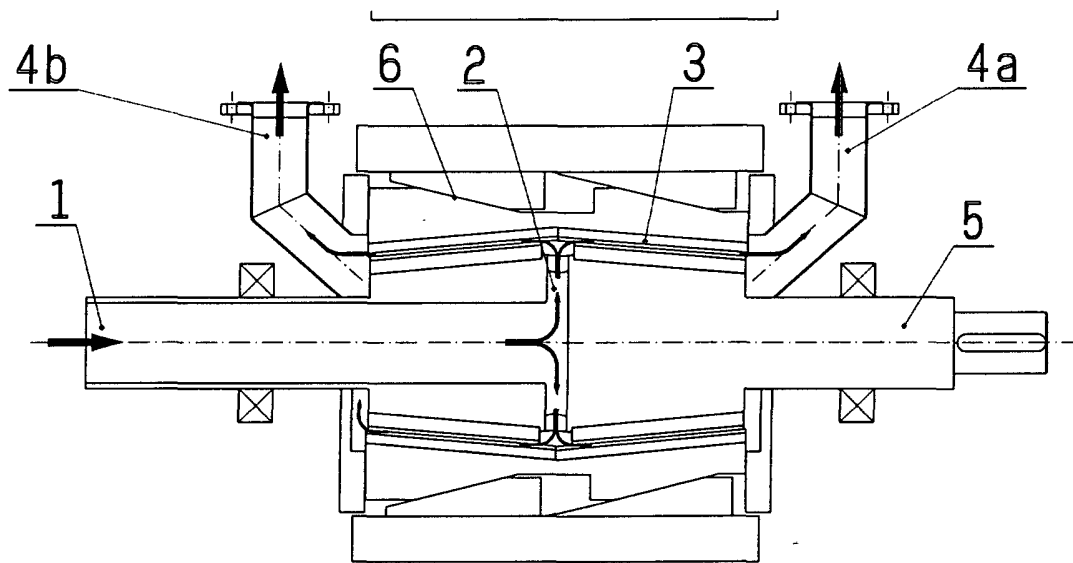


Fig. 7

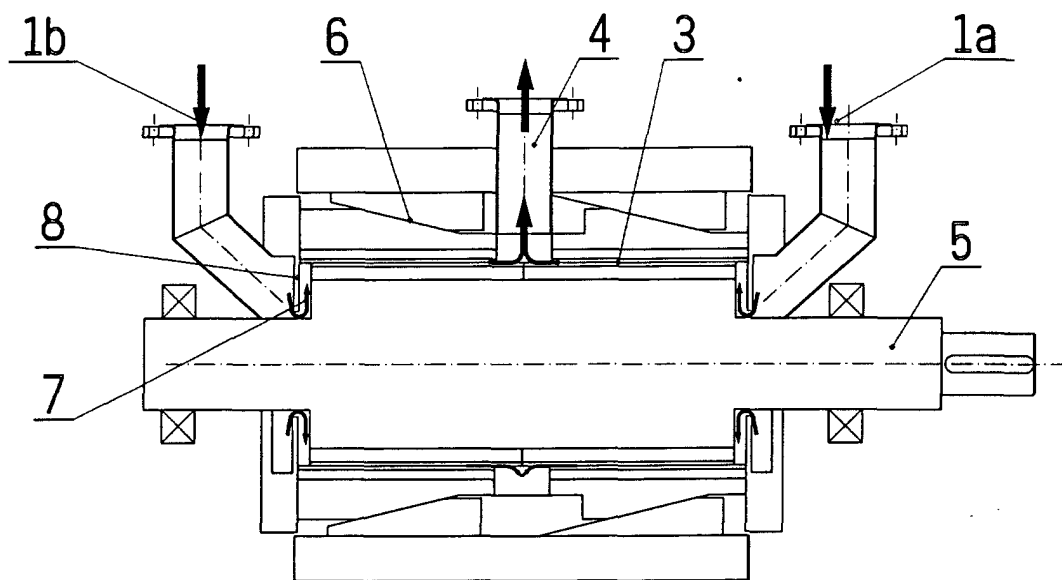


Fig. 8

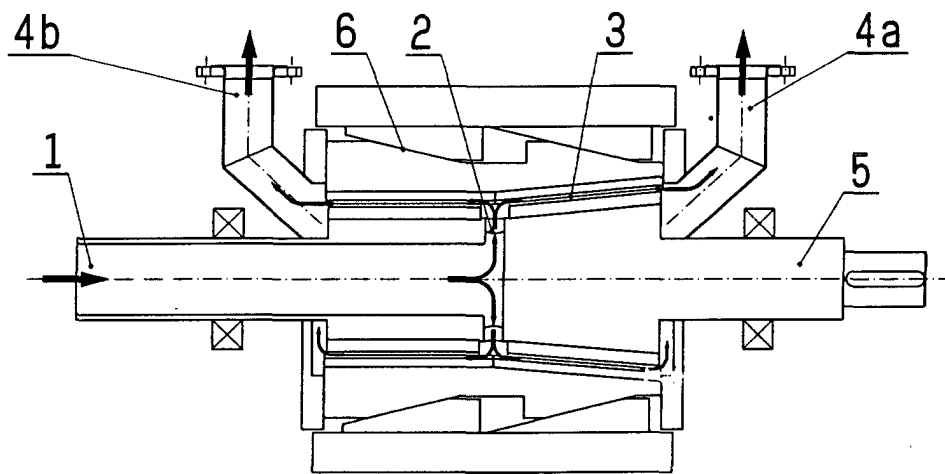


Fig. 9

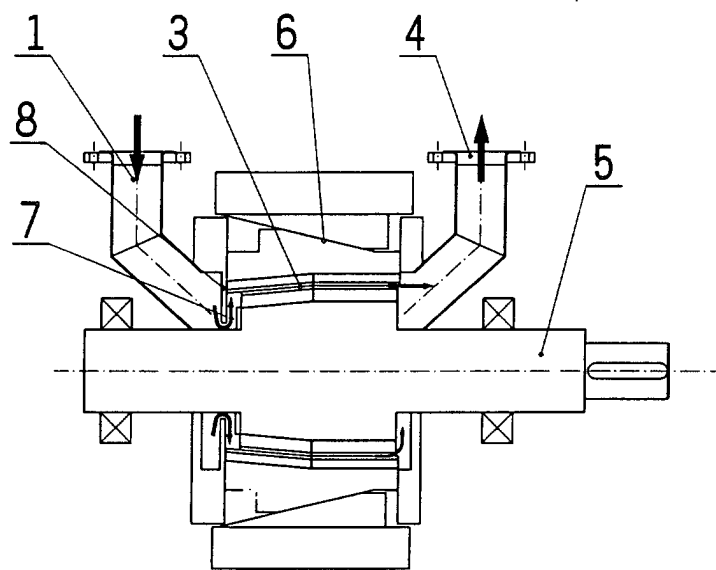


Fig. 10

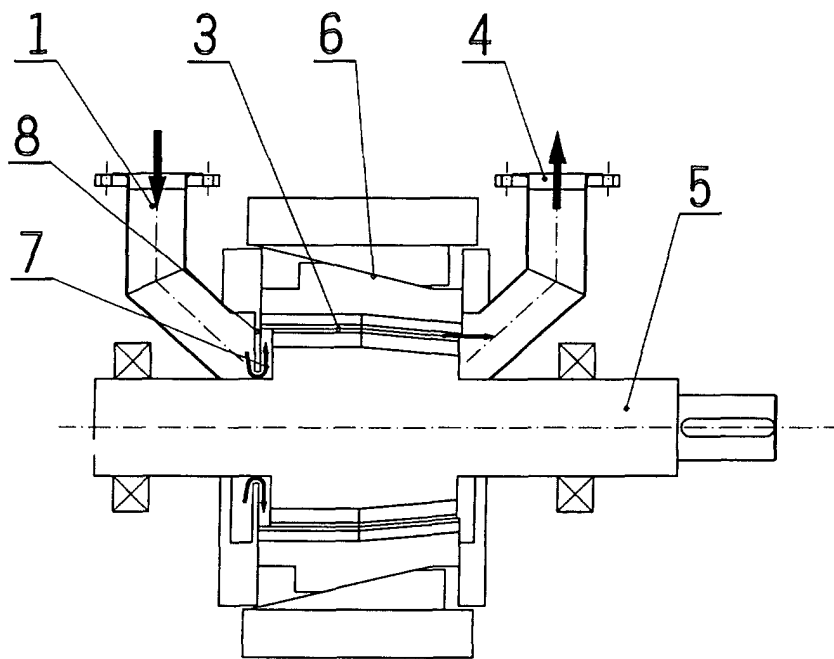


Fig. 11

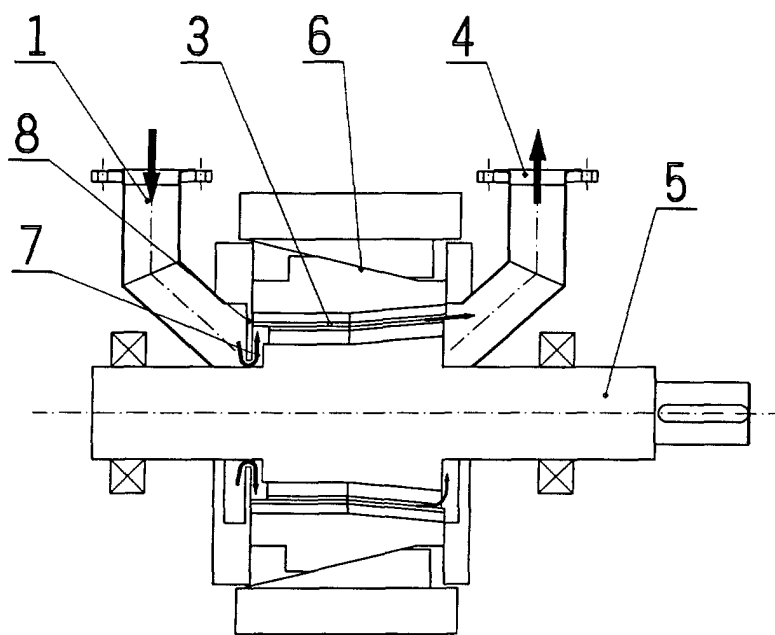


Fig. 12

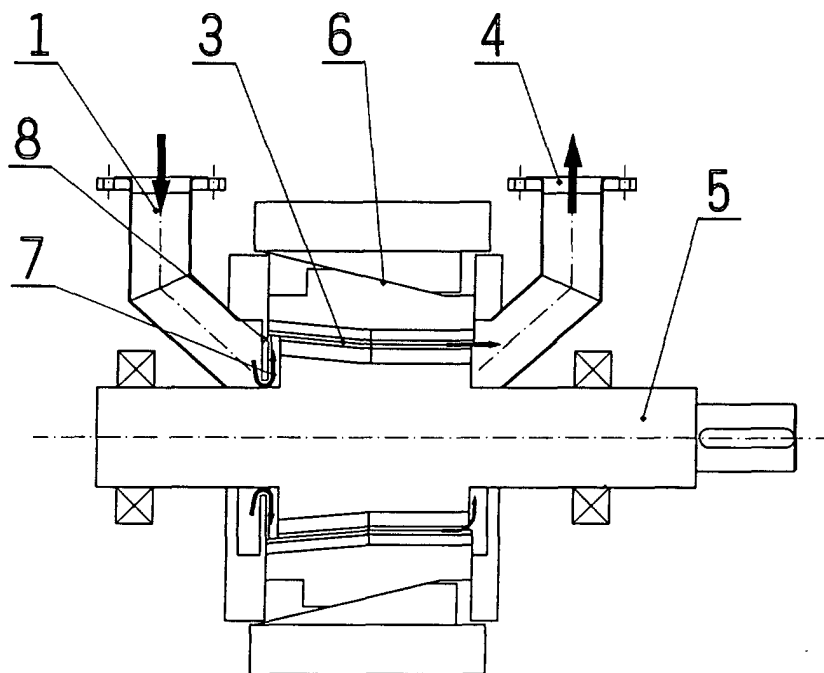


Fig. 13

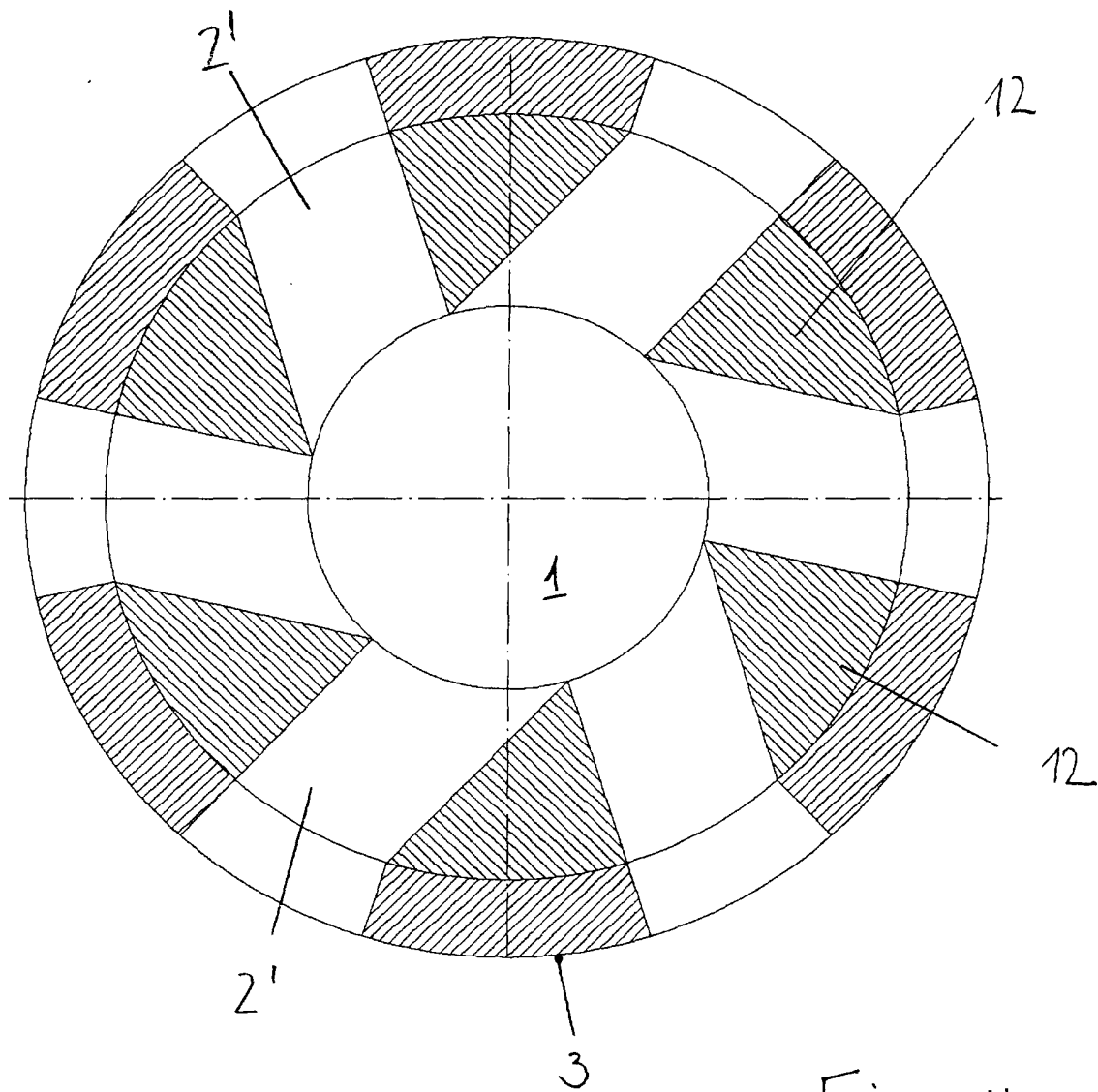


Fig.14