

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) Veröffentlichungsnummer: **0 525 596 B1**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag der Patentschrift: **20.12.95**

(51) Int. Cl.⁶: **B02C 18/40**, F04D 7/04,
F04D 11/00

(21) Anmeldenummer: **92112466.5**

(22) Anmeldetag: **21.07.92**

(54) **Vorrichtung zum Fördern, Zerkleinern und Mischen von Fördergut mit und ohne Feststoffgehalt**

(30) Priorität: **23.07.91 DE 4124408**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
03.02.93 Patentblatt 93/05

(45) Bekanntmachung des Hinweises auf die
Patenterteilung:
20.12.95 Patentblatt 95/51

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

(56) Entgegenhaltungen:
DE-A- 1 403 857 DE-A- 1 782 768
DE-A- 2 008 793 DE-A- 2 152 704
FR-A- 2 184 320 GB-A- 1 157 625

(73) Patentinhaber: **hoelschertechnik-gorator
gmbh**
Am Trimbuschhof 20
D-44628 Herne (DE)

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

(74) 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
D-80469 München (DE)

EP 0 525 596 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

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 DE OS 14 03 854 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 auswechselbares 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 Tummelbewegungen 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 Verschrau-

bung vollzogen wird. 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, wie z.B. 1.6 mm Zahnstangenabstand und 1.6 mm Abstand zwischen den Zähnen des Rotors und den Zähnen des Stators.

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, gezahnt ausgebildeten Statorwand (11), wobei der Rotor ebenfalls gezahnt ausgebildet ist und mit der Zahnung der Zahnstangen (13) kämmt, wobei das zu fördernde, zu zerkleinernde, zu mischende Gut durch den Spalt zwischen den Zahnstangen (13) hindurchgedrückt und über einen zwischen der Gehäuseinnenwand (22) und dem Statoraußenumfang (21) vorgesehenen Austragsspalt (20) zur Austragsöffnung gefördert wird, dadurch **gekennzeichnet**, daß der Stator (8) aus einzelnen Zahnstangen (13) gebildet ist, welche einen vorbestimmten Spaltenabstand (17) voneinander aufweisen, wobei die Zahnstangen (13) an den jeweiligen zylindrischen Enden (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.
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.

Claims

1. Device for conveying, grinding and mixing material to be conveyed with or without a solids content, comprising a housing (2) and a stub shaft (3) projecting into the latter, an inlet opening (4) opposite the stub shaft and at least one discharge opening (6) extending at right angles to the stub shaft axis (5), a rotor (7) secured to the stub shaft and extending as far as the inlet opening and a stator (8) with a cylindrical toothed stator wall (11) arranged in the housing, the rotor also being toothed and meshing with the toothing of the racks (13), the material to be conveyed, ground and mixed being pressed through the gap between the racks (13) and being conveyed via a discharge gap (20) provided between the inner wall (22) of the housing and the outer circumference (21) of the stator to the discharge opening, characterised in that the stator (8) is formed of individual racks (13) which have a predetermined gap spacing (17) from one another, the racks (13) being held at the cylindrical ends (14) of the stator (8) by means of two fixing rings (15) provided on their annular outer circumferences with blades (16), the thickness of which in the circumferential direction determines the spacing of the racks (13) and thus the gap width (17) between the racks.
2. Device according to claim 1, characterised in that the blades (16) on the fixing ring (15) are provided over only part of the circumference of the fixing ring and the racks (13) are arranged alongside one another without leaving any gaps in the remaining circumferential region.
3. Device according to one of the abovementioned claims, characterised in that the rack (13) is a two-component part, the material of the toothed part (18) being particularly selected in accordance with the operating conditions.
4. Device according to one of the preceding claims, characterised in that the, e.g. abrasion-resistant toothed part (18) is soldered to the carrier part (19).
5. Device according to one of the preceding claims, characterised in that the toothed part is screwed on to the carrier part.

6. Device according to one of the preceding claims, in particular characterised in that the discharge gap (20) between the outer circumference (21) of the stator and the inner wall (22) of the housing expands continuously in the circumferential direction and in the operating direction towards the discharge opening (6).
7. Device according to claim 5 or claim 6, characterised in that all of the racks (13) of the stator (8) have a gap spacing (17) from the adjacent rack.
8. Device according to one of the preceding claims, in particular characterised in that the toothing of the rotor (7) is a replaceable toothed part (23).
9. Device according to claim 8, characterised in that the toothed part (23) of the rotor (7) has one or more securing devices (24) which allow for local fixing of the rack part (23) relative to the rest of the rotor.
10. Device according to claims 8 and 9, characterised in that the replaceable toothed part (23) is screwed tightly on to the rotor (7).
11. Device according to at least one of the preceding claims, in particular characterised in that the gap (28) between the racks (13) of the stator (8) is identical to the gap spacing (17) between the teeth of the stator (8) and the passing rotor (7).

Revendications

1. Dispositif pour transporter, broyer et mélanger des matières contenant ou non des matières solides, comprenant un boîtier (2) et un bout d'arbre (3) qui s'engage dans celui-ci, une bouche de chargement (4), face à ce dernier, et au moins une bouche de déversement (6) montée perpendiculairement à l'axe du bout d'arbre (5), un rotor (7) fixé sur le bout d'arbre et qui s'avance jusqu'à la bouche de chargement, et un stator (8) logé dans le boîtier dont la paroi (11) cylindrique est dentée, le rotor également denté s'engrenant avec la denture de crémaillères (13), les matières à transporter, broyer et mélanger étant chargées dans la fente entre les crémaillères (13) et transportées jusqu'à la bouche de déversement par l'intermédiaire d'une fente de déversement (20) située entre la paroi interne du boîtier (22) et le pourtour du stator (21), caractérisé en ce que le stator (8) est formé de plusieurs cré-

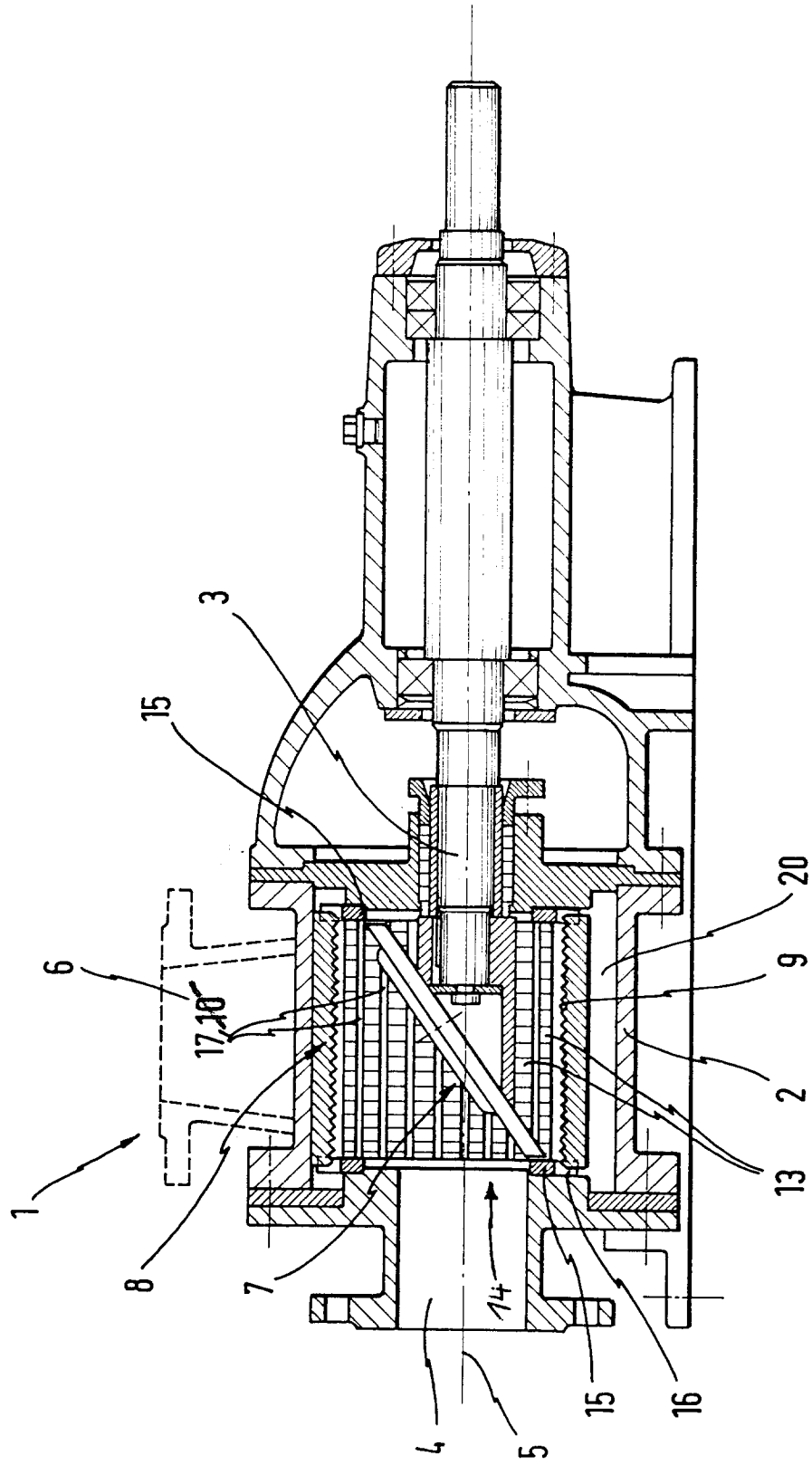
maillères (13), séparées l'une de l'autre par un écartement (17) prédéfini, les crémaillères (13) étant maintenues sur chaque extrémité cylindrique (14) du stator (8) par l'intermédiaire de deux anneaux de fixation (15) dont le pourtour circulaire est muni d'ailettes (16), dont l'épaisseur dans le sens périphérique définit l'intervalle entre les crémaillères (13) et, de ce fait, la largeur de l'écartement (17) entre les crémaillères.

2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que les ailettes (16) sur l'anneau de fixation (15) n'occupent qu'une partie du pourtour de l'anneau de fixation, et les crémaillères (13) sur l'autre partie du pourtour sont disposées côte-à-côte sans laisser un écartement. 15
3. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que la crémaillère (13) est formée de deux parties avec des composants différents, le matériau de la denture (18) étant choisi particulièrement en fonction des conditions d'utilisation. 20
4. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que la partie dentée (18), composée par exemple d'un matériau résistant à l'usure, est fixée par brasage à une partie support (19). 25
5. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que la partie dentée est vissée à la partie support. 30
6. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que la fente de déversement (20), située dans le sens périphérique entre le pourtour du stator (21) et la paroi interne du boîtier (22), s'élargit en continu dans le sens de travail vers la bouche de déversement (6). 35
7. Dispositif selon la revendication 5 ou 6, caractérisé en ce que toutes les crémaillères (13) du stator (8) sont séparées l'une de l'autre par un écartement (17). 40
8. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé notamment en ce que la denture du rotor (7) est une partie dentée démontable (23). 45
9. Dispositif selon la revendication 8, caractérisé en ce que la partie dentée (23) du rotor (7) comprend un ou plusieurs systèmes de fixation (24), qui permettent de fixer sur site la partie dentée (23) par rapport au reste du 50

rotor.

10. Dispositif selon les revendications 8 et 9, caractérisé en ce que la partie dentée (23) démontable est vissée sur le rotor (7). 55
11. Dispositif selon au moins l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé notamment en ce que la fente (28) entre les crémaillères (13) du stator (8) et l'écartement (17) entre les dents du stator (8) et du rotor (7) qui passe à côté sont identiques.

FIG.1



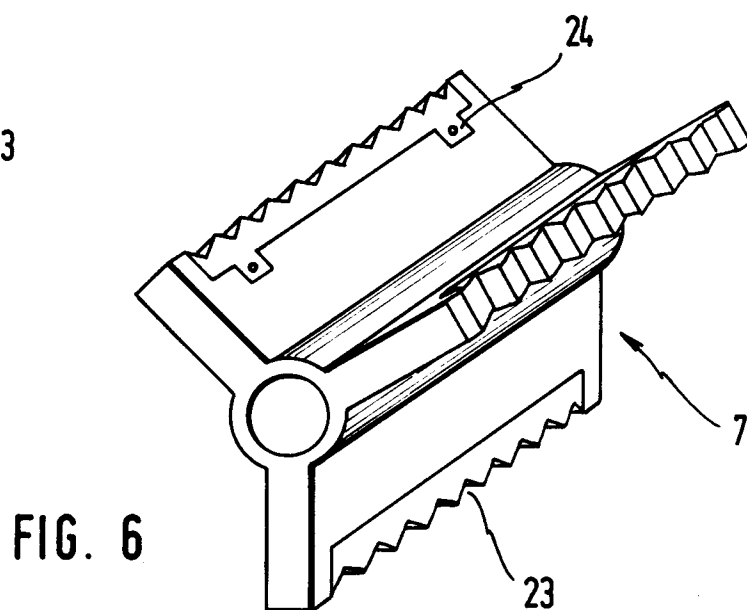
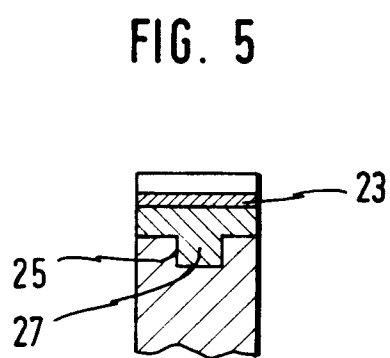
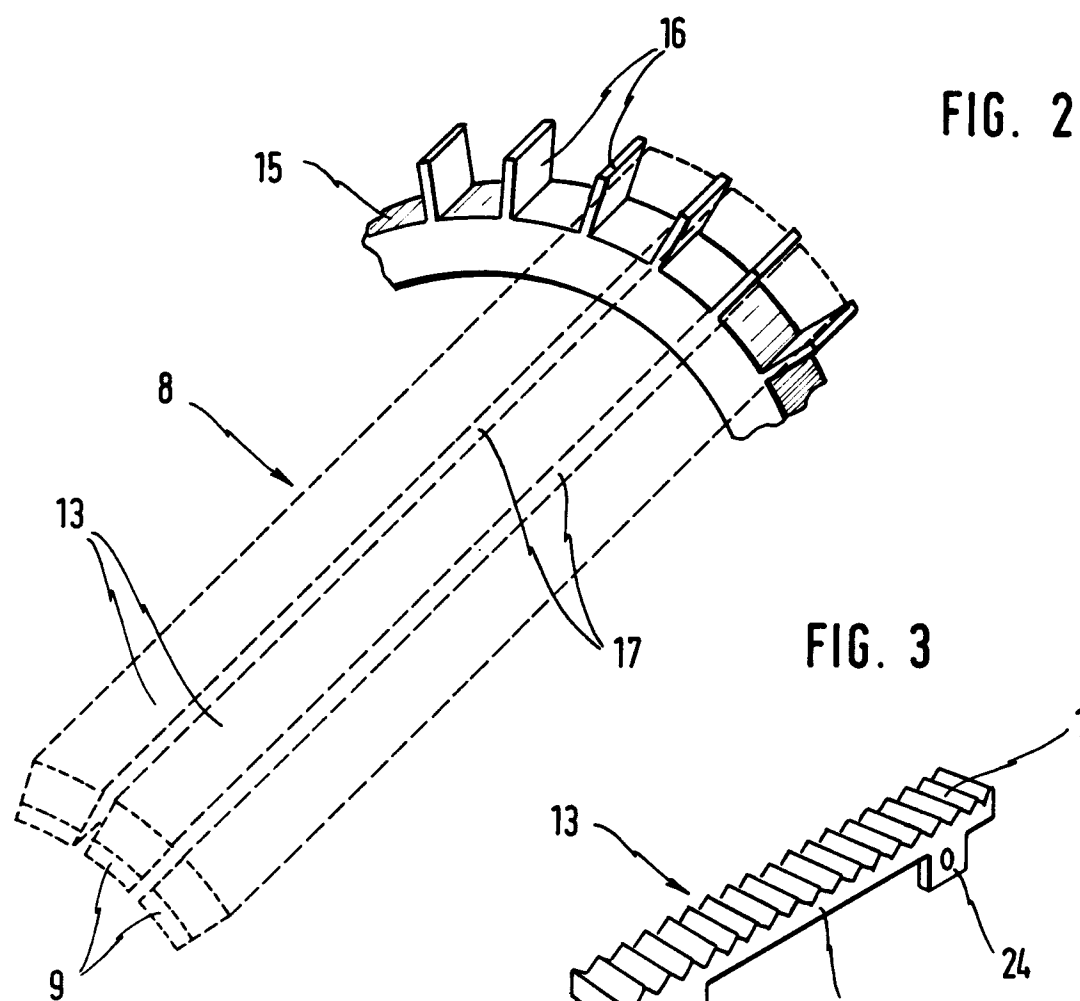


FIG. 4a

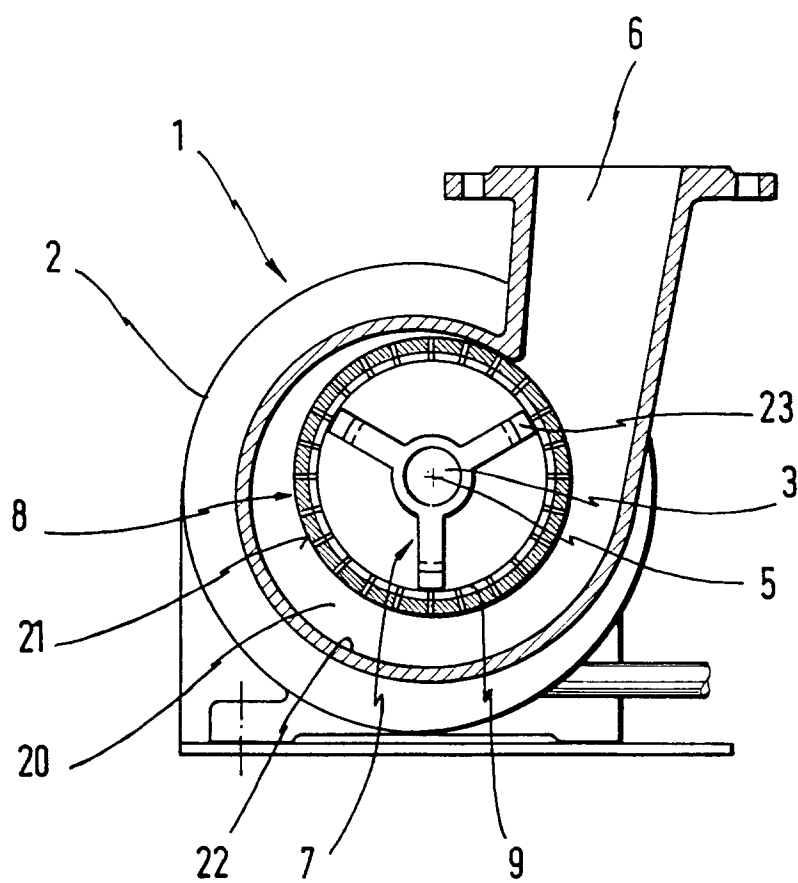
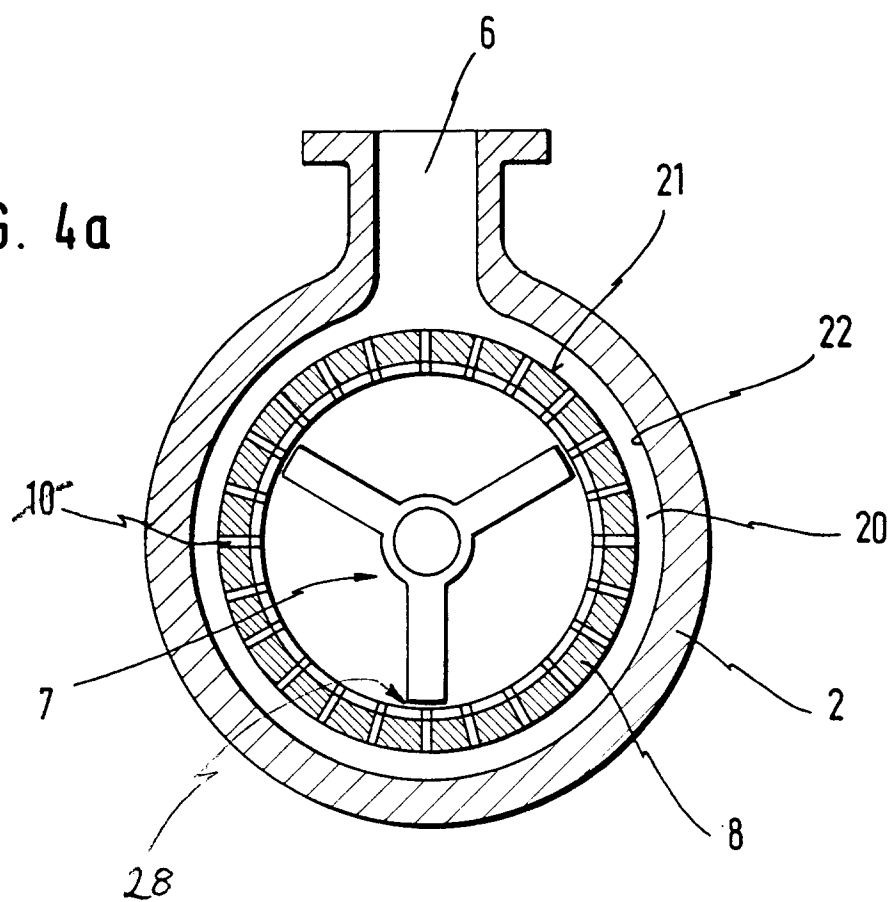


FIG. 4b