

①



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

⑪ CH 664 092 A5

⑤① Int. Cl.⁴: B 01 F 3/08
B 01 F 5/06
F 04 D 29/42

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

⑫ PATENTSCHRIFT A5

⑫① Gesuchsnummer: 5551/84

⑫② Anmeldungsdatum: 21.11.1984

⑫③ Priorität(en): 23.11.1983 DE 3342304

⑫④ Patent erteilt: 15.02.1988

⑫⑤ Patentschrift
veröffentlicht: 15.02.1988

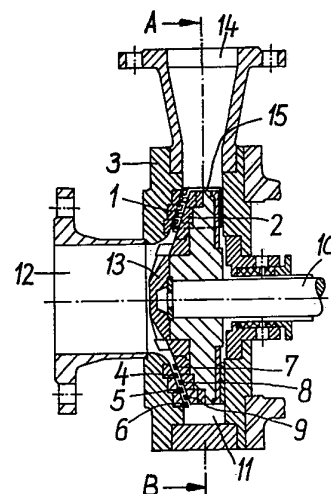
⑫⑦ Inhaber:
Fried. Krupp Gesellschaft mit beschränkter
Haftung, Essen 1 (DE)

⑫⑦② Erfinder:
Hallet, Peter, Bergisch Gladbach 2 (DE)
Hess, Erwin, Hückelhoven-Baal (DE)
Mertens, Hans-Jürgen, Grevenbroich 2 (DE)

⑫⑦④ Vertreter:
Scheidegger, Zwicky & Co., Zürich

⑫⑤④ Homogenisiermaschine.

⑫⑦⑤ Die Homogenisiermaschine minimiert die Homogenisierleistung bei unverändert guter Homogenisierung und steigert gleichzeitig die Förderleistung der Homogenisiermaschine. Dies wird durch einen konstanten freien Querschnitt innerhalb der einzelnen Homogenisierstufen und eine hydrodynamisch günstige Gestaltung des die Werkzeuge der Homogenisiermaschine umschliessenden freien Raumes erreicht. Dabei können Staulemente oder eine nachgeschaltete zweite Pumpenstufe vorgesehen sein.



PATENTANSPRÜCHE

1. Vorrichtung für die Herstellung von Emulsionen bzw. Suspensionen, bestehend aus einer Kreisel-Homogenisiermaschine, die aus einem Gehäuse besteht, in dem ein umlaufender Rotor angeordnet ist, dessen Stirnfläche mit Aussparungen aufweisenden Kränzen versehen ist, die zwischen eben solchen am Gehäuse angeordneten Kränzen umlaufen, wobei der axiale Zulauf unter Belassung eines Spaltes zentrisch gegen die Stirnfläche des Rotors mündet und die Austrittsöffnung radial angeordnet ist, dadurch gekennzeichnet, dass die mittels der Aussparungen gebildeten freien Querschnitte in den Kränzen des Rotors und des Gehäuses von Kranz zu Kranz konstant sind und dass in den die Kränze umschliessenden freien Raum über dessen Gesamttiefe ein Staulement eingesetzt ist.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Staulement als Keil ausgebildet ist, der in Drehrichtung des Rotors gesehen hinter der Austrittsöffnung sitzt.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Staulement als Pendelklappe ausgebildet und innerhalb der Austrittsöffnung angeordnet ist, wobei sich die parallel zur Antriebsachse des Rotors verlaufende Drehachse der Klappe im Wirkungsbereich des Rotors und etwa in der Mitte der Austrittsöffnung befindet.

4. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass als Staulement ein Schaufelkranz vorgesehen ist, der aus einem mit dem Kranz des Rotors fest verbundenen Tragring und daran befestigten Schaufeln besteht.

5. Vorrichtung für die Herstellung von Emulsionen bzw. Suspensionen, bestehend aus einer Kreisel-Homogenisiermaschine, die aus einem Gehäuse besteht, in dem ein umlaufender Rotor angeordnet ist, dessen Stirnfläche mit Aussparungen aufweisenden Kränzen versehen ist, die zwischen eben solchen am Gehäuse angeordneten Kränzen umlaufen, wobei der axiale Zulauf unter Belassung eines Spaltes zentrisch gegen die Stirnfläche des Rotors mündet und die Austrittsöffnung radial angeordnet ist, dadurch gekennzeichnet, dass die mittels der Aussparungen gebildeten freien Querschnitte in den Kränzen des Rotors und des Gehäuses von Kranz zu Kranz konstant sind, dass die Homogenisiermaschine zweistufig ausgebildet und in der vom Einlass her gesehenen zweiten Stufe auf der Welle der Homogenisiermaschine ein Kreiselpumpen-Laufrad installiert ist, wobei zwischen der ersten und zweiten Stufe ein gehäusefestes Umlenksystem für die Zuführung der Emulsion bzw. Suspension von der ersten zur zweiten Stufe vorgesehen ist und dass das Gehäuse im Bereich des Kreiselpumpen-Laufrades entsprechend den Erfordernissen einer Kreiselpumpe ausgestaltet ist und einen tangentialen Austragsstutzen aufweist.

6. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass das Umlenksystem aus einem ringförmigen Kanal besteht, der im Bereich der Homogenisiermaschine ein 90-gradiges Winkelprofil und daran anschliessend bis zum Eintritt in das Kreiselpumpen-Laufrad ein S-förmiges Profil aufweist.

BESCHREIBUNG

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung für die Herstellung von Emulsionen bzw. Suspensionen, bestehend aus einer Kreisel-Homogenisiermaschine, die aus einem Gehäuse besteht, in dem ein umlaufender Rotor angeordnet ist, dessen Stirnfläche mit Aussparungen aufweisenden Kränzen versehen ist, die zwischen eben solchen am Gehäuse angeordneten Kränzen umlaufen, wobei der axiale Zulauf unter

Belassung eines Spaltes zentrisch gegen die Stirnfläche des Rotors mündet und die Austrittsöffnung radial angeordnet ist.

Derartige Rotations-Homogenisiermaschinen sind bekannt, wie der DE-AS 11 82 043 zu entnehmen ist. Die Rotoren und Statoren weisen schlitzförmige oder auch kreisförmige Öffnungen auf, sie rotieren konzentrisch ineinander und haben aufgrund der Öffnungsverhältnisse der konzentrischen Ringe und aufgrund des geringen Abstandes zwischen Rotor und Stator eine ausgezeichnete Misch- und Homogenisierungswirkung und weisen aufgrund der endlichen Höhe von Stator und Rotor auch eine geringe Förderwirkung auf.

Bei z. B. strukturviskosem Mischgut ist die Antriebsleistung der Homogenisiermaschine nahezu unabhängig von der Viskosität. Der Grad der Durchmischung hängt ausschliesslich von der Anzahl der Öffnungen an den einzelnen Kranzwänden sowie von der Drehzahl ab. Wenn die Zahl der Öffnungen bzw. Zähne erhöht wird, kann die Drehzahl herabgesetzt werden, ohne dass eine Verschlechterung des Mischerergebnisses stattfindet. Daher kann bei entsprechender Ausbildung der Kränze die elektrische Antriebsleistung minimiert werden.

Bei der Anwendung der Homogenisiermaschine wird durch die Begrenzungswände der Öffnungen bzw. durch die Zähne der Kranzkörper jeweils ein über die benachbarte Kranzwand vorgeschobener Abschnitt abgeschnitten und an eine andere Stelle gebracht, wo sich die abgeschnittene Scheibe wieder mit anderem Material vermischt. Den Mischvorgang kann man sich etwa so vorstellen, dass das Mischgut beim Verlassen jeder der Öffnungen von dem benachbarten Kranzkörper erfasst und scheibchenweise mitgenommen wird. Es erfolgt also ständig ein Abschneiden kleiner Materialstücke und anschliessendes Umordnen und neuerliches Zerkleinern der abgeschnittenen Stücke. Der Zerkleinerungs- und Umordnungsprozess ist um so intensiver, je höher die Anzahl der Öffnungen an den Kranzwänden ist. Der Grad der Durchmischung hängt ab von dem Produkt, der Anzahl der Durchbrechungen an den einzelnen Kranzwänden und der Drehzahl.

Die Homogenisiermaschine arbeitet derart, dass nur eine geringe Eigenförderung bewirkt wird. Somit beträgt die hydraulische Leistung an der zu installierenden elektrischen Antriebsleistung einer solchen Maschine ca. 5%. Die verbleibenden 95% elektrische Antriebsleistung sind Homogenisierleistung.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung zu schaffen, mit der die Homogenisierleistung bei unverändert guter Homogenisierung minimiert und gleichzeitig die Förderleistung gesteigert wird.

Diese Aufgabe wird dadurch gelöst, dass die mittels der Aussparungen gebildeten freien Querschnitte in den Kränzen des Rotors und des Gehäuses von Kranz zu Kranz konstant sind und dass in den die Kränze umschliessenden freien Raum über dessen Gesamttiefe ein Staulement eingesetzt ist.

Aufgrund des konstanten freien Querschnittes sinkt die elektrische Antriebsleistung. Dieser Energiegewinn wird für die hydraulische Leistung eingesetzt, wobei der freie Raum mittels des Staulementes hydrodynamisch optimal ausgenutzt wird. Damit wird aufgrund der erfindungsgemässen Kombination bei unveränderter elektrischer Leistung und unveränderter Homogenisierung die Förderhöhe der Homogenisiermaschine gesteigert.

Zur Verbesserung der Hydrodynamik der Maschine kann das Staulement als Keil ausgebildet sein, der in Drehrichtung des Rotors gesehen hinter der Austrittsöffnung sitzt. Anstelle des Keiles kann auch eine bewegliche Klappe am Austrittsstutzen vorgesehen sein. Diese Klappe legt sich

je nach Drehrichtung des Rotors von alleine an die entsprechende Wand des Austrittsstutzens an. Die Wirkungsweise dieser Klappe ist ähnlich wie die des Keiles. Ausserdem ist damit der Vorteil verbunden, dass dort ohne Umbaumassnahmen der Maschine diese in beide Drehrichtungen betrieben werden kann. Auch kann an Stelle des Keiles ein Schaufelkranz vorgesehen sein, der aus einem mit dem Kranz des Rotors fest verbundenen Tragring und daran befestigten Schaufeln besteht.

In vielen Fällen wird hinter einer Homogenisiermaschine ein bestimmter Förderdruck bei einer vorgegebenen Durchsatzmenge verlangt. Die erfindungsgemässe Aufgabe kann auch dann gelöst werden, wenn anstelle des Stauelementes eine zweite Stufe vorgesehen und darin ein Kreiselpumpen-Laufrad installiert wird. Auch mit dieser Massnahme wird der Energiegewinn für die hydraulische Leistung eingesetzt.

Ein Umlenkssystem zwischen der ersten und der zweiten Stufe sorgt für eine einwandfreie Strömung der Emulsion bzw. Suspension von einer Stufe zur anderen.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und wird im nachfolgenden näher beschrieben. Es zeigen:

Fig. 1 einen Querschnitt durch die Homogenisiermaschine,

Fig. 2 einen Schnitt gemäss Linie A—B in Figur 1,

Fig. 3 einen Querschnitt durch die Homogenisiermaschine,

Fig. 4 einen Schnitt gemäss Linie C—D in Figur 3,

Fig. 5 einen Querschnitt durch eine weitere Homogenisiermaschine,

Fig. 6 einen Schnitt gemäss Linie E—F in Figur 5,

Fig. 7 einen Querschnitt durch eine weitere Homogenisiermaschine,

Fig. 8 einen Schnitt gemäss Linie G—H in Figur 7.

Die in den Figuren 1 und 3 dargestellte Homogenisiermaschine weist im Gehäuse 3 einen als Stator bezeichneten ersten Kranzkörper 1 und einen als Rotor bezeichneten zweiten Kranzkörper 2 auf. Der Stator 1 ist beispielsweise als Innenkegel und der Rotor 2 demgemäss als Aussenkegel ausgebildet, wobei die Kegelflächen einander zugewandt sind. Der Stator 1 weist mehrere koaxiale Kranzwände 4, 5, 6 auf, die aus einzelnen Zähnen bestehen, welche mit gegenseitigen Abständen angeordnet sind. Zwischen den Zähnen einer jeden Kranzwand befinden sich die Durchbrechungen oder Zahnluken. Diese Zahnluken bilden den freien Querschnitt eines jeden Kranzes.

Die Kranzwände des Rotors 2 sind mit 7, 8 und 9 bezeichnet. Jede dieser Kranzwände besteht ebenfalls aus Zähnen, die unter Bildung von Durchbrechungen oder Zahnluken mit gegenseitigen Abständen angeordnet sind. Auch hier bilden die Zahnluken den freien Querschnitt.

Während der erste Kranzkörper (Stator) 1 in dem Gehäuse 3 fest angeordnet ist, ist der zweite Kranzkörper (Rotor) 2 an einer Welle 10 montiert, die von einem (nicht dar-

gestellten) Antriebsmotor über ein Untersetzungsgetriebe angetrieben wird. Die Lagerung und Abdichtung der Welle 10 ist aus den Figuren 1 und 3 ersichtlich und bedarf keiner zusätzlichen Erläuterung. Das vordere Ende der Welle 10 trägt den zweiten Kranzkörper 2. Dieser befindet sich in der Mischkammer 11 im Inneren des Gehäuses 3.

Die zu mischenden Substanzen werden in die Zulauföffnung 12 hineingedrückt, die dem vorderen Ende der Welle 10 direkt gegenüber liegt, so dass das Mischgut axial gegen den zweiten Kranzkörper 2 gedrückt wird.

Dieser kann eine dem Einlass 12 zugewandte Leitvorrichtung 13 aufweisen, die das Mischgut radial nach aussen leitet und in den Bereich zwischen den ineinandergreifenden Kranzwänden 4 bis 9 befördert. Das Mischgut wandert zwischen den Kranzwänden hindurch radial nach aussen. Da jeweils zwei benachbarte Kranzwände sich relativ zueinander drehen, erfolgt an jeder Durchbrechung bzw. Zahnluke das Abschneiden einer Materialmenge.

Das Mischgut, das die Durchbrechungen der Kranzwände radial durchlaufen hat, wird am Umfang der Kranzkörper 1 und 2 gesammelt und verlässt die Mischkammer 11 durch die Austrittsöffnung 14.

In den die Kränze 4 bis 9 umschliessenden freien Raum 18 ist ein Staulement eingesetzt, das sich über die Gesamttiefe des Gehäuses 3 erstreckt. Nach den Figuren 1 und 2 ist das Staulement als Keil 15 ausgebildet und befindet sich in Drehrichtung des Rotors 2 gesehen hinter dem Austrittsstutzen 14. Nach den Figuren 3 und 4 ist das Staulement als Pendelklappe 16 ausgebildet, die auf einer Welle 17 klappbar gelagert ist. Je nach Drehrichtung des Rotors 2 legt sich die Pendelklappe 16 entweder an die Wand 14a des Austrittsstutzens 14 oder wie strichpunktiert dargestellt an die Wand 14b an.

Nach den Figuren 7 und 8 ist am äusseren Umfang des Kranzkörpers 2 ein Tragring 25 befestigt, der gleichmässig verteilte Schaufeln 26 trägt. Die Schaufeln verbessern die Förderwirkung, ohne die Homogenisierleistung zu beeinträchtigen und erbringen die gleiche Wirkung wie die Staulemente 15 und 16.

Nach den Figuren 5 und 6 weist die Homogenisiermaschine eine zweite Stufe 19 auf, in der ein mit der Welle 10 rotierendes Kreiselpumpen-Laufrad 20 in einer Pumpenkammer 21 vorgesehen ist.

Das Mischgut, das die Durchbrechungen der Kranzwände 4, 5, 6 radial durchlaufen hat, wird am Umfang der Kranzkörper 1 und 2 gesammelt und über die Mischkammer 11 einer Umlenkammer 22 innerhalb eines Umlenksystems 23 und von dort dem Kreiselpumpen Laufrad 20 zugeführt. Die Kammer 21 ist mit einem tangentialen Auslassstutzen 24 versehen.

Das Pumpenlaufrad 20 mit einer entsprechend den Erfordernissen einer Kreiselpumpe ausgestalteten Pumpenkammer 21 erbringt die gleiche Wirkung wie die Staulemente 15 und 16, bzw. wie die Schaufeln 26.

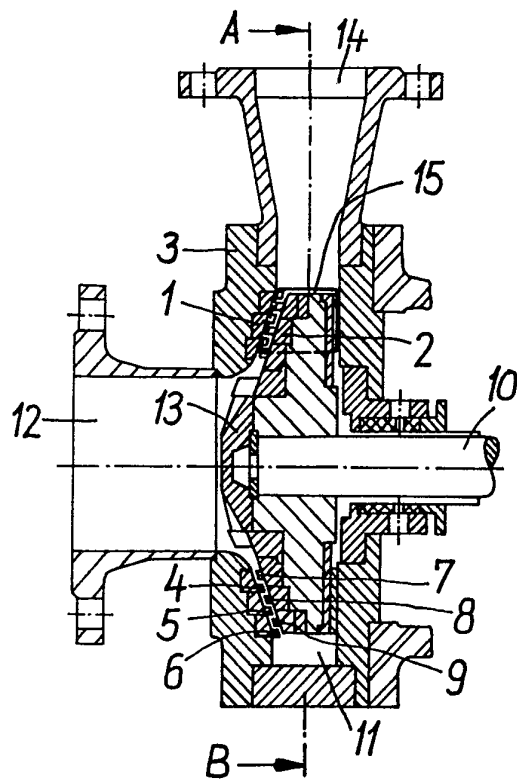


FIG. 1

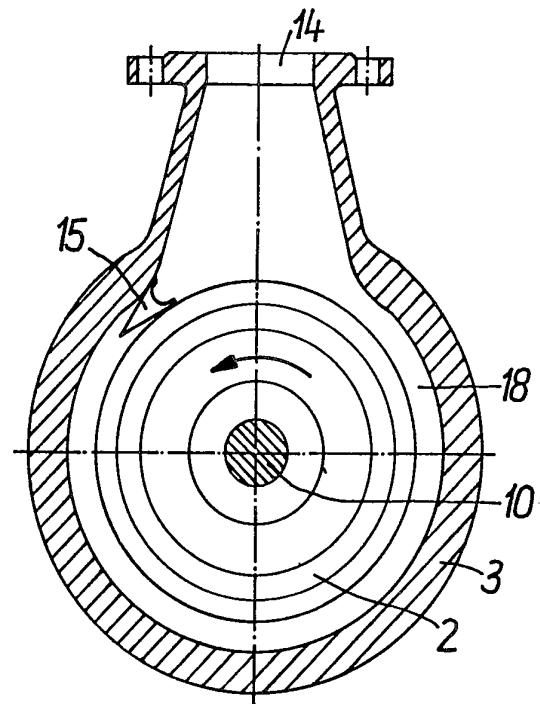


FIG. 2

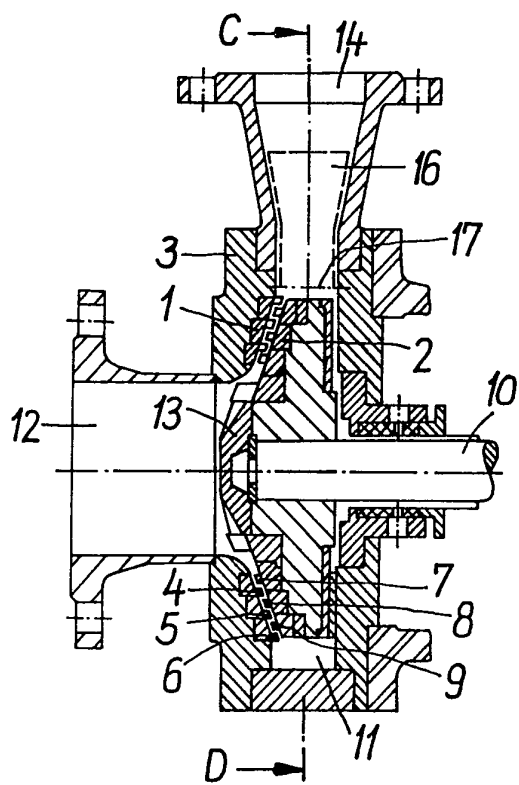


FIG.3

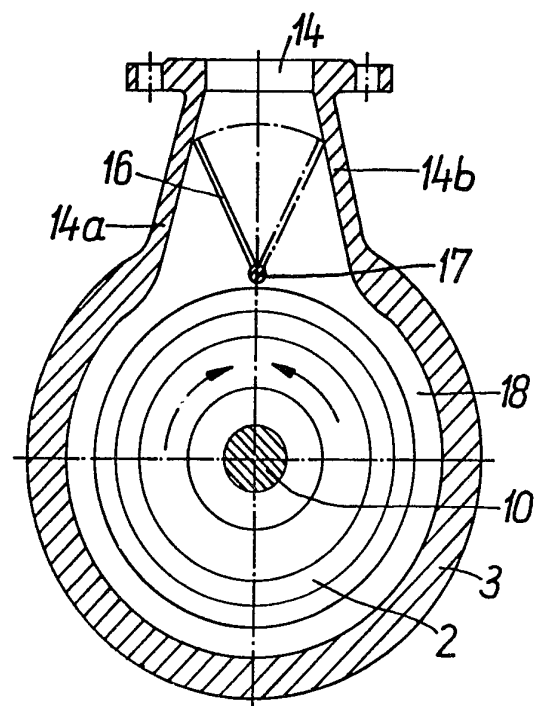


FIG. 4

FIG.5

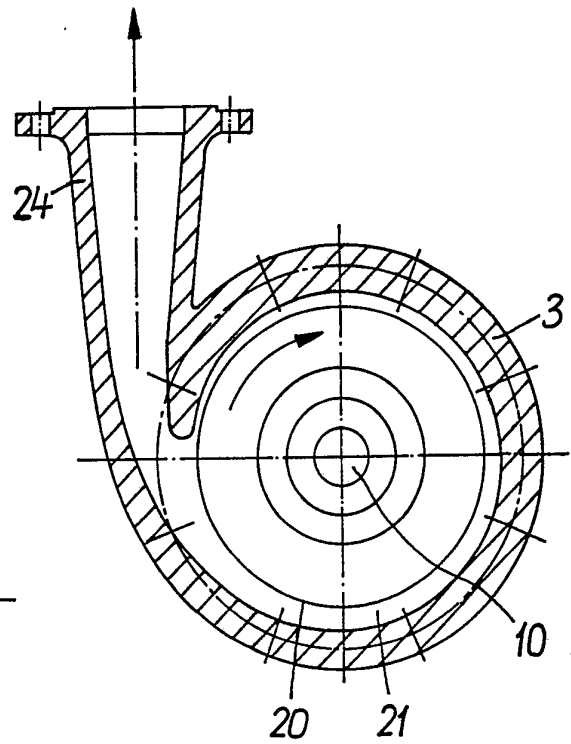
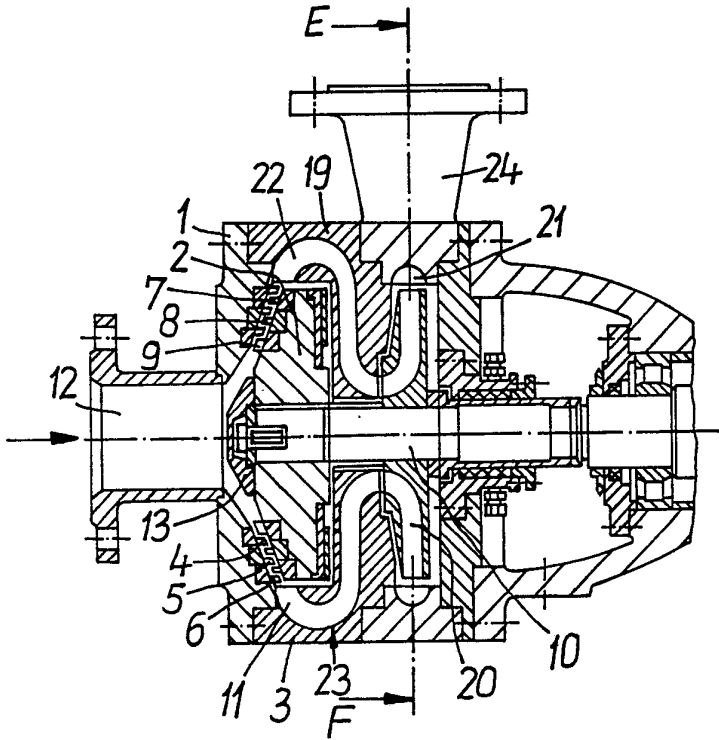


FIG.6

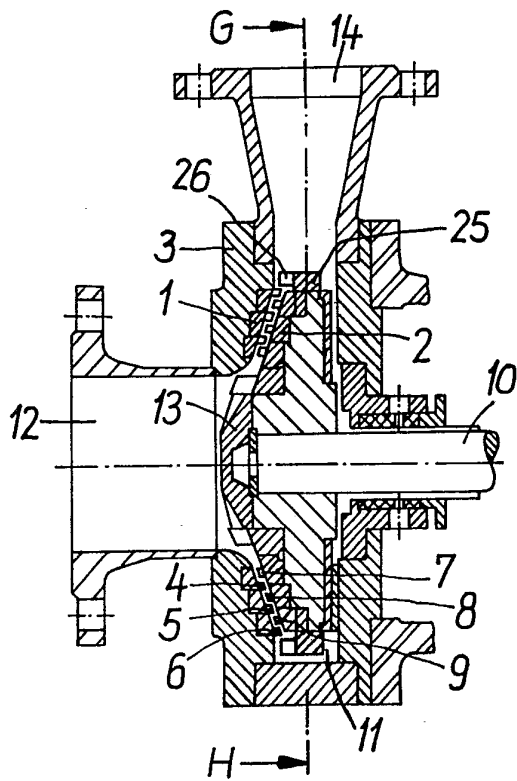


FIG.7

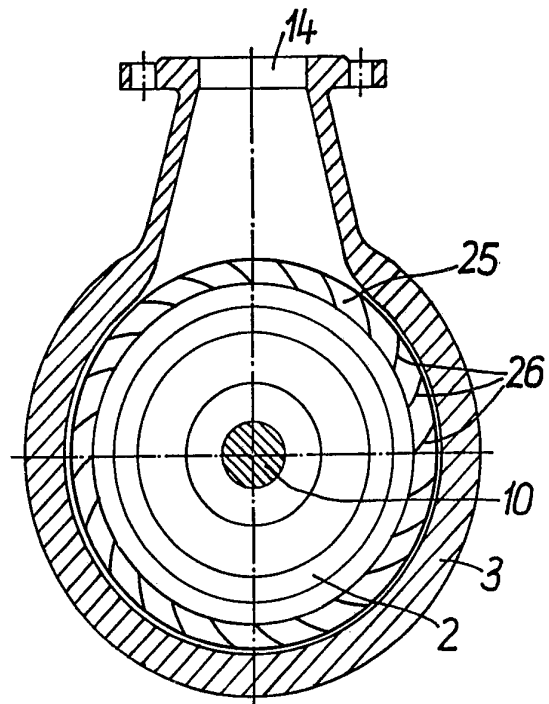


FIG.8