



Veröffentlichungsnummer: **0 525 596 A1**

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

Anmeldenummer: **92112466.5**

Int. Cl.⁵: **B02C 18/40, F04D 7/04, F04D 11/00**

Anmeldetag: **21.07.92**

Priorität: **23.07.91 DE 4124408**

Veröffentlichungstag der Anmeldung:
03.02.93 Patentblatt 93/05

Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DK ES FR GB GR IT LI NL PT SE

Anmelder: **hoelschertechnik-gorator gmbh**
Am Trimbuschhof 20
W-4690 Herne 1(DE)

Erfinder: **Latzel, Manfred**

Sonntagstrasse 15
W-4350 Recklinghausen(DE)
Erfinder: **Stock, Armin**
Hölkeskampring 98
W-4690 Herne 1(DE)

Vertreter: **Sperling, Rüdiger, Dipl.-Ing. et al**
Patentanwälte Dr.Ing.H. Finke Dipl.Ing.H.
Bohr Dipl.Ing.S. Staeger
Dipl.Ing.Dipl.Wirtsch.Ing. R Sperling
Müllerstrasse 31
W-8000 München 5(DE)

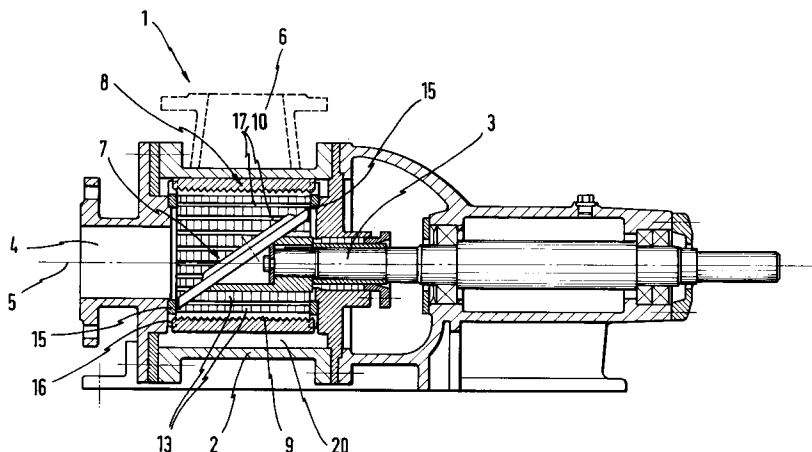
Vorrichtung zum Fördern, Zerkleinern und Mischen von Fördergut mit und ohne Feststoffgehalt.

Es wird eine Vorrichtung, Zerkleinern und Mischen von Fördergut mit und ohne Feststoffgehalt angegeben, bei dem der mit nach innen ragenden Zähnen ausgestattete Stator (8) aus einer Vielzahl von nebeneinander angeordneten Zahnstangen (13) besteht. Diese Zahnstangen (13) sind an den Stirnseiten des Stators (8) in Fixierringen (15) gehalten. Die Zahnstangen 13 können jeweils einen Spaltabstand 17 voneinander aufweisen, der von an den Fixierringen ausgebildeten Flügeln (16) definiert

wird. Die Zahnbereiche des Rotors (7), wie auch der Zahnstangen (13) können auswechselbar angeordnet sein. Zwischen der Innenwand (22) des Gehäuses (2) und der Außenwand (21) des Statorzylinders ist ein Austragsspalt (20) vorgesehen, der bei einer besonderen Ausführungsform sich schneckenförmig in Richtung Austragsöffnung (6) vergrößert.

Das Anwendungsgebiet liegt in der Abwasserwirtschaft.

FIG.1



Die Erfindung betrifft eine eine Vorrichtung zum Fördern, Zerkleinern und Mischen von Fördergut mit und ohne Feststoffgehalt.

Die Vorrichtung gelangt insbesondere zum Einsatz in der Abwasserwirtschaft sowie in jedem Industriezweig, in dem in der Fließphase homogenisiert, dispergiert oder aufbereitet werden muß. Weitere Anwendung ist das Gebiet der Mischvorgänge.

Eine derartige Vorrichtung ist aus dem Stand der Technik bekannt. Bei einer solchen Vorrichtung besteht der Stator aus einer zylindrischen Trommel mit nach innen gerichteten Zähnen, die mit den Zähnen des Rotors im Abstand kämmen. Das Innere dieser Statortrommel steht zur Eintragsöffnung über eine stirnseitige Öffnung und zur Austragsöffnung über im Bereich dieser Austragsöffnung vorgesehene Schlitze oder Bohrungen in der Zylinderwand des Stators in Strömungsverbindung. Die übrige Zylinderwand weist keine Öffnungen auf.

Diese bekannte Vorrichtung hat den Nachteil, daß die Statortrommel als einteiliges Bauteil ausgebildet ist, wobei die nach innen ragenden Zähne kostenaufwendig auf einer Drehmaschine hergestellt werden müssen. Anschließend ist an der vorbestimmten Stelle die Trommel mit Schlitzen oder Öffnungen zu versehen, damit das Fördergut im Bereich der Austragsöffnung aus dem Trommelinneren austreten kann.

Des weiteren ist von Nachteil, daß das zu fördernde Gut lediglich an der Stelle der Austragsöffnung durch die Statorzylinderwand hindurchtreten kann, so daß sich hier eine Engstelle für den Fördergutstrom ergibt.

Aus der DE-AS 14 03 857 ist eine Vorrichtung zum Zerkleinern und Fördern von mit Flüssigkeit durchsetzten Feststoffen bekannt, bei der das Gehäuse schneckenförmig ausgebildet ist.

Die Statorwand besteht aus einem einstückigen Zylinder, der an der Innenseite mit zannförmigen Rippen versehen ist. In den Rippen sind Öffnungen ausgebildet, um es dem Gut zu ermöglichen, durch den schneckenförmigen Austragsspalt zur Austragsöffnung zu fließen.

Aus der DE-OS 21 52 704 ist eine Fördermaschine für Suspensionen und zähflüssige Stoffe mit einem korbähnlich durchbrochenen Gehäuse bekannt. Dieses Gehäuse besteht aus nebeneinander angeordneten zahnstangenähnlichen Elementen, die an ihren jeweiligen Enden in Ringnuten aufgenommen sind. Diese Ringnuten sind an Flanschen ausgebildet, die den oberen und unteren Rand des korbähnlichen Gehäuses bilden. Um die Zahnstangen auf Abstand zu halten, sind an den seitlichen Wänden Vorsprünge ausgebildet, die sich an dem jeweiligen Nachbarelement abstützen.

Diese Ausbildung hat den Nachteil, daß eine zusätzliche Materialanhäufung im Spalt zwischen den Zahnstangenelementen stattfinden kann, die

sich an den Vorsprüngen staut.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung der genannten Gattung zu schaffen, deren Stator bei einfacher und kostengünstiger Ausbildung einen ungestörten Abfluß des Förderguts gewährleistet.

Die Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Merkmale des Hauptanspruches gelöst.

Gemäß den genannten Merkmalen besteht der Statorzylinder nunmehr im wesentlichen aus zwei Fixierringen, die jeweils stirnseitig angeordnet sind, sowie aus einer Vielzahl von Zahnstangen, die herstellungsmäßig besonders einfach zu fertigen sind.

Das aufwendige Handhaben eines kompletten Statorzylinders in einer Drehmaschine bzw. auf einer Fräsmaschine entfällt. Darüberhinaus besteht der Vorteil, daß die Fixierringe als Gußteil ebenfalls zur Kostensenkung beitragen.

Vorteilhafterweise sind die Fixierringe an ihrem kreisförmigen Außenumfang mit Flügeln ausgestattet, deren Dicke in Umfangsrichtung den Abstand der Zahnstangen und somit die Spaltenbreite zwischen den Zahnstangen festlegt. Durch diese Maßnahme entfällt die kostenaufwendige spanabhebende Bearbeitung zum Erzeugen von Durchtrittsöffnungen für das zerkleinerte bzw. zu zerkleinernde Fördergut.

Vorteilhaft kann es bei bestimmten Ausführungsformen der Vorrichtung sein, daß die Flügel am Fixierring nur über einen Teil des Umfangs des Fixierrings vorgesehen und die Zahnstangen im übrigen Umfangsbereich ohne Spalt nebeneinander angeordnet sind.

Durch den höheren Wirkungsgrad ist der Energieaufwand im Vergleich zu üblichen Aggregaten bei besserer Qualität des Bearbeitungsergebnisses wesentlich geringer.

Günstig kann es auch sein, die Zahnstangen als Zweikomponententeil auszubilden, wobei der Zahnteil der Zahnstange aus einem Material bestehen kann, das dem späteren Einsatzgebiet der Vorrichtung angepaßt ist. Dieser Zahnteil kann am Trägerteil verlötet oder verschraubt sein.

Eine besonders vorteilhafte Maßnahme kann darin gesehen werden, daß das Gehäuse im Querschnitt schneckenförmig ausgebildet ist, wobei sich der Austragsspalt zwischen dem Statoraußenumfang und der Gehäuseinnenwand in Umfangsrichtung zur Austragsöffnung hin kontinuierlich erweitert.

Bei den Ausführungsformen mit Austragsspalt zwischen Gehäuseinnenwand und Gehäuseaußenumfang ist es günstig, daß sämtliche Zahnstangen des Stators einen Spalt zur Nachbarzahnstange aufweisen.

Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung, die zur Kostenreduzierung beiträgt, kann darin gesehen werden, daß die Verzahnung des Rotors als aus-

wechselbares Zahnteil ausgebildet ist.

Eine besonders vorteilhafte Maßnahme ist darin zu sehen, daß der Spalt zwischen den Zahnstangen des Stators und der Spaltabstand zwischen den Zähnen des Stators und des vorbeistreichenden Rotors gleich ist. Auf diese Weise wird der Zerkleinerungseffekt nicht nur zwischen den einander vorbeistreichenden Zähnen, sondern ebenfalls durch das Hindurchtreten des Förderguts durch den Spalt zwischen den Zahnstangen hindurch bewirkt, wodurch die Qualität der Zerkleinerung sowie der Wirkungsgrad wesentlich erhöht werden.

Im folgenden werden Ausführungsbeispiele der Erfindung näher erläutert. Es zeigen:

- Fig. 1 einen Axialschnitt durch eine komplett zusammengebaute Vorrichtung mit schräg stehender Rotorscheibe und Zahnstangenstator.
- Fig. 2 eine perspektivische Darstellung eines Teils eines aus Zahnstangen bestehenden Stators mit Fixierring,
- Fig. 3 ein Zahnteil eines Rotors,
- Fig. 4 einen Querschnitt durch eine Vorrichtung mit konstantem umlaufenden Austragsspalt,
- Fig. 4b eine alternative Ausbildung mit schneckenförmig oder spiralförmigem Gehäuse und sich kontinuierlich erweiterndem Austragsspalt,
- Fig. 5 eine Teilschnittansicht zur Befestigung eines Zahnteils an einem Rotorflügel, und
- Fig. 6 eine perspektivische Darstellung eines Rotors mit daran angeordneten Zahnteilen.

In Fig. 1 ist eine Schnittdarstellung einer Vorrichtung zum Fördern, Zerkleinern und Mischen von Fördergut mit und ohne Feststoffgehalt, wie sie in der Abwassertechnik üblich ist. Die Vorrichtung weist ein Gehäuse 2 auf mit einem in dieses hineinragenden Wellenstumpf 3, an dem ein Rotor 7 drehfest angebracht ist. Das Gehäuse 2 ist stirnseitig mit einer Eintragsöffnung 4 und im rechten Winkel zur Wellenachse 5 mit einer Austragsöffnung 6 ausgestattet. Die Austragsöffnung 6 kann dabei mit ihrer Achse die Wellenachse schneiden oder in geeigneter Weise tangential an einen geeigneten Umkreisdurchmesser so gelegen sein, daß ein günstiges Strömungsverhalten erzielt wird.

In dem Gehäuse ist ein zylindrischer Stator 8 aufgenommen, in welchem der auf dem Wellenstumpf 3 befestigte Rotor dreht. Der zylindrisch ausgebildete Stator 8 weist eine ringförmig verlaufende Zahnung 9 auf, die mit entsprechend an dem Rotor 7 ausgebildeten Zähnen kämmt.

In der in Fig. 1 dargestellten Ausführungsform besteht der Rotor aus einer schräg stehenden Scheibe, wie sie im Stand der Technik bekannt ist.

Wegen der schrägen Anordnung führt die Scheibe Taummelbewegungen in axialer Richtung aus, mit dem Ergebnis, daß eine Pumpwirkung aufgrund der Zentrifugalbeschleunigung des Förderguts bewirkt wird.

Der Stator 8 besteht aus einzelnen Zahnstangen 13, die jeweils an den zylindrischen Enden des Stators von zwei Fixierringen 15 gehalten sind. Die Fixierringe 15 weisen an ihrem Außenumfang je nach Einsatz über den gesamten Außenumfang oder lediglich über einen Teilbereich Flügel 16 auf (vergl. Fig. 2), die durch ihre Materialdicke den Spaltabstand 17 zwischen den Zahnstangen 13 festlegen.

In Fig. 4a ist zwischen der Außenwand 21 des zylindrischen Stators 8 und der Innenwand (22) des Gehäuses 2 ein Austragsspalt 20 vorgesehen, der über den gesamten Umfang hinweg eine gleichbleibende Breite besitzt.

Bei den Ausführungsbeispielen gem. Fig. 4b hingegen ist das Gehäuse zur Wellenachse 5 exzentrisch versetzt oder sich schneckenförmig erweiternd ausgebildet, so daß sich der Austragsspalt über den Umfang hinweg kontinuierlich erweitert und das Fördergut leichter über den gesamten Statorumfang zum Austragsspalt und zur Austragsöffnung 6 fließen kann.

Bei beiden Ausführungsformen sind die Zahnstangen des zylindrischen Stators 8 über den gesamten Umfang hinweg mit einem Spaltabstand zur benachbarten Zahnstange an den Fixierringen 15 festgelegt, so daß das zu fördernde und zu zerkleinernde Gut über die gesamte Zylinderumfangsfläche austreten kann und somit nur einen äußerst geringen Strömungswiderstand bietet.

In Fig. 6 ist ein dreiflügliger Rotor widergegeben, dessen Zahnung als separates Zahnteil 23 ausgebildet ist. Das Zahnteil 23, in Fig. 3 in Einzeldarstellung weist in dem rotorzugekehrten Bereich eine Vorrichtung zum Festlegen des Zahnteils am eigentlichen Rotor auf. Diese Vorrichtung besteht beim dargestellten Ausführungsbeispiel aus einer vorspringenden Lasche 24, die in eine entsprechende Ausfräsung im Rotor einsetzbar und dort festschraubbar ist.

Für bestimmte Anwendungsfälle kann dieses Zahnteil ebenso wie die Zahnstangen 13 zweiteilig ausgeführt sein, wobei der eigentliche Zahnbereich 18 aus einem härtbaren oder gehärtetem Material besteht, der eigentliche Trägerbereich (19) aus einem einfachen, der Funktion angepaßten Gußstahl.

In Fig. 5 ist eine weitere Befestigungsart für den Zahnteil an dem Rotor im Schnitt dargestellt, wobei das Festlegen entweder über eine Lötverbindung oder mittels einer stirnseitigen Verschraubung festgelegt. Die Ausbildung des Statorzylinders in Form von im Abstand nebeneinander stehenden Zahnstangen ermöglicht es, den Spalt 28 zwischen

den Zähnen des Stators und den Zähnen des Rotors besonders eng zu gestalten, wobei sich ein Abstandsmaß als besonders vorteilhaft herausgestellt hat, das dem Abstandsmaß der Zahnstangen untereinander entspricht.

Bei besonderen Ausführungsformen kann es jedoch günstig sein, den Zwischenraum zwischen den Rotorzähnen und den zugeordneten Zähnen des Stators geringer zu halten als der Abstand der Zahnstangen untereinander. Andererseits kann es günstig sein, bei einem Fördergut, das mit besonders hohem Anteil an Feststoffen versetzt ist, den Abstand zwischen den Zähnen des Rotors und dem Stator größer zu gestalten, als der Spaltabstand zwischen den Zahnstangen.

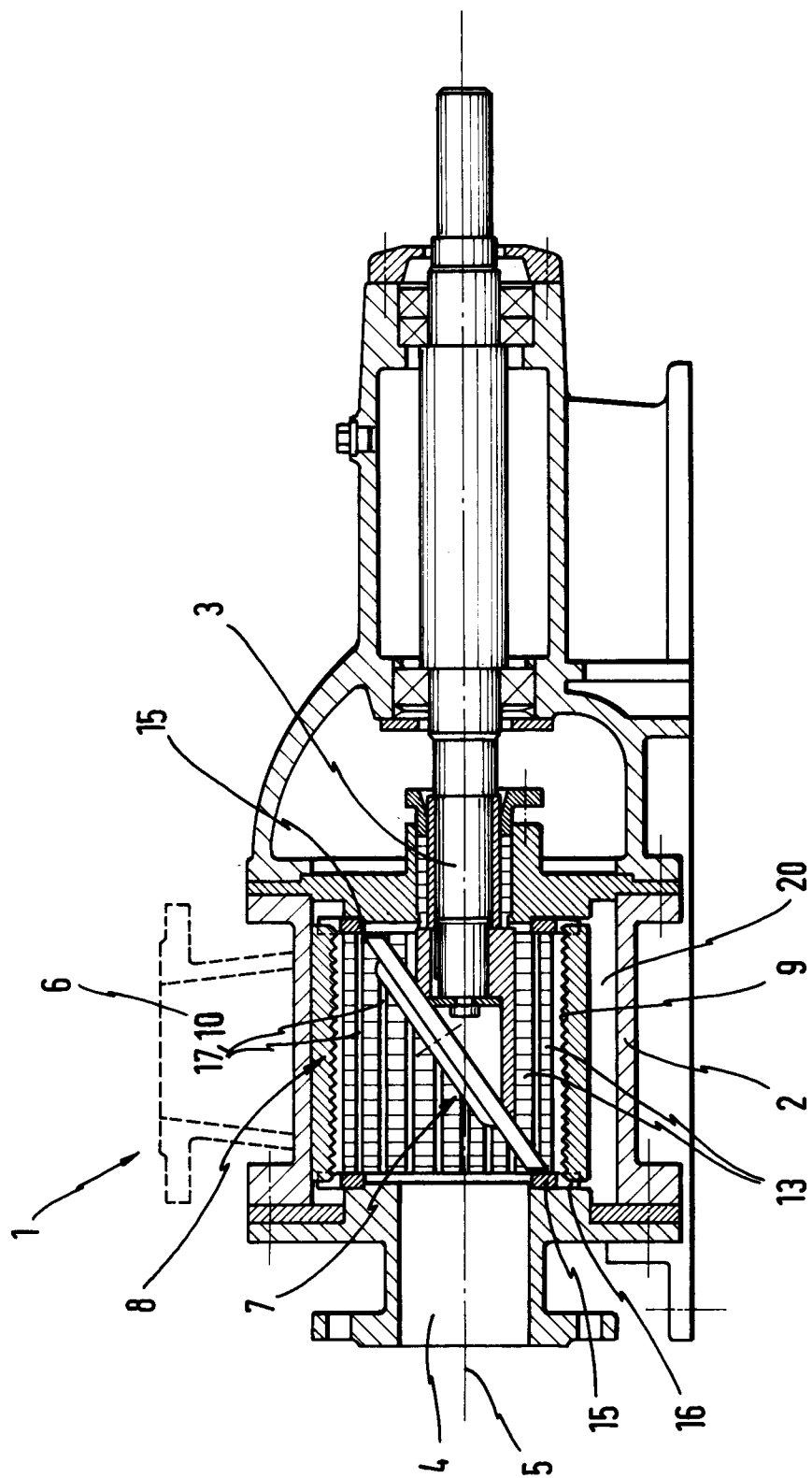
Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Fördern, Zerkleinern und Mischen von Fördergut mit und ohne Feststoffgehalt, mit einem Gehäuse (2) und einem in dieses hineinragenden Wellenstumpf (3), einem letzteren gegenüberliegenden Eintrags- (4) und mindestens einer im rechten Winkel zur Wellenstumpfachse (5) verlaufenden Austragsöffnung (6), einem am Wellenstumpf befestigten, bis zur Eintragsöffnung reichenden Rotor (7) und einem im Gehäuse angeordneten Stator (8) mit einer zylindrischen Statorwand (11) aus einzelnen Zahnstangen (13), die nebeneinander stehen und zumindest in einem vorbestimmten Bereich einen vorbestimmten Spaltabstand (17) voneinander aufweisen und die an den jeweiligen Zylinderstirnseiten (14) des Stators (8) mittels zweier Fixierringe (15) gehalten sind, die an ihrem kreisförmigen Außenumfang mit Flügeln (16) ausgestattet sind, deren Dicke in Umfangsrichtung den Abstand der Zahnstangen (13) und somit die Spaltbreite (17) zwischen den Zahnstangen festlegt, wobei der Rotor ebenfalls gezahnt ausgebildet ist und mit der Zahnung der Zahnstangen (13) kämmt, wobei durch den Spalt zwischen den Zahnstangen (13) das Gut hindurchgedrückt und über einen zwischen der Gehäuseinnenwand (22) und dem Statoraußenumfang (21) vorgesehenen Austragsspalt (20) zur Austragsöffnung gefördert wird.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Flügel (16) am Fixierring (15) nur über einen Teil des Umfangs des Fixierrings vorgesehen sind und die Zahnstangen (13) im übrigen Umfangsbereich ohne Spalt nebeneinander angeordnet sind.
3. Vorrichtung nach einem der oben genannten Ansprüche, dadurch **gekennzeichnet**, daß die

Zahnstange (13) als Zweikomponententeil ausgebildet ist, wobei das Material des Zahnteils (18) entsprechend den Einsatzbedingungen besonders ausgewählt ist.

4. Vorrichtung nach einem der vorangegangenen Ansprüche dadurch **gekennzeichnet**, daß der z.B. abriebfeste Zahnteil (18) mit dem Träger- teil (19) verlötet ist.
5. Vorrichtung nach einem der vorangegangenen Ansprüche dadurch **gekennzeichnet**, daß der Zahnteil mit dem Trägerteil verschraubt ist.
6. Vorrichtung nach einem der vorangegangenen Ansprüche, insbesondere dadurch **gekennzeichnet**, daß sich der Austragsspalt (20) zwischen dem Statoraußenumfang (21) und der Gehäuseinnenwand (22) in Umfangsrichtung in Arbeitsrichtung zur Austragsöffnung (6) hin kontinuierlich erweitert.
7. Vorrichtung nach Anspruch 5 oder 6, dadurch **gekennzeichnet**, daß sämtliche Zahnstangen (13) des Stators (8) einen Spaltabstand (17) zur Nachbarzahnstange aufweisen.
8. Vorrichtung nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **insbesondere** dadurch **gekennzeichnet**, daß die Verzahnung des Rotors (7) als auswechselbares Zahnteil (23) ausgebildet ist.
9. Vorrichtung nach Anspruch 8, dadurch **gekennzeichnet**, daß das Zahnteil (23) des Rotors (7) mit einer oder mehreren Befestigungsvorrichtungen (24) ausgebildet ist, die eine örtliche Festlegung des Zahnstangenteils 23 in Bezug auf den übrigen Rotorteil ermöglichen.
10. Vorrichtung nach den Ansprüchen 8 und 9, dadurch **gekennzeichnet**, daß der auswechselbare Zahnteil (23) am Rotor (7) festgeschraubt ist.
11. Vorrichtung nach mindestens einem der vorangegangenen Ansprüche, **insbesondere** dadurch **gekennzeichnet**, daß der Spalt (28) zwischen den Zahnstangen (13) des Stators (8) und der Spaltabstand (17) zwischen den Zähnen des Stators (8) und des vorbeistreichenden Rotors (7) gleich ist.

FIG.1



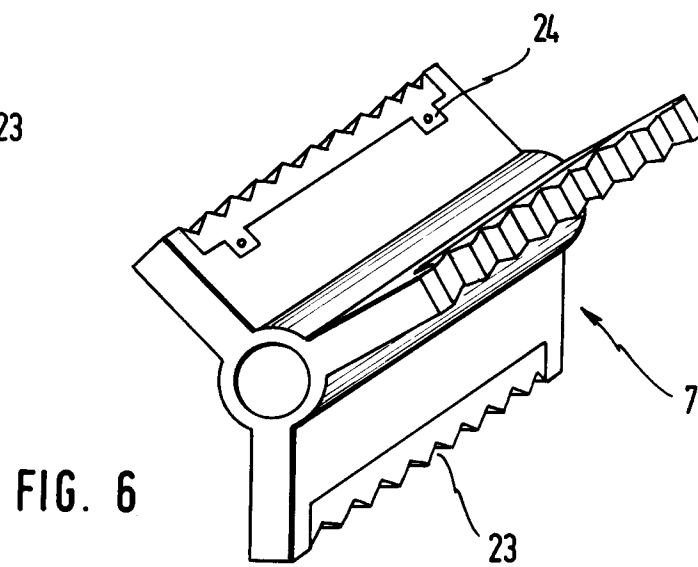
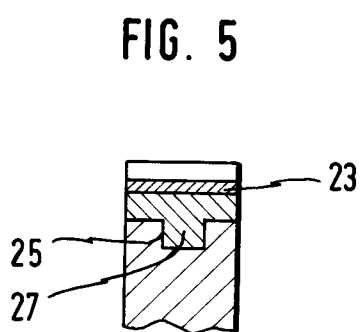
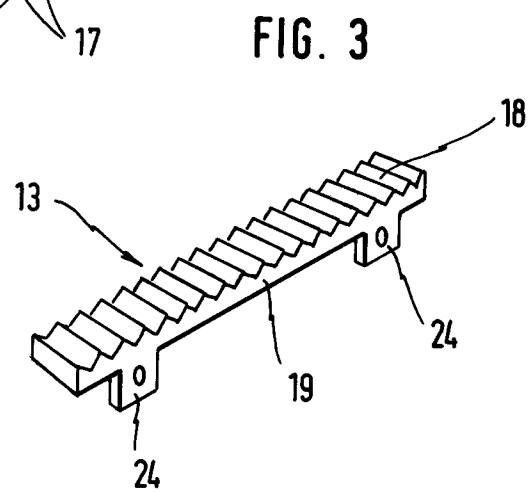
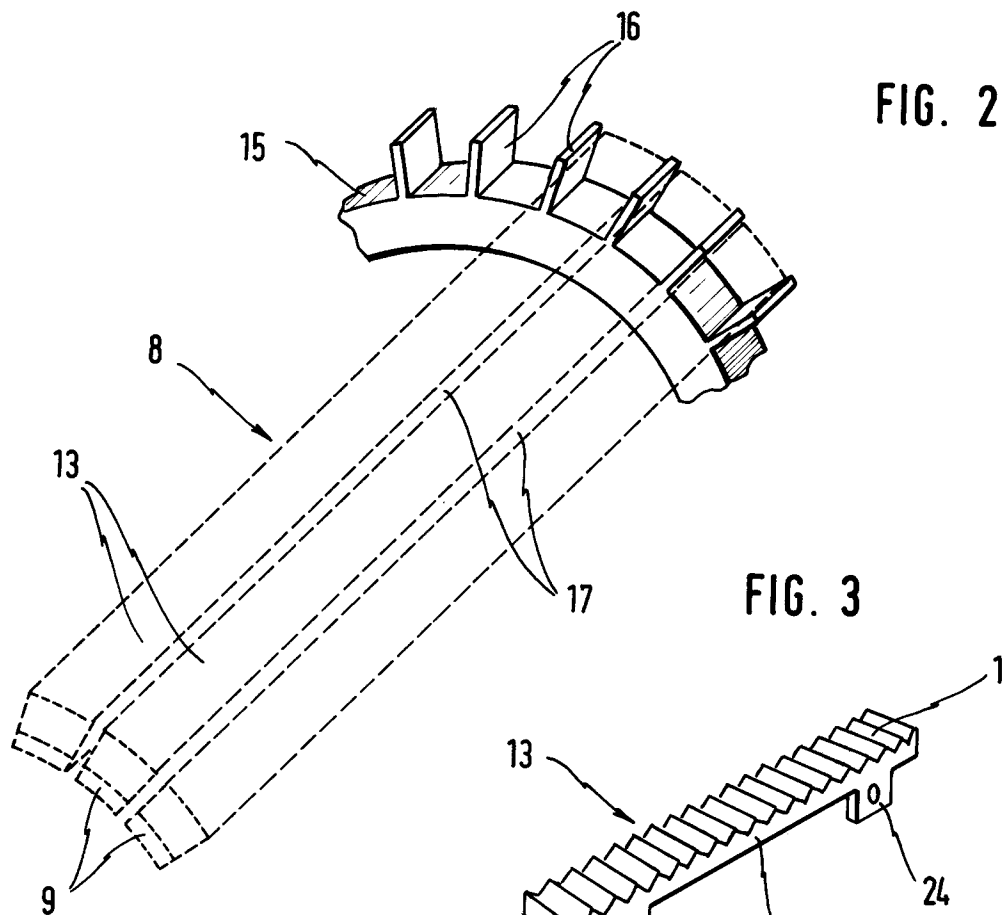


FIG. 4a

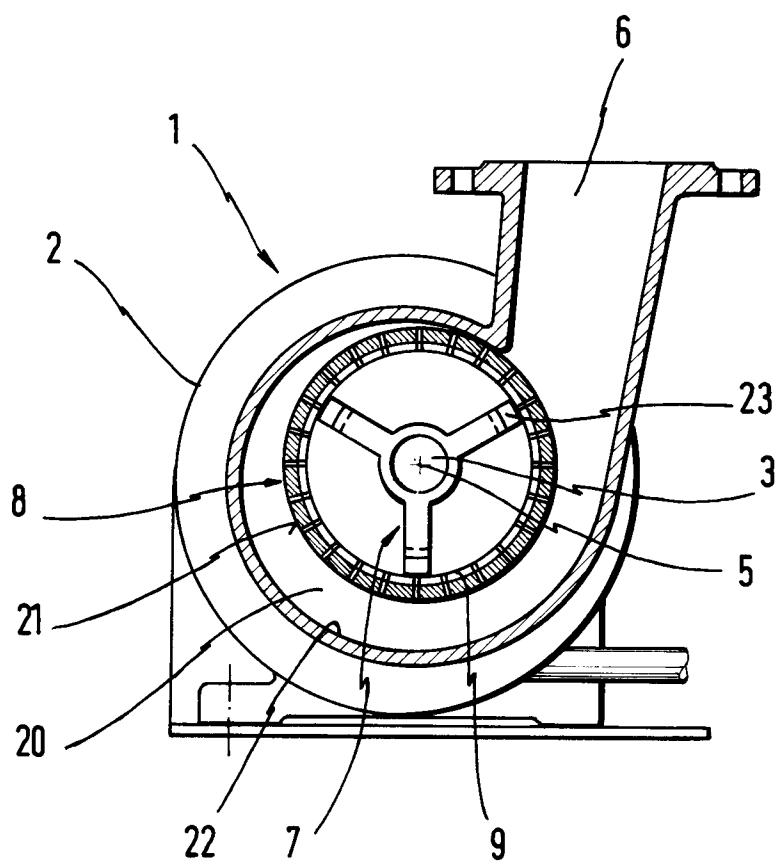
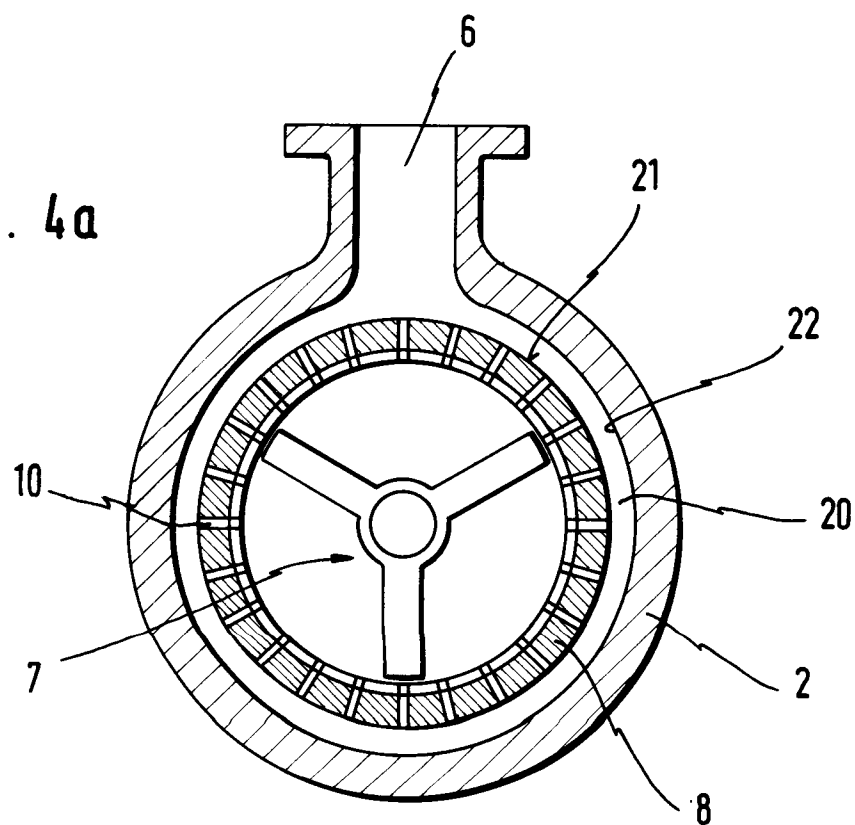


FIG. 4b



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 92 11 2466

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
D,Y	DE-A-1 403 857 (NEIDL) * das ganze Dokument * ----	1-3,6,7	B02C18/40 F04D7/04 F04D11/00
D,Y	DE-A-2 152 704 (BADISCHE ANILIN- & SODA-FABRIK AG) * das ganze Dokument * ----	1-3,7	
Y	DE-A-1 782 768 (NEIDL) * das ganze Dokument * ----	1,6	
A	DE-A-2 008 793 (NEIDL) * das ganze Dokument * ----	1-11	
A	FR-A-2 184 320 (DORR-OLIVER INCORPORATED) * Seite 6, Zeile 15 - Seite 8, Zeile 30; Abbildungen 1-10 * ----	1-11	
A	GB-A-1 157 625 (CLARKE) -----		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.5)
			B02C F04D
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 02 DEZEMBER 1992	Prüfer ELMEROS C.
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			