



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



Veröffentlichungsnummer: **0 420 981 A1**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG
veröffentlicht nach Art. 158 Abs. 3
EPÜ

(21) Anmeldenummer: **89903486.2**

(51) Int. Cl.⁵: **F15B 21/12**

(22) Anmeldetag: **18.10.88**

(96) Internationale Anmeldenummer:
PCT/SU88/00199

(97) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 90/04721 (03.05.90 90/10)

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
10.04.91 Patentblatt 91/15

(84) Benannte Vertragsstaaten:
CH DE FR IT LI SE

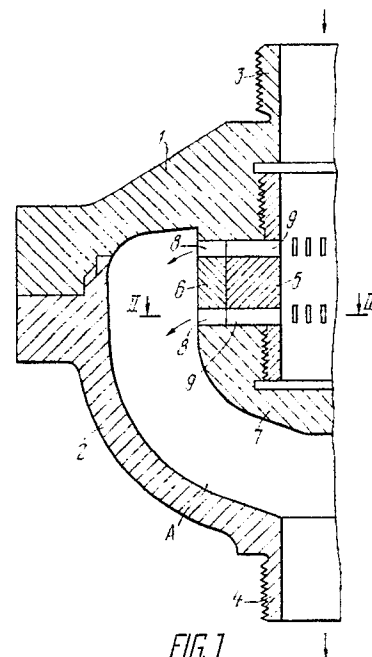
(71) Anmelder: **VARLAMOV, Vladimir Mateveevich**
pr. 40 let Probedy 16-117, Chelyabinskaya
obl.
Zlatoust, 456238(SU)

(72) Erfinder: **VARLAMOV, Vladimir Mateveevich**
pr. 40 let Probedy 16-117, Chelyabinskaya
obl.
Zlatoust, 456238(SU)

(74) Vertreter: **Nix, Frank Arnold, Dr.**
Kröckelbergstrasse 15
W-6200 Wiesbaden(DE)

(54) **EINRICHTUNG ZUR ERZEUGUNG VON AKUSTISCHEN SCHWINGUNGEN IN EINEM FLÜSSIGEN MEDIUM.**

(57) Die Einrichtung zur Erzeugung von akustischen Schwingungen in einem flüssigen Medium enthält ein Gehäuse mit Stutzen (3, 4) für die Zu- und die Abführung des flüssigen Mediums, in dessen Innerem ein Rotor (6) untergebracht ist, der einen Stator (5) umfaßt. Der Rotor (6) und der Stator (5) sind in Form von zylindrischen Buchsen mit durchgehenden Kanälen (9, 8) in ihren Seitenflächen ausgebildet, wobei die Anzahl der durchgehenden Kanäle (8), die in der Seitenfläche der zylindrischen Buchse des Rotors (6) gleichmäßig verteilt sind, größer als die Anzahl der durchgehenden Kanäle (9) in der Seitenfläche der zylindrischen Buchse des Stators (5) ist und wobei mindestens ein durchgehender Kanal (8) des Rotors (5) mit einem durchgehenden Kanal (9) des Stators (5) zusammenfällt. Der innere Hohlraum der zylindrischen Buchse des Stators (5) ist mit dem Stutzen (3) für die Zuführung des flüssigen Mediums verbunden, während der Stutzen (4) für die Abführung des flüssigen Mediums mit den durchgehenden Kanälen (8) des Rotors (6) in Verbindung steht.



EP 0 420 981 A1

EINRICHTUNG ZUR ERZEUGUNG VON AKUSTISCHEN SCHWINGUNGEN IN EINEM FLÜSSIGEN MEDIUM

Technisches Gebiet

Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf Einrichtungen, die zur Durchführung von physikalisch-chemischen und chemisch-technologischen Prozessen in flüssigen Medien bestimmt sind, insbesondere betrifft sie eine Einrichtung zur Erzeugung von akustischen Schwingungen in einem flüssigen Medium.

Zugrundeliegender Stand der Technik

In den Industrieländern der Welt sind aktuell Probleme der technologischen Einwirkung auf flüssige Medien während des Prozesses der Erzielung eines gewünschten Endergebnisses.

Im Zusammenhang damit macht sich die Notwendigkeit der Schaffung solcher Einrichtungen bemerkbar, die es gestatten würden, unter Aufwandverringerung diesen oder jenen physikalisch-chemischen oder chemisch-technologischen Prozeß effektiver durchzuführen.

Zur Intensivierung von technologischen Prozessen in flüssigen Medien werden verschiedene physikalische Einwirkungen, im besonderen akustische Schwingungen, angewandt.

Die akustischen Schwingungen beeinflussen die chemisch-technologischen Prozesse, die in flüssigen Medien durchgeführt werden, über sogenannte Effekte erster Ordnung (Frequenz, Intensität und Geschwindigkeit der akustischen Schwingungen) und Effekte zweiter Ordnung, das heißt nichtlineare Effekte, die sich in der Flüssigkeit bei der Ausbreitung von leistungsstarken akustischen Wellen entwickeln.

Zu den Effekten zweiter Ordnung gehören die Kavitation (Unterbrechung der Stetigkeit der Flüssigkeit), akustische Gleichströmungen (Schallwind), Pulsationen der Gasbläschen und andere Effekte.

Es sind Einrichtungen zur Erzeugung von akustischen Schwingungen in der Flüssigkeit bekannt, die Piezokeramik- und Magnetostriktionseinrichtungen darstellen, aber für die Arbeit mit den flüssigen Medien sind neuerdings hydrodynamische Wandler vom Rotor-Typ am meisten annehmbar und weit verbreitet.

Es sind hydrodynamische Wandler vom Rotor-Typ bekannt, die einen in einem Gehäuse untergebrachten Stator enthalten, welcher einen Rotor umfaßt. Der Stator und der Rotor sind in Form von zylindrischen Buchsen mit Kanälen zum Durchlassen des flüssigen Mediums ausgebildet.

Bei der zwangsläufigen Drehung des Rotors werden die Kanäle im Rotor und Stator periodisch

überdeckt und bei der Übereinstimmung der Kanäle geöffnet. Wenn dabei die Kanäle überdeckt werden, nimmt der Widerstand gegen den Durchlauf des flüssigen Mediums zu und sein Druck steigt, wenn aber die Kanäle zur Übereinstimmung kommen, fällt der Druck im Strom des flüssigen Mediums sprunghaft ab. Auf diese Weise werden im flüssigen Medium akustische Schwingungen mit periodisch aufeinanderfolgender Verdichtung und Verdünnung erzeugt, welche in das flüssige Medium als akustische Wellen übergehen.

Bekannt ist eine Einrichtung zur Erzeugung von akustischen Schwingungen in einem durchströmenden flüssigen Medium (SU, A, 4118796), enthaltend in einer Arbeitskammer untergebrachte: einen Stator, der die Form eines Hohlzylinders hat, in dessen Seitenfläche eine Reihe von Bohrungen ausgeführt ist, und einen mit einem Antrieb verbundenen Rotor, der coaxial mit dem Stator angeordnet ist und vom Stator umfaßt wird. In der Seitenfläche des Rotors ist eine Reihe von Bohrungen ausgeführt, deren Anzahl um ein ganzzahliges Mehrfaches größer ist als die Anzahl der Bohrungen im Stator, wobei der Rotor in Form eines Zylinders mit geschlossenen Stirnseiten ausgebildet ist, in einer von denen eine Öffnung für den Durchlauf des flüssigen Mediums in den Rotorhohlraum vorgesehen ist, welcher abgeschlossen ist. Die Breite der Bohrungen, die an der Seitenfläche von Rotor und Stator ausgeführt sind, ist im Querschnitt ausgehend von der Beziehung gewählt:

$$a = \frac{2R^2 \cdot \omega}{c}$$

worin bedeuten:

- ω - Winkelgeschwindigkeit der Drehung des Rotors;
- R - äußerer Radius der zylindrischen Buchse des Rotors;
- c - Schallausbreitungsgeschwindigkeit im flüssigen Medium.

In dieser Einrichtung wird der Effekt des direkten hydraulischen Schlages im durchströmenden flüssigen Medium in Kombination mit dem Zuwachs des Druckes, der Zentrifugalkräfte und der Geschwindigkeit der Einwirkung auf das durchströmende flüssige Medium ausgenutzt.

Obwohl die bekannte Einrichtung es gestattet, im flüssigen Medium akustische Schwingungen mit einer vorgegebenen Betriebsfrequenz und einer hinreichenden Leistung zu erzeugen, ist die Durchführung von physikalisch-technologischen und

chemisch-technologischen Prozessen in einer Reihe von Fällen erschwert.

Erstens ist die Einrichtung konstruktionsmäßig kompliziert und unzuverlässig. Dies erklärt sich dadurch, daß der umlaufende hohle Rotor, der im Inneren der zylindrischen Buchse des Stators untergebracht ist, auf seiner Welle zwei Lagerungen besitzt, während der Stator, welcher in demselben Gehäuse montiert ist, wo sich diese Lagerungen befinden, feststehend ist, wobei die Größe des Radialspaltes zwischen ihren einander zugewandten Oberflächen sich bei Drehung des Rotors in den Grenzen des Schlagens einer Konsole verändert, die durch den aus den Lagerungen herausragenden Rotorteil gebildet ist. Dieses erzwungene Schlagen des Rotors relativ zum Stator führt zur Beschränkung der Wahl des Sortiments von zu behandelnden technologischen flüssigen Medien wegen eines möglichen "Verklemmens" des Rotors in der zylindrischen Buchse des Stators und der dabei unzulässigen Erhöhung der Belastungen des Motors des Drehantriebs.

Zweitens bedarf die Einrichtung einer Gleitringdichtung zur Isolierung der Lagerungen von dem technologischen Medium, was die Zuverlässigkeit der Einrichtung herabsetzt.

Drittens sind die Verbindungen der Bestandteile der Einrichtung und die Dichtungen der umlaufenden Einrichtungselemente durch die Temperaturbelastungen innerhalb der zulässigen Normen für die Dichtungsmaterialien begrenzt.

Offenbarung der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Einrichtung zur Erzeugung von akustischen Schwingungen in einem flüssigen Medium zu entwickeln, deren konstruktive Ausführung eine größtmögliche Vereinfachung derselben und eine Erhöhung der Zuverlässigkeit unter der Bedingung der Erzeugung im flüssigen Medium von leistungsstarken akustischen Schwingungen gewährleisten würde, die eine akustische Kavitation im flüssigen Medium hervorrufen, welche zur Intensivierung der Durchführung von physikalisch-chemischen und chemisch-technologischen Prozessen erforderlich ist.

Die gestellte Aufgabe wird dadurch gelöst, daß in der Einrichtung zur Erzeugung von akustischen Schwingungen in einem flüssigen Medium, die ein Gehäuse mit Stutzen für die Zu- und die Abführung des flüssigen Mediums enthält, in dessen Innerem, konzentrisch angeordnet, Stator und Rotor untergebracht sind, die in Form von zylindrischen Buchsen mit durchgehenden Kanälen in ihren Seitenflächen zum Durchlassen des flüssigen Mediums ausgebildet sind, erfindungsgemäß der Rotor den Stator

umfaßt und die Anzahl der durchgehenden Kanäle, die in der Seitenfläche der zylindrischen Buchse des Rotors gleichmäßig verteilt sind, größer als in der Seitenfläche der zylindrischen Buchse des Stators ist, wobei mindestens ein durchgehender Kanal in der Seitenfläche der zylindrischen Buchse des Rotors mit einem durchgehenden Kanal in der Seitenfläche der zylindrischen Buchse des Stators zusammenfällt und wobei der innere Hohlraum der zylindrischen Buchse des Stators mit dem Stutzen für die Zuführung des Arbeitsmediums verbunden ist, während der Stutzen für die Abführung des Arbeitsmediums mit den durchgehenden Kanälen an der Seitenfläche der zylindrischen Buchse des Rotors in Verbindung steht.

Es ist erforderlich, daß die durchgehenden Kanäle in der Seitenfläche der zylindrischen Buchse des Stators radial und die durchgehenden Kanäle in der Seitenfläche der zylindrischen Buchse des Rotors tangential ausgeführt sind.

Es ist zweckmäßig, daß an der Peripherie der Seitenfläche der zylindrischen Buchse des Stators zwei Reihen der durchgehenden Kanäle ausgeführt sind, die durch drei Abschnitte gebildet sind, von denen zwei jeweils an der äußeren und der inneren Seitenfläche der zylindrischen Buchse des Stators im wesentlichen parallel zur Längsachse des Stators ausgeführt und mittels des dritten radialen Abschnittes untereinander verbunden sind, während zwei Reihen der durchgehenden Kanäle an der Peripherie der Seitenfläche der zylindrischen Buchse des Rotors ebenfalls durch drei Abschnitte gebildet sind, von denen zwei jeweils in der äußeren und der inneren Seitenfläche der zylindrischen Buchse des Rotors ausgeführt sind, bei jedem von denen die Längsachse zur Längsachse des Rotors im wesentlichen parallel ist, und mittels des tangentialen dritten Abschnittes untereinander verbunden sind.

Es ist vorteilhaft, daß der innere Hohlraum der zylindrischen Buchse des Stators durch eine blinde Trennwand geteilt ist, die in bezug auf zwei Reihen der durchgehenden Kanäle symmetrisch angeordnet ist, welche an der Seitenfläche der zylindrischen Buchse des Stators ausgeführt sind. Es ist möglich, daß die Einrichtung mit einem zusätzlichen Stator und einem zusätzlichen Rotor versehen ist, die im Gehäuse gleichachsig mit dem Hauptstator und dem Hauptrotor angeordnet und von diesen durch eine blinde Trennwand getrennt sind, während im Gehäuse eine Mischkammer vorgesehen ist, welche von den Gehäusewänden, den Seitenflächen der zylindrischen Buchsen der Rotoren und einem Mantelschuh gebildet ist, dessen Stirnflächen mit den Gehäusewänden verbunden sind, wobei die Mischkammer mit den durchgehenden Kanälen an den Seitenflächen der Rotoren sowie mit einem Stutzen für die Abführung des

flüssigen Mediums über eine Öffnung in Verbindung steht, die in der zylindrischen Seitenfläche des Mantelschusses ausgeführt ist.

Es ist zweckmäßig, daß in der Einrichtung das Gehäuse in Form eines abgestuften zylindrischen Gehäuses mit einem Deckel ausgeführt ist, an welchem ein Stator starr befestigt ist, der in der ersten Stufe des abgestuften zylindrischen Gehäuses angeordnet ist und eine zylindrische Buchse darstellt, die an einer Stirnseite geschlossen ist, während an der anderen Stirnseite der innere Hohlraum der zylindrischen Buchse des Stators mit einem Stutzen für die Zuführung des flüssigen Mediums in Verbindung steht, wobei die zylindrische Buchse des Rotors, die die zylindrische Buchse des Stators umfaßt, mit einem Spalt in bezug auf den Deckel angeordnet und mit einer Antriebswelle starr verbunden ist, die in einer Lagerung in der zweiten Stufe des abgestuften zylindrischen Gehäuses angeordnet ist, wobei außerdem eine Labyrinthdichtung vorgesehen ist, welche das Eindringen des flüssigen Mediums in die Lagerung verhindert.

Es ist wünschenswert, daß an der äußeren Seitenfläche der zylindrischen Buchse des Stators zwischen den Reihen der durchgehenden Kanäle eine Ringeindrehung ausgeführt ist, während der durch die Eindrehung gebildete Hohlraum mit dem inneren Hohlraum der zylindrischen Buchse des Stators mittels der durchgehenden Radialkanäle verbunden ist, deren Anzahl durch drei teilbar ist.

Es ist möglich, daß der Stator aus zwei voneinander in axialer Richtung beabstandeten zylindrischen Buchsen ausgeführt ist, die mit dem Gehäuse verbunden sind, während die zylindrische Buchse des Rotors die zylindrischen Buchsen des Stators umfaßt und mit einer im Gehäuse gelagerten Antriebswelle über eine Versteifungsrippe verbunden ist, welche an der Innenfläche der zylindrischen Buchse des Rotors symmetrisch zwischen den Reihen der durchgehenden Kanäle, die in der Seitenfläche der zylindrischen Buchse des Rotors ausgeführt sind, befestigt und im Zwischenraum zwischen den zylindrischen Buchsen des Stators angeordnet ist.

Die erfindungsgemäße Einrichtung zur Erzeugung von akustischen Schwingungen gewährleistet aufgrund ihrer konstruktiven Besonderheiten, die die Anordnung des Rotors, welcher den Stator umfaßt, sowie die Anzahl der Kanäle am Stator und Rotor und ihre Anordnung betreffen, den Durchlauf des flüssigen Mediums unter Druck bei einer unbedeutenden Steigerung der Belastung der Druckquelle. Die Konstruktion ist bedeutend vereinfacht. Die Drehung des Rotors erfolgt hauptsächlich durch den Druck des Fördermediums und die spezielle Ausführung der Kanäle im Rotor und im Stator, wobei ein Antrieb zur Drehung des Rotors nur in

den Fällen erforderlich ist, wenn hochviskose Produkte behandelt werden. Dadurch, daß Dichtungen wefallen, ist der Temperaturbereich der zu behandelnden Medien erweitert, und dadurch, daß die Änderung der Drehzahl des Rotors und folglich die Änderung der Frequenz der akustischen Schwingungen von der Höhe des Förderdrucks des flüssigen Mediums abhängt, wird die Auswahl der optimalen Bedingungen der akustischen Einwirkung auf den durchgeführten physikalisch-chemischen oder chemisch-technologischen Prozeß vereinfacht.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

Im folgenden wird die Erfindung an Ausführungsbeispielen mit Bezugnahmen auf beigefügte Zeichnungen erläutert; in diesen zeigt:

Fig. 1 die erfindungsgemäße Einrichtung zur Erzeugung von akustischen Schwingungen (im Längsschnitt);

Fig. 2 den Schnitt nach Linie II - II der Fig. 1;

Fig. 3 die zweite Ausführungsform der erfindungsgemäßen Einrichtung zur Erzeugung von akustischen Schwingungen;

Fig. 4 den Schnitt nach Linie IV-IV der Fig. 3;

Fig. 5 eine dritte Ausführungsform der erfindungsgemäßen Einrichtung zur Erzeugung von akustischen Schwingungen;

Fig. 6 den Schnitt nach Linie VI - VI der Fig. 5;

Fig. 7 eine vierte Ausführungsform der erfindungsgemäßen Einrichtung zur Erzeugung von akustischen Schwingungen (im Längsschnitt);

Fig. 8 den Schnitt nach Linie VIII - VIII der Fig. 7;

Fig. 9 eine fünfte Ausführungsform der erfindungsgemäßen Einrichtung zur Erzeugung von akustischen Schwingungen (im Längsschnitt);

Fig. 10 den Schnitt nach Linie X - X der Fig. 9.

Beste Ausführungsformen der Erfindung

Die Einrichtung zur Erzeugung von akustischen Schwingungen gemäß der Erfindung enthält ein Gehäuse (Fig. 1), das aus zusammengefügt Flanschen 1 und 2 besteht, wobei der Flansch 1 mit einem Stutzen 3 für die Zuführung des flüssigen Mediums und der Flansch 2 mit einem Stutzen 4 für die Abführung des flüssigen Mediums versehen ist.

Am Flansch 1 ist ein Stator 5 befestigt, der in Form einer zylindrischen Buchse ausgebildet ist, deren Endteile einen Außendurchmesser kleiner als der Außendurchmesser des mittleren Teils der zylindrischen Buchse des Stators 5 ist, und an den Endteilen der zylindrischen Buchse des Stators 5 ist ein Außengewinde ausgeführt. Einer der Endtei-

le der zylindrischen Buchse des Stators ist in den Flansch 1 des Gehäuses eingeschraubt.

Die äußere Seitenfläche des mittleren Teils der zylindrischen Buchse des Stators 5 ist unter Belassen eines Spaltes von einem Rotor 6 umfaßt, der ebenfalls in Form einer zylindrischen Buchse ausgebildet ist. Auf der zum Flansch 1 entgegengesetzten Seite sind die Stirnflächen des Stators 5 und des Rotors 6 durch einen Verschuß 7 begrenzt, der mit dem zweiten Endteil der zylindrischen Buchse des Stators 5 mittels einer Gewindeverbindung verbunden ist. Die Erzeugende der Seitenfläche der zylindrischen Buchse des Rotors 6 ist etwas kleiner als die Erzeugende des mittleren Teils der zylindrischen Buchse des Stators 5, wodurch der Rotor 6 in bezug auf die Stirnfläche des Flansches 1 und die Stirnfläche des Verschlusses 7 mit einem Spalt angeordnet ist, so daß seine freie Drehung während der Arbeit der Einrichtung sichergestellt wird.

In der Seitenfläche der zylindrischen Buchse des Rotors 6 und in der Seitenfläche des mittleren Teils der zylindrischen Buchse des Stators 5 sind zwei Reihen durchgehende Kanäle 8 und 9 (Fig. 2) ausgeführt. Die Anzahl " Z_p " der Kanäle 8, die sich in der Seitenfläche der zylindrischen Buchse des Rotors 6 befinden, ist größer als die Anzahl " Z_c " der Kanäle 9, die sich in der Seitenfläche des mittleren Teils der zylindrischen Buchse 5 befinden, wobei die Kanäle 9 in der Seitenfläche des mittleren Teils der zylindrischen Buchse des Stators 5 radial ausgeführt sind, während die Kanäle 8 in der Seitenfläche der zylindrischen Buchse des Rotors 6 tangential ausgeführt sind. Die Radialkanäle 9 sind am Stator 5 durch drei Abschnitte gebildet, von denen zwei jeweils an der äußeren und der inneren Seitenfläche des mittleren Teils der zylindrischen Buchse des Stators 5 im wesentlichen parallel zur Längsachse des Stators 5 ausgeführt und mittels eines dritten radialen Abschnittes untereinander verbunden sind. Die Tangentialkanäle 8 an der Seitenfläche der zylindrischen Buchse des Rotors 6 sind ebenfalls durch drei Abschnitte gebildet, von denen zwei jeweils an der äußeren und der inneren Seitenfläche der zylindrischen Buchse des Rotors 6 ausgeführt sind, wobei die Längsachse eines jeden von ihnen im wesentlichen parallel zur Längsachse des Rotors 6 ist und wobei sie mittels eines dritten tangentialen Abschnittes untereinander verbunden sind.

Die Anzahl der Radial- und der Tangentialkanäle 9, 8, die in einer Reihe jeweils im Stator 5 und am Rotor 6 gleichmäßig angeordnet sind, ist so ausgeführt, daß mindestens ein Tangentialkanal 8 des Rotors 6 stets mit einem Radialkanal 9 des Stators 5 übereinstimmt. Dabei haben die Radialkanäle 9 in der Seitenfläche des mittleren Teils der zylindrischen Buchse des Stators 5 gleiche Breite

im Querschnitt auf der gesamten Länge des Radialkanals 9, während die Tangentialkanäle 8 an der inneren Seitenfläche der zylindrischen Buchse des Rotors 6 eine Breite haben, die der Breite der Radialkanäle 9 an der Seitenfläche des mittleren Teils der zylindrischen Buchse des Stators 5 gleich ist und in Abhängigkeit von der Neigung der Achse des Tangentialkanals 8 von der radialen Richtung zur Peripherie hin abnimmt.

Die Flansche 1 und 2 des Gehäuses, die Erzeugende des Rotors 6 und die Außenfläche des Verschlusses 7 bilden einen Hohlraum A, der mit dem Stutzen 4 für die Abführung des Arbeitsmediums und mit den Tangentialkanälen 8 in der Seitenfläche der zylindrischen Buchse des Rotors 6 in Verbindung steht.

Bei der Beschreibung des Betriebs der Einrichtung werden die Radialkanäle 9 in der zylindrischen Seitenfläche der Buchse des Stators 5 und die Tangentialkanäle 8 in der zylindrischen Seitenfläche der Buchse des Rotors 6 der Kürze halber Kanäle 9 des Stators 5 und Kanäle 8 des Rotors 6 genannt.

Es wird nunmehr die Arbeitsweise der Einrichtung zur Erzeugung von akustischen Schwingungen betrachtet.

Über den Stutzen 3 (Fig. 1) wird das flüssige Medium dem Innenraum 10 (Fig. 2) der zylindrischen Buchse des Stators 5 zugeführt. Das in den Hohlraum 10 des Stators 5 ge förderte flüssige Medium füllt alle Radialkanäle 9 des Stators 5 aus und ist bestrebt, diejenigen Tangentialkanäle 8 des Rotors zu durchströmen, die mit den Radialkanälen 9 des Stators 5 zusammenfallen oder teilweise zusammenfallen.

Dank dem Umstand, daß die Kanäle 8 des Rotors 6 tangential ausgeführt sind, ist das flüssige Fördermedium stets bestrebt, den den Stator 5 umfassenden Rotor 6 längs des Kreisumfangs zu bewegen. Im Anfangsaugenblick des Zusammenfallens der Kanäle 8 des Rotors 6 mit den Kanälen 9 des Stators 5 wird der Rotor 6 in Umdrehungen gesetzt durch die Kräfte des flüssigen Mediums, die an die geneigte Oberfläche des tangentialen Abschnittes des Kanals 8 des Rotors 6 angelegt sind, und beim Austritt des flüssigen Mediums aus den Kanälen 8 des Rotors 6, wenn der Querschnitt der zusammengefallenen Kanäle maximal ist, auch durch die reaktiven Kräfte des flüssigen Mediums, das aus den Kanälen 8 im wesentlichen längs einer Tangente an die zylindrische Außenfläche des Rotors ausströmt.

Mit einer Vergrößerung der Anzahl " Z_p " der Kanäle 8 in dem Rotor 6 und der Anzahl " Z_c " der Kanäle 9 in dem Stator 5 um das $K = 2,3 \dots n$ -fache vergrößert sich dementsprechend um ein ebensolches Vielfaches auch die Anzahl "K" der gleichzeitig zur Übereinstimmung kommenden Ka-

näle 8 des Rotors 6 und der Kanäle 9 des Stators 5.

Bei der Vergrößerung der Anzahl der Kanäle 9, deren Austrittsquerschnitt mit dem Eintrittsquerschnitt der Kanäle 8 zusammenfällt, wird der Durchgangsquerschnitt für das Durchströmen des flüssigen Mediums größer, d.h., es nimmt der Durchsatz des flüssigen Mediums zu und verringert sich der hydraulische Widerstand gegen den Strom des flüssigen Mediums aus dem Stutzen 3 für die Zuführung des flüssigen Mediums (Fig. 1), was zum Anstieg der Drehzahl des Rotors 6 führt.

Die Breite der radialen Abschnitte der Kanäle 9 im Stator 5 ist größer als die Breite der tangentialen Abschnitte der Kanäle 8 im Rotor 6, weshalb die Geschwindigkeit der Ausströmung des flüssigen Mediums in den Kanälen 8 bei deren Übereinstimmung mit den Kanälen 9 zunimmt.

Dank der Erhöhung der Ausströmungsgeschwindigkeit des flüssigen Mediums in den tangentialen Abschnitten der Kanäle 8 sind an der Peripherie des Rotors 6 reaktive Kräfte anwesend, die aufgrund des aus den Kanälen 8 längs der Tangente an die Außenfläche des Rotors 6 ausströmenden flüssigen Mediums entstehen und zur Drehung des Rotors 6 beitragen, während das flüssige Arbeitsmedium, das sich im Kanal 8 befindet, nach der Überdeckung des Kanals 9 und durch nachfolgende Drehung des Rotors 6 infolge der Übereinstimmung der nächsten Kanäle 8 des Rotors 6 und der Kanäle 9 des Stators 5 zusätzliche Zentrifugalkräfte erlangt, welche die Ausströmungsgeschwindigkeit des im Kanal 8 befindlichen flüssigen Mediums vergrößern. Dabei wird während der Zeit, wo sich der Kanal 8 über die Oberfläche des Stators 5 zwischen zwei nebeneinander liegenden Kanälen 9 des Stators 5 bewegt, im Kanal 8 ein Unterdruck infolge der Zentrifugalkräfte erzeugt. Bei der nachfolgenden Bewegung aber findet bei der Übereinstimmung des Kanals 8 mit dem nächsten Kanal 9 ein scharfer Anstieg des Druckes des flüssigen Arbeitsmediums im Kanal 8 statt.

Somit werden beim Durchlauf des flüssigen Arbeitsmediums in den Kanälen 8 des Rotors 6 Bedingungen geschaffen, welche die Unterbrechung der Stetigkeit des flüssigen Medium begünstigen. Dabei werden die sich in den Kanälen 8 bildenden Kavitationszonen zur zylindrischen Außenfläche der Buchse des Rotors 6 in den Hohlraum "A" mit dem flüssigen Arbeitsmedium ausgetragen, und im flüssigen Medium werden Impulse gebildet, die im durchströmenden flüssigen Medium des Hohlraumes "A" akustische Schwingungen hervorrufen, wo die Grundfrequenz "f" dieser Schwingungen die Folgefrequenz von Druck- und Unterdruckimpulsen ist.

Die Frequenz "f" der akustischen Schwingungen hängt von der Anzahl der Kanäle 9 und 8 im

Stator und Rotor 6, von der Anzahl von gleichzeitig zur Übereinstimmung gekommenen Kanälen 8 und 9 sowie von der Drehzahl "m" des Rotors 6 ab und wird durch die Beziehung ausgedrückt:

$$f = z_c \cdot Z_p \cdot K \cdot m,$$

worin bedeuten:

Z_c - die Anzahl der Kanäle 9 im Stator 5;

Z_p - die Anzahl der Kanäle 8 im Rotor 6;

K - die Anzahl von gleichzeitig zur Übereinstimmung kommenden Kanälen 8, 9 des Rotors 6 und des Stators 5;

m - die Drehzahl des Rotors 6.

Die Drehzahl "m" des Rotors 6 hängt in diesem Fall von der Größe des Drucks "P" des flüssigen Mediums $m = f(P)$ ab und hat einen linearen Charakter.

Die Folge von Impulsen, die von den Kanälen 8 ausgesandt werden, wird unter der Bedingung der Erfüllung der Beziehung

$$a = \frac{\pi \cdot D}{2 \cdot Z_p \cdot Z_c \cdot K}$$

eingehalten, worin bedeuten:

a - die Breite des Radialkanals 8 des Rotors 6 im Querschnitt;

D - den Durchmesser der Oberfläche des mittleren Außenteils der zylindrischen Buchse des Stators 5;

Z_c - die Anzahl der Kanäle 9 im Stator 5;

Z_p - die Anzahl der Kanäle 8 im Rotor 6;

K - die Anzahl der gleichzeitig zur Übereinstimmung kommenden Kanäle 8 und 9 des Rotors 6 und des Stators 5.

Das Prinzip der Erzeugung von akustischen Schwingungen nach den übrigen Ausführungsvarianten der Einrichtung ist dem oben beschriebenen ähnlich.

Für den Fall, daß die Vermischung von heterogenen Gemischen stattfindet, erfährt die Konstruktion der Einrichtung zur Erzeugung von akustischen Schwingungen eine gewisse Abänderung. In diesem Fall ist der innere Hohlraum der zylindrischen Buchse des Stators 11 (Fig. 3) durch eine blinde Trennwand 12 geteilt, die symmetrisch in bezug auf zwei Reihen von durchgehenden Radialkanälen 13 des Stators 11 (Fig. 4) angeordnet ist.

In dieser Ausführungsform der Einrichtung ist die äußere Seitenfläche des mittleren Teils der zylindrischen Buchse des Stators 11 (Fig. 3) ebenfalls unter Belassen eines Spaltes von einem Rotor 14 umfaßt, während die Stirnflächen des Stators 11 und des Rotors 14 durch Flansche 15 und 16 begrenzt sind, welche auf das Gewinde der Endteile der zylindrischen Buchse des Stators 11 aufgeschraubt werden. Dabei ist die Erzeugende der

zylindrischen Buchse des Rotors 14 kleiner als die Erzeugende des mittleren Teils der zylindrischen Buchse des Stators 11 gewählt, wodurch der Rotor 14 in bezug auf die Stirnflächen der Flansche 15 und 16 mit einem Spalt angeordnet ist, wodurch seine freie Drehung während der Arbeit sichergestellt werden.

Der innere Hohlraum der zylindrischen Buchse des Stators 11, der durch die blinde Trennwand 12 geteilt ist, bildet zwei Hohlräume 17 und 18, wobei der Hohlraum 17 mit einem Stutzen 19 für die Zuführung des flüssigen Mediums und der Hohlraum 18 mit einem Stutzen 20 für die Abführung des flüssigen Mediums verbunden ist.

In der Seitenfläche der zylindrischen Buchse des Rotors 14 sind zwei Reihen von Tangentialkanälen 21 ausgeführt. Hierbei wird die eine Reihe der Tangentialkanäle 21 des Rotors 14, indem sie mit einer Reihe der Radialkanäle 13 des Stators 11 zur Übereinstimmung kommt, mit dem Hohlraum 17 des Stators 11 verbunden, während die andere Reihe der Tangentialkanäle 21, die mit den Radialkanälen 13 zur Übereinstimmung kommt, mit dem Hohlraum 18 des Stators 11 in Verbindung gesetzt wird.

Eine solche Ausführungsform der Einrichtung gestattet es, in die Hohlräume 17 und 18 ihrer Struktur nach gleiche oder verschiedene flüssige Medien gleichzeitig zu fördern und die Einrichtung selbst unmittelbar in noch ein flüssiges Medium zu tauchen, welches mit nach ihrer Struktur gleichen oder verschiedenen flüssigen Medien vermischt wird.

Die Anzahl der Kanäle 13 und 21 in der jeweiligen Reihe kann gleich oder verschieden sein. Bei gleicher Anzahl der Kanäle 13 und 21 in den Reihen des Stators 11 und des Rotors 14 entspricht die Frequenz der akustischen Schwingungen der einer Reihe der Frequenz der Schwingungen der anderen Reihe. In denjenigen Fällen, wenn die Anzahl der Kanäle 13, 21 in den Reihen verschieden ist, erzeugt jede Reihe der Kanäle Schwingungen im flüssigen Medium mit der eigenen, von der der anderen Reihe verschiedenen Frequenz, die zur Erzeugung solcher akustischen Schwingungen im dritten Medium erforderlich ist, welche das Vorhandensein von Kavitationsprozessen im dritten Medium gewährleisten würden.

Eine derartige Ausführung der Einrichtung erlaubt es, physikalisch-chemische und chemisch-technologische Prozesse mit flüssigen Medien durchzuführen, deren Reaktion auf den Grad der akustischen Einwirkung verschieden ist und die eine Selektivität der Kontaktierung untereinander in Abhängigkeit von der Geschwindigkeit des Zwischenphasenzustandes besitzen. Die Variationen des Prozesses werden dadurch vereinfacht, daß die Ausströmung der Komponenten der anderen

flüssigen Medien aus den Hohlräumen 17 und 18 in das Gesamtvolumen des flüssigen Mediums, in welches die Einrichtung getaucht wird, unter Überlagerung des Schwingungseffektes eigentlich von jeder Reihe der Kanäle erfolgt, und das erzeugte akustische Feld im dritten Medium steht nach seinen akustischen Charakteristiken in Abhängigkeit von den hydraulischen Charakteristiken der in die Hohlräume 17 und 18 der Einrichtung geförderten flüssigen Medien.

Im übrigen ist die Arbeit der Einrichtung ähnlich der Arbeitsweise der Einrichtung gemäß der ersten Variante.

Es ist eine dritte Ausführungsform der erfindungsgemäßen Einrichtung zur Erzeugung von akustischen Schwingungen möglich.

In diesem Fall ist die Einrichtung zusätzlich mit einem Stator 22 und einem Rotor 23 (Fig. 5) versehen, die im Gehäuse gleichachsig mit dem Hauptstator 5 und dem Hauptrotor 6 angeordnet und von ihnen durch eine blinde Trennwand 24 getrennt sind. Dabei ist im Einrichtungsgehäuse eine Mischkammer 25 vorgesehen, die mit den durchgehenden Tangentialkanälen 8 und 26 der jeweiligen Rotoren 6 und 23 und mit einem Stutzen 27 für die Abführung des flüssigen Mediums in Verbindung steht und durch Gehäusewände 28, 29 sowie einen Mantelschuß 30 begrenzt ist, welcher über seine Stirnflächen mit den Gehäusewänden 28, 29 des Gehäuses verbunden ist und eine mit dem Stutzen 27 in Verbindung stehende Öffnung 31 aufweist. Die Wände 28, 29 des Gehäuses sind mit jeweiligen Stutzen 32 und 33 für die Zuführung des flüssigen Mediums in die Hohlräume 34, 35 der Statoren 5 bzw. 22 versehen. Der eine Endteil des Stators 5 ist in die Gehäusewand 28 eingeschraubt, während der andere Endteil des Stators 5 in die blinde Trennwand 24 eingeschraubt ist. Ähnlich ist der eine Endteil des Stators 22 in die blinde Trennwand 24 und der andere Endteil des Stators 22 in die Gehäusewand 29 eingeschraubt.

In der Seitenfläche des mittleren Teils der zylindrischen Buchse des Stators 22 sind durchgehende Radialkanäle 36 ausgeführt, die den Kanälen 9 in der Seitenfläche des mittleren Teils der zylindrischen Buchse des Stators 5 identisch sind.

In dieser Ausführungsform ist an der zylindrischen Oberfläche der Statoren 5 und 22 zwischen den Reihen der durchgehenden Kanäle 9 und 36 mittels einer Ringeindrehung ein Hohlraum "B" (Fig. 6) ausgeführt, der über Radialkanäle 37, deren Anzahl durch drei teilbar ist, mit den Hohlräumen 34, 35 (Fig. 5) verbunden ist. Dank diesen Kanälen 37 (Fig. 5, 6) ist im Hohlraum "B" stets das Arbeitsmedium anwesend, das durch eine äußere Druckquelle des Mediums aus den Hohlräumen 34 und 35 gefördert wird und nach Leckströmungen über den Spalt zwischen den zylindri-

schen Oberflächen des Stators 5, 22 und des Rotors 6, 23 strebt. Auf diese Weise wird die Flüssigkeitsreibung zwischen den Seitenflächen der zylindrischen Buchsen der Rotoren 6 und 23 und der Statoren 5 und 22 sichergestellt.

Im Betrieb der Einrichtung nach dieser Ausführungsform werden die Komponenten der flüssigen Medien in die Hohlräume 34 und 35 über die jeweiligen Stutzen 32 und 33 getrennt gefördert. Die flüssigen Medien gelangen über die Kanäle 9, 8 und 36, 26 in den Hohlraum 25 und strömen über die Öffnung 31 und den Stutzen 27 in die entsprechende Hauptleitung über.

Beim Vorhandensein eines Druckes des flüssigen Mediums in den Hohlräumen 34 und 35 werden die Rotoren 6 und 23 mit einer bestimmten Drehzahl in Umdrehungen gesetzt, die von dem Druck des flüssigen Mediums abhängt. Hierbei werden im Hohlraum 25 akustische Schwingungen mit entsprechender Frequenz und Intensität erzeugt.

Dies erlaubt es, die erforderlichen Bedingungen der Einwirkung des akustischen Feldes in der Kammer 25 auf die in diese aus den Hohlräumen 34 und 35 einströmenden flüssigen Medien einzustellen und dadurch eine optimale Variante des physikalisch-chemischen oder des chemisch-technologischen Prozesses mit der Einwirkung des akustischen Feldes im flüssigen Medium wie in den vorhergehenden Varianten durchzuführen.

Möglich ist eine vierte Ausführungsform der erfindungsgemässen Einrichtung zur Erzeugung von akustischen Schwingungen.

In diesem Fall ist ein abgestuftes zylindrisches Gehäuse 38 (Fig. 7) mit einem Deckel 39 versehen, an dem ein Stator 40 starr befestigt ist, der in Form einer zylindrischen Buchse ausgebildet ist, welche an einer Stirnseite geschlossen ist und in deren Seitenfläche zwei Reihen von durchgehenden Radialkanälen 41 ausgeführt sind, während zwischen den Reihen dieser Kanäle 41 eine Ringindrehung vorgesehen ist, deren Hohlraum mittels durchgehender Radialkanäle 42, deren Anzahl durch drei teilbar ist, mit dem inneren Hohlraum 43 der zylindrischen Buchse des Stators 40 verbunden ist, welcher Hohlraum mit einem Stutzen 44 für die Zuführung des flüssigen Mediums in Verbindung steht. Für technologische Zwecke kann der Stator 40, der in der ersten Stufe des Gehäuses 38 angeordnet ist, in einem Stück mit dem Deckel 39 ausgeführt sein.

Die zylindrische Außenfläche der Buchse des Stators 40 ist von der zylindrischen Buchse eines Rotors 45 umfaßt, der in einem Stück mit einer Antriebswelle 46 ausgeführt ist, während die Antriebswelle 46 in der zweiten Stufe des zylindrischen Gehäuses 38 in einer Lagerung 47 fixiert ist.

Der Rotor 45 ist unter Belassen eines Spaltes

in bezug auf den Deckel 39 angeordnet, welcher Spalt seine Drehung relativ zum Stator 40 gewährleistet. In der Seitenfläche der zylindrischen Buchse des Rotors 45 sind zwei Reihen Tangentialkanäle 48 (Fig. 8) ausgeführt.

Die äußere Seitenfläche der zylindrischen Buchse des Rotors 45, der Deckel 39 (Fig. 7) und die erste Stufe des zylindrischen Gehäuses 38 bilden einen Hohlraum "C", in welchen über die Kanäle 48 des Rotors 45 das flüssige Medium gelangt. In der Seitenfläche der ersten Stufe des zylindrischen Gehäuses ist eine Öffnung 49 vorgesehen, die mit einem Stutzen 50 für die Abführung des flüssigen Mediums verbunden ist. Eine Leckströmung der Arbeitsflüssigkeit aus der Kammer "C" in die Lagerung 47 wird mit Hilfe einer Labyrinthdichtung 51 und eines Hohlraumes 52 verhindert, der durch eine Eindrehung in der Seitenfläche der zweiten Stufe des zylindrischen Gehäuses 38 und einen mit dem Hohlraum 52 verbundenen Kanal 53 gebildet ist.

In dieser Ausführungsform der Einrichtung wird der Rotor 45 mittels eines (in der Zeichnung nicht gezeigten) Drehantriebes in Umdrehungen gesetzt, der mit der Antriebswelle 46 verbunden ist.

Die Erzeugung von akustischen Schwingungen im Hohlraum "C" dieser Variante ist ähnlich den vorherbeschriebenen Varianten. Die kennzeichnende Besonderheit dieser Ausführung besteht darin, daß der Rotor 45 zwei Lagerungen besitzt: eine Gleit- und eine Wälzlagerung. Als eine der Lagerungen fungiert die Lagerung 47, während als andere Lagerung die sich berührenden zylindrischen Oberflächen des Stators 40 und des Rotors 45 dienen. Dies erlaubt es, den Spalt zwischen Oberflächen des Rotors 45 und des Stators 40 auf ein Mindestmaß zu reduzieren. Hierdurch werden Transitströmungen des flüssigen Mediums im Spalt ausgeschlossen, was sich auf die Durchführung von physikalisch-chemischen Prozessen mit viskosen Medien dank der Erhöhung der Schwingungsamplitude und der Senkung der Belastungen des Drehantriebs positiv auswirkt.

Im übrigen ist die Arbeitsweise der Einrichtung den vorstehend beschriebenen Varianten ähnlich.

Möglich ist noch eine Ausführungsform der Einrichtung zur Erzeugung von akustischen Schwingungen mit zwangsweiser Drehung des Rotors.

In dieser Variante ist ein Gehäuse 54 (Fig. 9) in Form eines Halbtorus mit Flanschen 55 und 56 an seiner Seitenfläche, an welche Flansche gleichachsig mit dem Gehäuse 54 jeweilige Deckel 57 und 58 dicht angeschlossen sind.

Der Stator besteht aus zwei in axialer Richtung beabstandeten zylindrischen Buchsen 59 und 60 mit darin ausgeführten Radialkanälen 61. Die zylindrischen Buchsen 59 und 60 sind mit dem Gehäu-

se 54 und den Deckeln 57 und 58 starr verbunden, und die zylindrische Buchse 62 des Rotors 63 ist mit einer Antriebswelle 64 über eine Versteifungsrippe 65 verbunden, die an der Innenfläche der zylindrischen Buchse 62 des Rotors 63 symmetrisch zwischen den Reihen von durchgehenden Tangentialkanälen 66 (Fig. 10), die an der Oberfläche der zylindrischen Buchse 62 ausgeführt sind, befestigt ist. Die Versteifungsrippe 65 (Fig. 9) des Rotors 63 befindet sich im Zwischenraum zwischen den zylindrischen Buchsen 59 und 60. Zwischen den Stirnflächen der zylindrischen Buchse 62 und den Stirnflächen der Buchsen 59 und 60 ist ein Spalt "a" vorhanden, was eine freie Drehung des Rotors 63 gewährleistet, der auf der Antriebswelle 64 befestigt ist, welche in den Lagerungen 67 und 68 gelagert ist. Die Lagerungen 67 und 68 sind in den Deckeln 57 und 58 gleichachsig angeordnet und begrenzen die Verschiebung der Antriebswelle 64 und des mit dieser verbundenen Rotors 63 in axialer Richtung.

Bei dieser Ausführungsform der Einrichtung werden die flüssigen Medien über Stützen 69 und 70 für die Zuführung des flüssigen Mediums in die von den Oberflächen der Deckel 57 und 58 und der Versteifungsrippe 65 des Rotors 63 gebildeten Hohlräume 71 und 72 zugeführt.

Bei der zwangsläufigen Drehung des Rotors 63 wird das flüssige Arbeitsmedium aus den Hohlräumen 71 und 72 über die Kanäle 61 der Buchsen 59, 60 des Stators in den stirnseitigen Hohlraum 73 des Gehäuses 54 und weiter in die Hauptleitung über den Stützen 74 für die Abführung des flüssigen Mediums, der mit dem Gehäuse 54 über eine Öffnung 76 verbunden ist, befördert.

Die Leckströmungen des flüssigen Mediums aus dem Hohlraum 72 werden durch eine in der Lagerung 68 angeordnete Dichtung 76 verhindert.

Im übrigen ist die Arbeitsweise der Einrichtung nach dieser Ausführungsform ähnlich den vorbeschriebenen Varianten des Betriebs der Einrichtung.

Eine solche Konstruktion der Einrichtung ist in den Fällen der Verwendung von besonders viskosen flüssigen Medien notwendig und gewährleistet einen hochproduktiven Durchsatz des flüssigen Arbeitsmediums, wobei die Arbeit der Einrichtung von den Temperaturverhältnissen bei der Durchführung der chemisch-technologischen Prozesse nicht abhängt.

Gewerbliche Verwertbarkeit

Die Erfindung kann in beliebigen Zweigen der industriellen Produktion angewandt werden, wo die Durchführung der Prozesse der Vermischung von schwer vermischbaren Komponenten, der Disper-

gierung, der Auflösung, der Herstellung von Öl-in-Wasser-Emulsionen und von Wasser-in-Öl-Emulsionen, von Suspensionen oder homogenen Flüssigkeiten zur Intensivierung von technologischen Prozessen in flüssigen Medien erforderlich ist.

Ansprüche

1. Einrichtung zur Erzeugung von akustischen Schwingungen in einem flüssigen Medium, die ein Gehäuse (38, 54) mit Stützen (3, 19, 20, 32, 33, 44, 69, 70 und 4, 27, 50, 74) für die Zuführung und die Abführung des flüssigen Mediums enthält, in dessen Innerem, konzentrisch angeordnet, Stator (5, 11, 22, 40) und Rotor (6, 14, 23, 45, 63) untergebracht sind, die in Form von zylindrischen Buchsen mit durchgehenden Kanälen (9, 13, 36, 41, 61 und 8, 21, 26, 48, 66) in ihren Seitenflächen zum Durchlassen des flüssigen Mediums ausgebildet sind, dadurch **gekennzeichnet**, daß der Rotor (6, 14, 23, 45, 63) den Stator (5, 11, 22, 40) umfaßt und die Anzahl der durchgehenden Kanäle (8, 21, 26, 48, 66), die in der Seitenfläche der zylindrischen Buchse des Rotors (6, 14, 23, 45, 63) gleichmäßig verteilt sind, größer als in der Seitenfläche der zylindrischen Buchse des Stators (5, 11, 22, 40) ist, wobei mindestens ein durchgehender Kanal (8, 21, 26, 48, 66) in der Seitenfläche der zylindrischen Buchse des Rotors (6, 14, 23, 45, 63) mit einem durchgehenden Kanal (9, 13, 36, 41, 61) in der Seitenfläche der zylindrischen Buchse des Stators (5, 11, 22, 40) zusammenfällt und wobei der innere Hohlraum der zylindrischen Buchse des Stators (5, 11, 22, 40) mit dem Stützen (3, 19, 20, 32, 33, 44, 69, 70) für die Zuführung des flüssigen Mediums verbunden ist, während der Stützen (4, 27, 50, 74) für die Abführung des flüssigen Mediums mit den durchgehenden Kanälen (8, 21, 26, 48, 66) in der Seitenfläche der zylindrischen Buchse des Rotors (6, 14, 23, 45, 63) in Verbindung steht.

2. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch **gekennzeichnet**, daß die durchgehenden Kanäle (9, 13, 36, 41, 61) in der Seitenfläche der zylindrischen Buchse des Stators (5, 11, 22, 40) radial und die durchgehenden Kanäle (8, 21, 26, 48, 66) in der Seitenfläche der zylindrischen Buchse des Rotors (6, 14, 23, 45, 63) tangential ausgeführt sind.

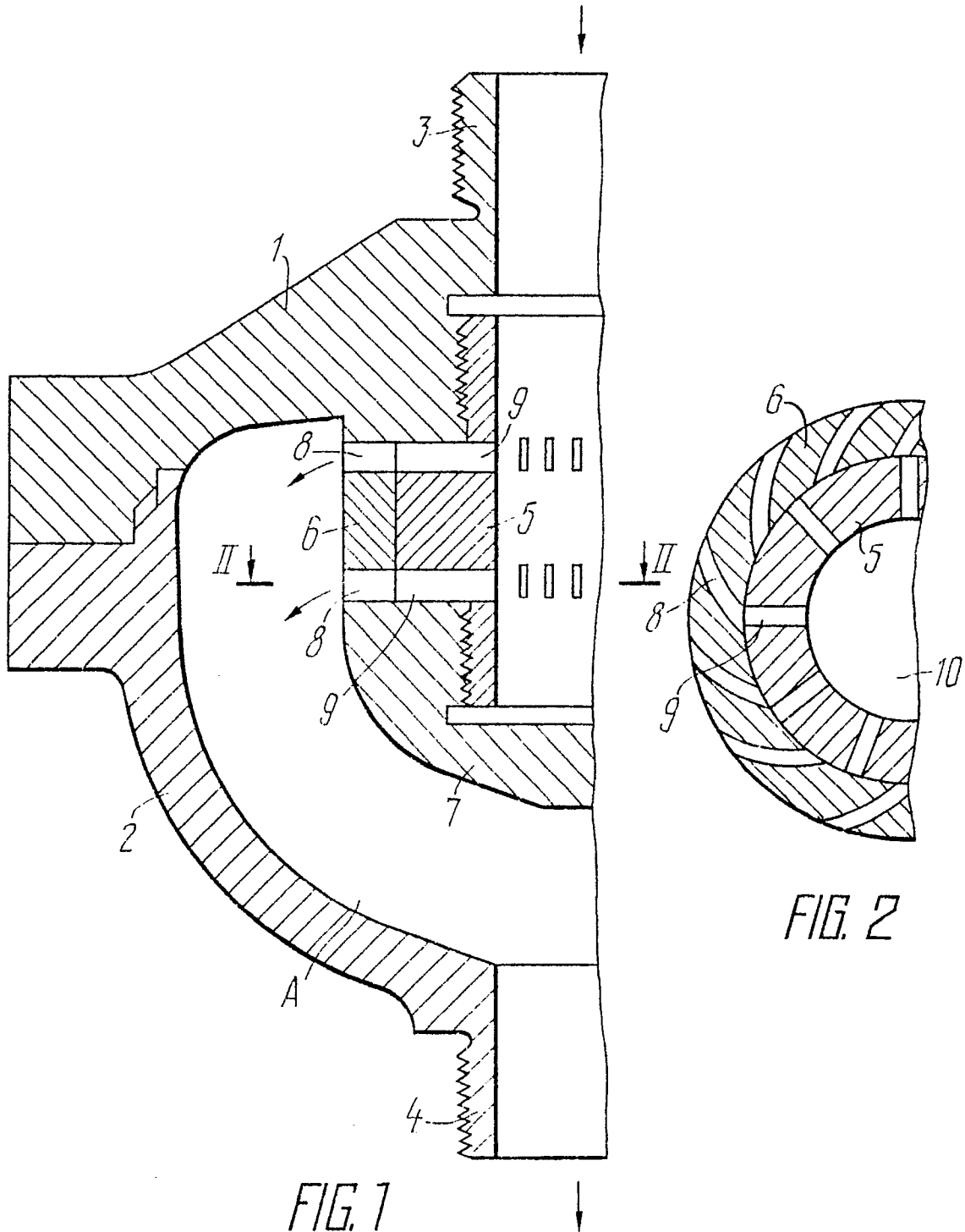
3. Einrichtung nach Anspruch 1, 2, dadurch **gekennzeichnet**, daß an der Peripherie der Seitenfläche der zylindrischen Buchse des Stators (5, 11, 22, 40) zwei Reihen der durchgehenden

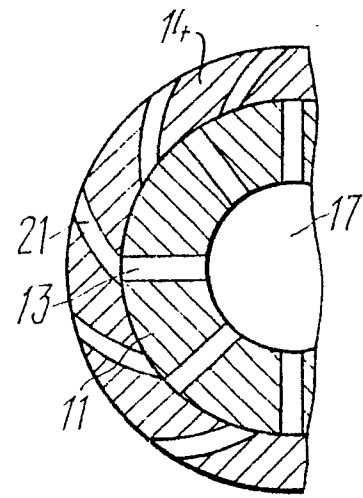
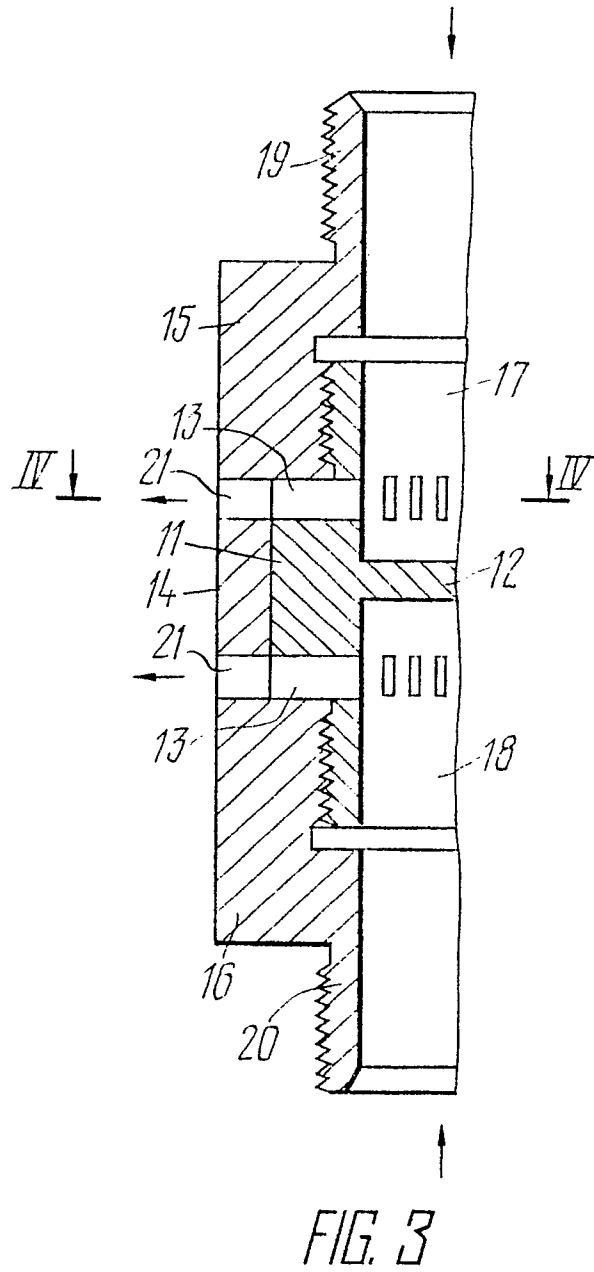
Kanäle (9,13,35,41,61) ausgeführt sind, die durch drei Abschnitte gebildet sind, von denen zwei jeweils an der äußeren und der inneren Seitenfläche der zylindrischen Buchse des Stators (5, 11, 22, 40) im wesentlichen parallel zur Längsachse des Stators (5, 11, 22, 40) ausgeführt und mittels des dritten radialen Abschnittes untereinander verbunden sind, während zwei Reihen der durchgehenden Kanäle (8, 21, 26, 48, 66) an der Peripherie der Seitenfläche der zylindrischen Buchse des Rotors (6, 14, 23, 45, 63) ebenfalls durch drei Abschnitte gebildet sind, von denen zwei jeweils an der äußeren und der inneren Seitenfläche der zylindrischen Buchse des Rotors (6, 14, 23, 45, 63) ausgeführt sind, bei jedem von denen die Längsachse zur Längsachse des Rotors (6, 14, 23, 45, 63) im wesentlichen parallel ist, und mittels des tangentialen dritten Abschnittes untereinander verbunden sind.

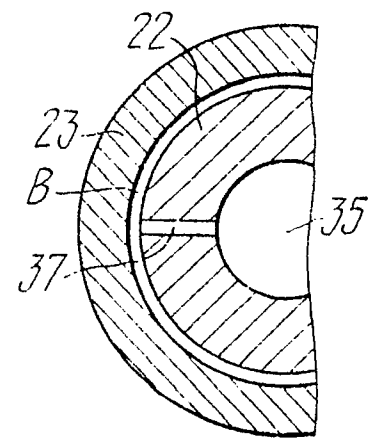
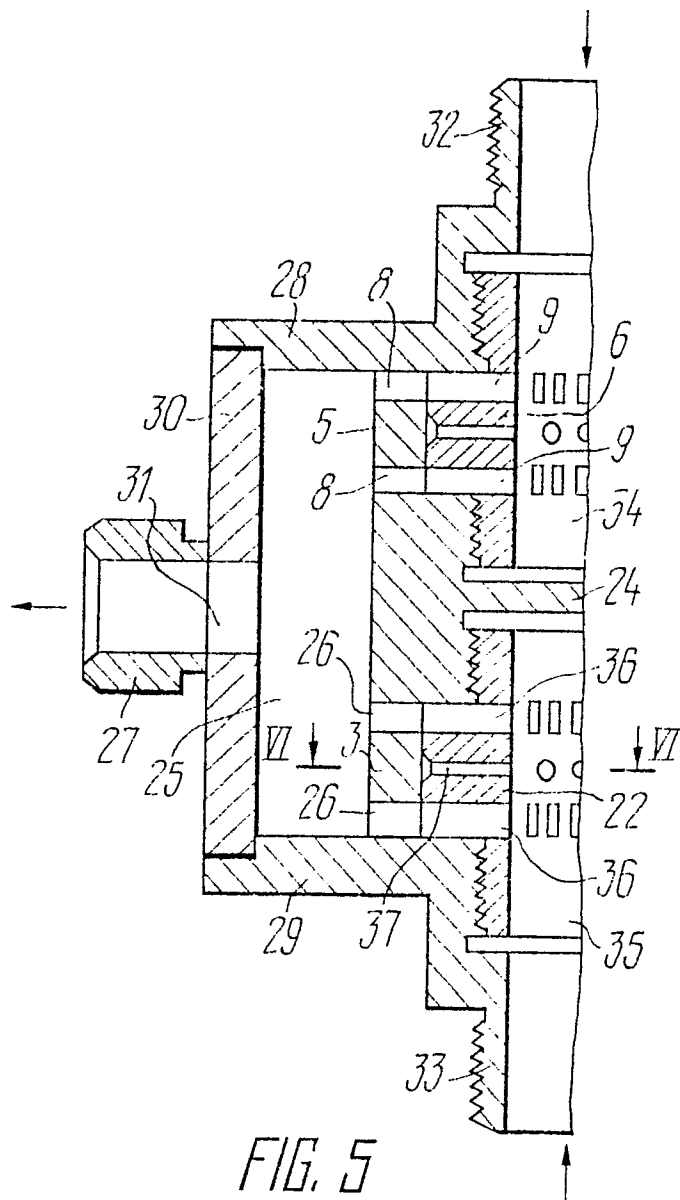
4. Einrichtung nach Anspruch 3, dadurch **gekennzeichnet**, daß der innere Hohlraum der zylindrischen Buchse des Stators (11) durch eine blinde Trennwand (12) geteilt ist, die in bezug auf zwei Reihen der durchgehenden Kanäle (13) symmetrisch angeordnet ist, welche an der Seitenfläche der zylindrischen Buchse des Stators (11) ausgeführt sind.
5. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch **gekennzeichnet**, daß sie zusätzlich mit einem Stator (22) und einem Rotor (23) versehen ist, die im Gehäuse gleichachsig mit dem Hauptstator (5) und dem Hauptrotor (6) angeordnet und von diesen durch eine blinde Trennwand (24) getrennt sind, und im Gehäuse eine Mischkammer (25) vorgesehen ist, welche von den Gehäusewänden (28, 29), den Seitenflächen der zylindrischen Buchsen der Rotoren (6, 23) und einem Mantelschuß (30) gebildet ist, dessen Stirnflächen mit den Gehäusewänden (28, 29) verbunden sind, wobei die Mischkammer (25) mit den durchgehenden Kanälen (8, 26) in den Seitenflächen der Rotoren (6, 23) sowie mit einem Stutzen (27) für die Abführung des flüssigen Mediums über eine Öffnung (31) in Verbindung steht, die in der zylindrischen Seitenfläche des Mantelschusses (30) ausgeführt ist.
6. Einrichtung nach Anspruch 1, 2, 3, dadurch **gekennzeichnet**, daß in ihr das Gehäuse in Form eines abgestuften zylindrischen Gehäuses (38) mit einem Deckel (39) ausgeführt ist, an welchem ein Stator (40) starr befestigt ist, der in der ersten Stufe des abgestuften zylindrischen Gehäuses (38) angeordnet ist und

eine zylindrische Buchse darstellt, die an einer Stirnseite geschlossen ist, während an der anderen Stirnseite der innere Hohlraum der zylindrischen Buchse des Stators (40) mit einem Stutzen (44) für die Zuführung des flüssigen Mediums in Verbindung steht, wobei die zylindrische Buchse des Rotors (45), die die zylindrische Buchse des Stators (40) umfaßt, mit einem Spalt in bezug auf den Deckel (39) angeordnet und mit einer Antriebswelle (46) starr verbunden ist, die in einer Lagerung (47) in der zweiten Stufe des abgestuften zylindrischen Gehäuses (38) angeordnet ist, wobei außerdem eine Labyrinthdichtung (51) vorgesehen ist, welche das Eindringen des flüssigen Mediums in die Lagerung (47) verhindert.

7. Einrichtung nach Anspruch 1, 2, 3, 5, 6, dadurch **gekennzeichnet**, daß an der äußeren Seitenfläche der zylindrischen Buchse des Stators (40) zwischen den Reihen der durchgehenden Kanäle (41) eine Ringeindrehung ausgeführt ist, während der durch die Eindrehung gebildete Hohlraum mit dem inneren Hohlraum (43) der zylindrischen Buchse des Stators mittels durchgehender Radialkanäle (42) verbunden ist, deren Anzahl durch drei teilbar ist.
8. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch **gekennzeichnet**, daß der Stator aus zwei voneinander in axialer Richtung beabstandeten zylindrischen Buchsen (59, 60) ausgeführt ist, die mit dem Gehäuse (54) verbunden sind, während die zylindrische Buchse (62) des Rotors (63) die zylindrischen Buchsen (59, 60) des Stators umfaßt und mit einer im Gehäuse (54) gelagerten Antriebswelle (64) über eine Versteifungsrippe (65) verbunden ist, welche an der Innenfläche der zylindrischen Buchse (62) des Rotors (63) symmetrisch zwischen den Reihen der durchgehenden Kanäle (66), die in der Seitenfläche der zylindrischen Buchse (62) des Rotors (63) ausgeführt sind, befestigt und im Zwischenraum zwischen den zylindrischen Buchsen (59, 60) des Stators angeordnet ist.







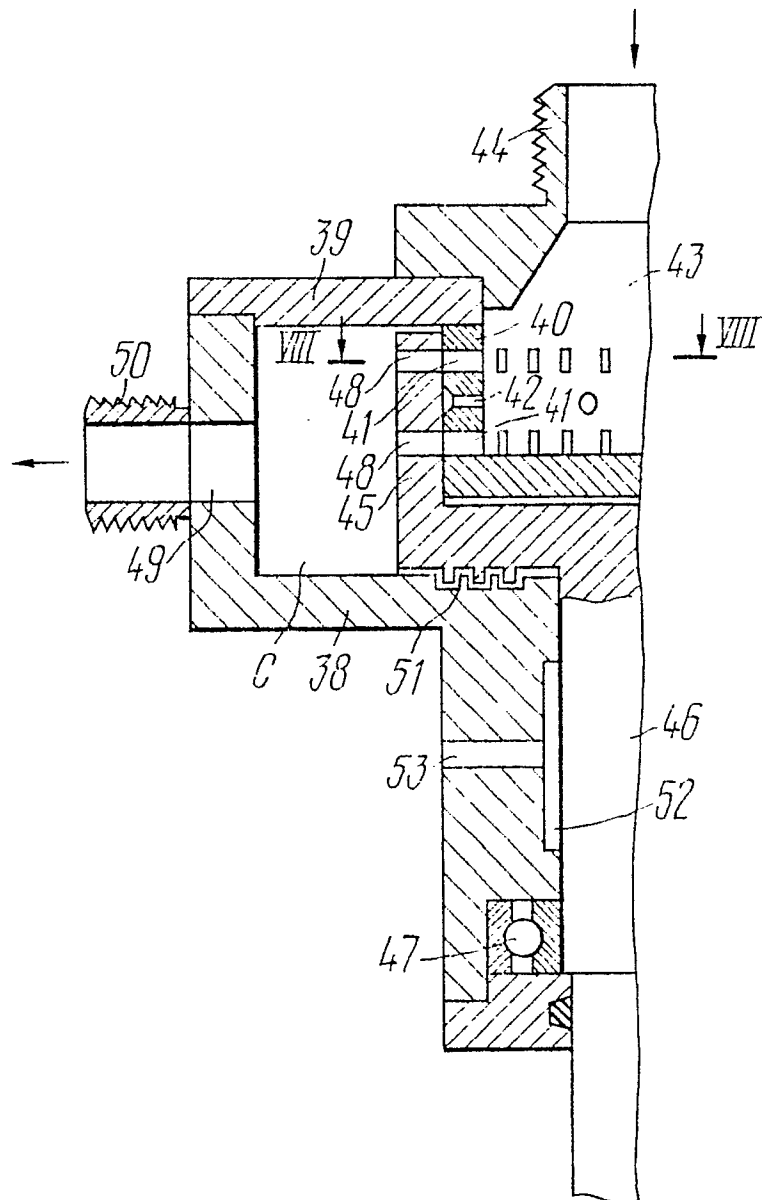


FIG. 7

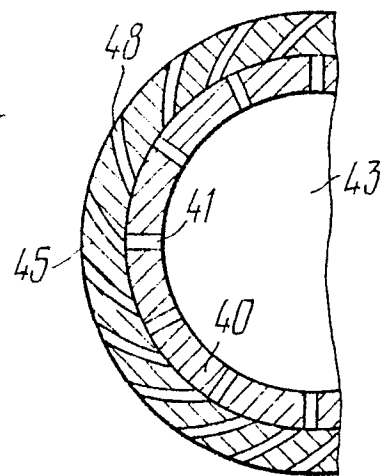
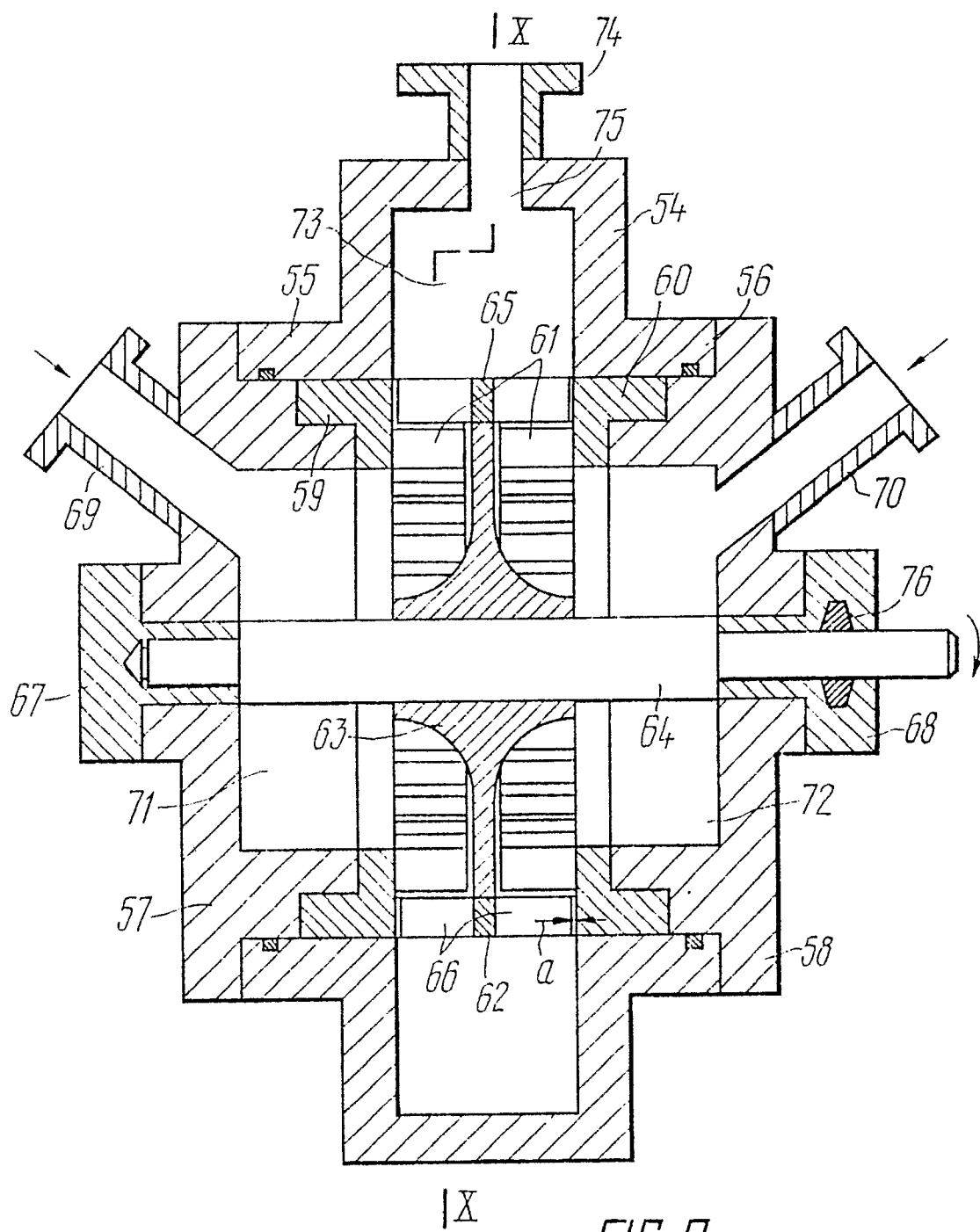


FIG. 8



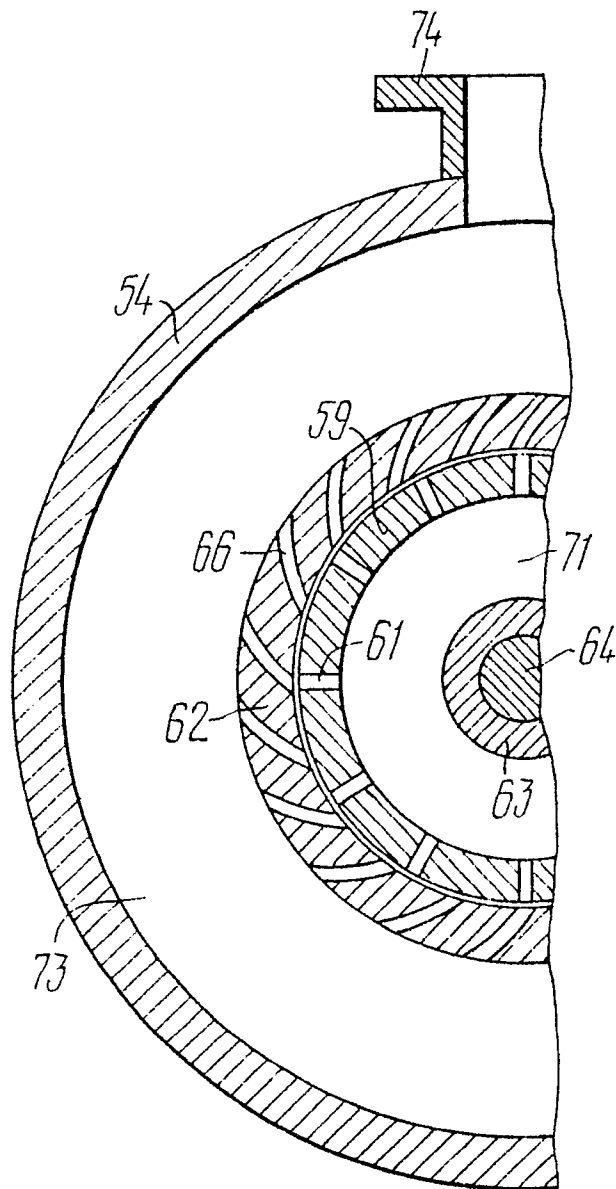


FIG. 10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No PCT/SU 88/00199

I. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER (If several classification symbols apply, indicate all) *		
According to International Patent Classification (IPC) or to both National Classification and IPC		
IPC ⁴	F15B 21/12	
II. FIELDS SEARCHED		
Minimum Documentation Searched ⁷		
Classification System	Classification Symbols	
IPC ⁴	F15B 21/12, B06B 1/18, 1/20	
Documentation Searched other than Minimum Documentation to the Extent that such Documents are Included in the Fields Searched *		
III. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT ⁸		
Category ⁹	Citation of Document, ¹¹ with indication, where appropriate, of the relevant passages ¹²	Relevant to Claim No. ¹³
A	FR, A1, 2402492 (VARLAMOV VLADIMIR MATVEEVICH) 6 April 1979 (06.04.79) see page 7, lines 37-39; page 8, lines 1-15; page 14, lines 1-17, figures 5, 8, 9	1-8
A	CH, A5, 604931 (VLADIMIR MATVEEVICH VARLAMOV et al.) 15 September 1978 (15.09.78) see column 7, lines 32-52, figure 1	1-8
A	DE, C3, 1954028 (WSESOJUSNYIJ NAUTSCHNO- ISSLEDOWATELSKIY I PROJEKTO-KONSTRUKTORSKIY INSTITUT DOBYTSCHI UGLJA GIDRAWLICHESKIM SPOSOBOM) 12 April 1973 (12.04.73) see column 3, lines 5-19, figure 2	1-8
* Special categories of cited documents: ¹⁰ "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier document but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step "Y" document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art. "&" document member of the same patent family		
IV. CERTIFICATION		
Date of the Actual Completion of the International Search	Date of Mailing of this International Search Report	
18 May 1989 (18.05.89)	12 June 1989 (12.06.89)	
International Searching Authority	Signature of Authorized Officer	
ISA/SU		