

19



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



11 Veröffentlichungsnummer: **0 359 837 B1**

12

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

45 Veröffentlichungstag der Patentschrift: **08.06.94**

51 Int. Cl.⁵: **F04C 2/46**

21 Anmeldenummer: **88115255.7**

22 Anmeldetag: **17.09.88**

54 **Drehkolbenpumpe.**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
28.03.90 Patentblatt 90/13

45 Bekanntmachung des Hinweises auf die
Patenterteilung:
08.06.94 Patentblatt 94/23

84 Benannte Vertragsstaaten:
AT DE IT NL

56 Entgegenhaltungen:
DE-A- 3 726 748 DE-C- 898 553
FR-A- 471 071 FR-A- 2 285 531
FR-E- 41 152 US-A- 1 363 451

73 Patentinhaber: **Rang, Hanno, Dipl.-Ing.**
Meisterstrasse 2
D-31275 Lehrte(DE)

72 Erfinder: **Rang, Hanno, Dipl.-Ing.**
Meisterstrasse 2
D-31275 Lehrte(DE)

74 Vertreter: **Arendt, Helmut, Dipl.-Ing.**
Patentanwalt
Bergiusstrasse 2 c
D-30655 Hannover (DE)

EP 0 359 837 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 Drehkolbenpumpe zum Fördern hochviskoser Massen mit einem Rotor, der die zu fördernde Masse durch Verdrängerwirkung von der Saug- zur Druckseite fördert und mit einem auf den Rotorflächen entlanggleitenden, den Saug- vom Druckraum trennenden Abstreifer, insbesondere Füllmassepumpe für die Zuckerindustrie.

Eine ähnliche Drehkolbenpumpe zum Fördern von Flüssigkeiten mit einem Rotor, der die zu fördernde Flüssigkeit durch Verdrängerwirkung von der Saug- zur Druckseite fördert, ist aus der US-A-13 63 451 bekannt. Zur Trennung des Saug- vom Druckraum dient ein Abstreifer, der an der Rotorfläche entlanggleitet. Der Rotor der bekannten Ausführung hat einen kreisförmigen Querschnitt und ist mit Hilfe von Wälzlagern drehbar auf Externen einer Kurbelwelle gelagert. Bei seiner Bewegung führt der Rotor eine Abrollbewegung auf der Innenwand des Pumpengehäuses aus. Die bekannte Drehkolbenpumpe ist zum Fördern hochviskoser Massen insbesondere von Füllmassen, wie sie bei der Zuckerindustrie anfallen, nicht geeignet. Der Kristallanteil in den Füllmassen würde zu einem raschen Verschleiß und damit zu erheblichen Spaltverlusten zwischen Rotor und Pumpengehäuse führen. Mit jeder Umdrehung des Rotors wird nur ein Förderhub mit einer erheblichen schwellenden Belastung durch eine große Kammermenge ausgeführt.

Die FR-A-471071 zeigt eine Drehkolbenmaschine, die als Luftkompressor und Pumpe sowie als Verbrennungsmotor Anwendung finden soll. Der Rotor ist mit einem Nocken versehen, dessen Spitze an der Innenwand des zylindrischen Gehäuses entlanggleitet und den Füllraum in Verbindung mit einem Abstreifer in einen Saug- und Druckraum unterteilt. An den Stirnseiten des Füllraumes sind Ein- und Auslaßöffnungen vorgesehen. Die Drehkolbenmaschine ist aus den gleichen Gründen wie zuvor beschrieben nicht zum Fördern fließfähiger, jedoch hochviskoser Massen geeignet.

Dagegen haben sich zum Fördern dieser, besonders in der Zuckerindustrie anfallenden Medien, Verdrängerpumpen als besonders geeignet erwiesen, die als langsamlaufende Rotationspumpen mit einem Rotor ausgebildet sind, dessen Querschnittsform oval ist und dessen Spitzen abgeflacht sind. Der Rotor wird als Zweiblattrotor bezeichnet. Der Einfluß der Viskosität der zu fördernden, erheblich mit Kristallen durchsetzten Füllmassen, beispielsweise Weißzucker, Rohrzucker, Nachprodukte, Kristallzucker, Melasse, Weißablauf und Grünablauf ist sehr gering, da die Massen im Verhältnis zur Volumenverdrängung nur wenig Wandflächenkontakt haben. Während des Fließens der Füllmas-

se durch die Pumpe entstehen praktisch keine Wirbelströme oder sonstige Gegenströme.

Mit jeder Umdrehung des Rotors werden zwei Förderhübe ausgeführt. Es kommt also zu zwei schwellenden Belastungen durch große Kammermengen, was auch hier mit nachteiligen hohen Stromschwankungen verbunden ist. Dieser Nachteil macht sich insbesondere bei extrem langsamem Lauf des Rotors bemerkbar. Die Kühlung des Motors reicht nicht aus, um die Erwärmung durch höhere Stromaufnahmen über eine längere Zeit zu vermeiden. Die hohe, schwellenförmige Belastung wirkt sich auch ungünstig auf die Bewegung des den Saug- und Druckraum trennenden Abstreifers sowie auf die Rotorlagerung aus.

Aufgabe der Erfindung ist deshalb, eine Pumpe nach dem eingangs genannten Gattungsbegriff so auszubilden, daß eine höhere Betriebssicherheit erreicht wird, wofür insbesondere der Abbau hoher periodischer Belastungen und der dadurch verursachten hohen Strombelastungen, die sich besonders bei geringen Drehzahlen sehr nachteilig bemerkbar machen, angestrebt wird. Die Erfindung als Lösung dieser Aufgabe zeichnet sich dadurch aus, daß der Rotor als Dreiblattrotor mit konvex gewölbten Seitenflächen und abgestumpften Spitzen ausgebildet und der Abstreifer an durch den Ansaugbereich des Pumpengehäuses reichenden Schwenkarmen befestigt ist, deren Drehachse die Gehäusewand durchgreifend über einen Federarm mit einer außerhalb des Pumpengehäuses angeordneten Rückstellfeder verbunden ist, welche sich innerhalb eines die Abstreifbewegungen dämpfenden Zylinder-Kolbensystems befindet, wobei der mit einem Ende der Rückstellfeder verbundene Kolben am Ende einer mit den Schwenkarmen des Abstreifers verbundenen Kolbenstange befestigt ist.

Die während einer Umdrehung des Rotors geförderte Menge wird nunmehr auf drei statt auf zwei Hübe verteilt. Entsprechend geringer ist die schwellenförmige Belastung und die damit verbundene Stromaufnahme. Bei gleich hohen Belastungen kann die Drehzahl im Vergleich zu Zweiblattrotoren erheblich gesenkt werden.

In der Zeichnung ist ein Ausführungsbeispiel der Erfindung dargestellt und nachstehend erläutert.

Es zeigen:

- Fig. 1 einen Pumpenquerschnitt,
- Fig. 2 die Außenansicht der Pumpe von der Saugseite,
- Fig. 3 die Konstruktion der Rückstellfeder für den Abstreifer mit einer Dämpfungseinrichtung und
- Fig. 4 einen Längsschnitt durch die Pumpe zur Darstellung der Wellenabdichtung.

Innerhalb eines Pumpengehäuses 1 mit dem Saugstutzen 2 und dem Druckstutzen 3 ist ein

Rotor 4 angeordnet, dessen Querschnitt die Form eines Dreiecks mit konvexen Seiten und abgestumpften Spitzen hat. Ein solcher Rotor wird als Dreiblattrotor bezeichnet.

Der Gehäuseraum oberhalb des Rotors wird durch einen Abstreifer 5 verschlossen, der mit einem Ende am Rotor anliegt und bei dessen Drehung auf seinen Flächen gleitet. Der Abstreifer ist am freien Ende eines drehbar gelagerten Schwenkarmes 6 befestigt. Die Drehachse ist mit 7 bezeichnet und durchsetzt das Gehäuse. Zur Abdichtung des Abstreifers 5 gegen das Gehäuse dient eine Dichtleiste 8 aus einem dafür geeigneten Material. Das Druckgefälle innerhalb des Pumpengehäuses unterstützt dessen Dichtwirkung.

Außerhalb des Pumpengehäuses trägt die Drehachse 7 des Abstreifers einen Federarm 9, dessen freies Ende mit einer Kolbenstange 10 verbunden ist und welche in einen Zylinder 11 mit einer darin angeordneten Rückstellfeder 12 hineinreicht. Die Rückstellfeder ist mit einem Ende am zweiteiligen Zylinder und mit dem anderen an einem darin verschiebbaren Kolben 13 befestigt, der von der Kolbenstange 10 getragen wird. Mit seinem dem Federarm 9 gegenüberliegenden Ende ist der Zylinder 11 drehbar in einem starr mit dem Pumpengehäuse 1 verbundenen Haltearm 14 gelagert. Diese Anordnung ermöglicht einen wartungsfreien Betrieb der Rückstellfeder in Verbindung mit einer Dämpfung der schwellenförmigen Bewegungen des Abstreifers 5.

Wie der Figur 4 zu entnehmen ist, wird die den Rotor 4 tragende Rotorwelle 15 in einem mit dem Pumpengehäuse 1 verbundenen Lagerstuhl 16 durch die beiden Wälzlager 17 und 18 getragen. Mit dem vom Rotor abgekehrten Ende greift die Welle mit einem Kupplungszapfen 15a in eine Kupplungshülse 19. Die Kupplungshülse überträgt das Antriebsmoment von einer Getriebeausgangswelle 20 eines nicht dargestellten Getriebes auf die Rotorwelle.

Der Lagerstuhl 16 ist über ein Zwischenteil 21 mit dem Pumpengehäuse verschraubt. In dem durch das Zwischenteil 21 gebildeten Zwischenraum kann die Federkonstruktion mit der Dämpfungseinrichtung angeordnet werden.

Zur Abdichtung des Wellenspalts zwischen dem Pumpengehäuse und der Rotorwelle wird eine Gleitringdichtung, bestehend aus einem stationären und zwei mit der Welle rotierenden Gleitringen verwendet. Der stationäre Gleitring ist im Pumpengehäuse fixiert. Gegen seine Seitenflächen werden die auf der Rotorwelle sitzenden Gleitringe 26 und 27 gedrückt. Schraubenfedern 28 und 29 drücken die beiden rotierenden Gleitringe an den stationären Ring. Der produktseitige Gleitring 27 sitzt in einem Spalt zwischen dem Rotor und der Rotorwelle. Sowohl an seinem Außen- als auch an sei-

nem Innenmantel sind O-Ringe 30 bzw. 31 angeordnet und dichten den die Gleitringfeder aufnehmenden Spaltabschnitt gegen das Eindringen von kleinen Mengen des zu fördernden Mediums ab. Die Feder ist damit vor Einflüssen der Füllmassen geschützt.

Die auf der Atomsphärenseite angeordnete Gleitringfeder 28 wird von einer Schulter des Gleitringes 26 umfaßt und kann sich beispielsweise an einem Bund der Welle abstützen. Der Gleitring 26 in dem Spalt zwischen der rotierenden Welle und dem stationären Pumpengehäuse ist ebenfalls mit einem inneren O-Ring 32 ausgerüstet, so daß das zu fördernde Produkt nicht zur Feder 28 durchdringen kann. Ein Vordringen des Förderprodukts auf der Außenseite des Gleitringes 26 wird durch die Abdichtung zwischen dem stationären Gleitring und dem rotierenden Gleitring 26 verhindert. Damit trägt diese Dichtungs konstruktion erheblich zu einer verbesserten Betriebssicherheit bei.

Patentansprüche

1. Drehkolbenpumpe zum Fördern hochviskoser Massen mit einem Rotor, der die zu fördernde Masse durch Verdrängerwirkung von der Saug- zur Druckseite fördert und mit einem auf den Rotorflächen entlanggleitenden, den Saug- vom Druckraum trennenden Abstreifer, insbesondere Füllmassepumpe für die Zuckerindustrie, dadurch gekennzeichnet, daß der Rotor als an sich bekannter Dreiblattrotor (4) mit konvex gewölbten Seitenflächen und abgestumpften Spitzen ausgebildet und der Abstreifer (5) an durch den Ansaugbereich des Pumpengehäuses reichenden Schwenkarmen (6) befestigt ist, deren Drehachse die Gehäusewand durchgreifend über einen Federarm (9) mit einer außerhalb des Pumpengehäuses (1) angeordneten Rückstellfeder (12) verbunden ist, welche sich innerhalb eines die Abstreifbewegungen dämpfenden Zylinder-Kolbensystems befindet, wobei der mit einem Ende der Rückstellfeder verbundene Kolben (13) am Ende einer mit den Schwenkarmen des Abstreifers verbundenen Kolbenstange (10) befestigt ist.
2. Drehkolbenpumpen nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Zylinder (11) drehbeweglich mit einem starr am Pumpengehäuse befestigten Haltearm (14) verbunden ist.

Claims

1. A rotary pump for the delivery of highly viscous substances, more particularly a filler pump for the sugar industry, having a rotor which delivers said substance by displacement

effect from the intake side to the delivery side; and a stripper which slides along the rotor faces and separates the intake chamber from the delivery chamber, characterized in that the rotor is constructed in the form of a known three-blade rotor (4) having convexly arcuate lateral surfaces and blunted tips, and the stripper (5) is attached to pivoting arms (6) which extend through the intake zone of the pump casing and whose axis of rotation extends through the casing wall and is connected to a return spring (12) disposed outside the pump casing (1) and inside a piston-and-cylinder system damping the stripping movements, while the piston (13), connected to one end of the return spring, is attached to the end of a piston rod (10) connected to the pivoting arms of the stripper.

2. A rotary pump according to Claim 1, characterized in that the cylinder (11) is pivotally connected to a retaining arm (14) rigidly attached to the pump casing.

Revendications

1. Pompe à piston rotatif pour transporter des matières à haute viscosité, comportant un rotor qui refoule par pistonement la matière à transporter du côté aspiration au côté pression, ainsi qu'un racleur guidé sur les parois du rotor, séparant la chambre d'aspiration de la chambre de pression, en particulier pompe pour masse cuite pour l'industrie sucrière, caractérisée en ce que le rotor est constitué d'un rotor trilobé (4) connu en soi, à flancs incurvés de manière convexe et sommets tronqués, et le racleur (5) est fixé à un bras oscillant (6) s'étendant à travers la zone d'aspiration du carter de la pompe, dont l'axe de pivotement, qui traverse la paroi du carter, est relié par un bras de ressort (9) à un ressort de rappel (12) disposé à l'extérieur du carter de pompe (1), qui se trouve à l'intérieur d'un système cylindre-piston amortissant les mouvements du racleur, le piston (13) relié à une extrémité du ressort de rappel étant fixé à l'extrémité d'une tige de piston (10) reliée au bras oscillant du racleur.
2. Pompe à piston rotatif selon la revendication 1, caractérisé en ce que le cylindre (11) est articulé à un bras de support (14) fixé rigidement au carter de pompe.

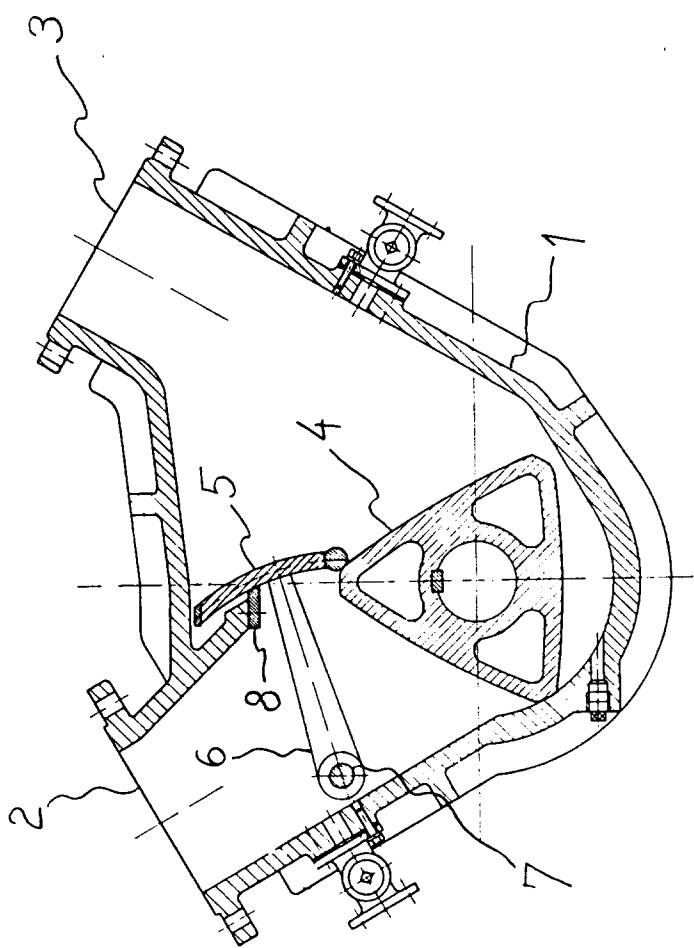
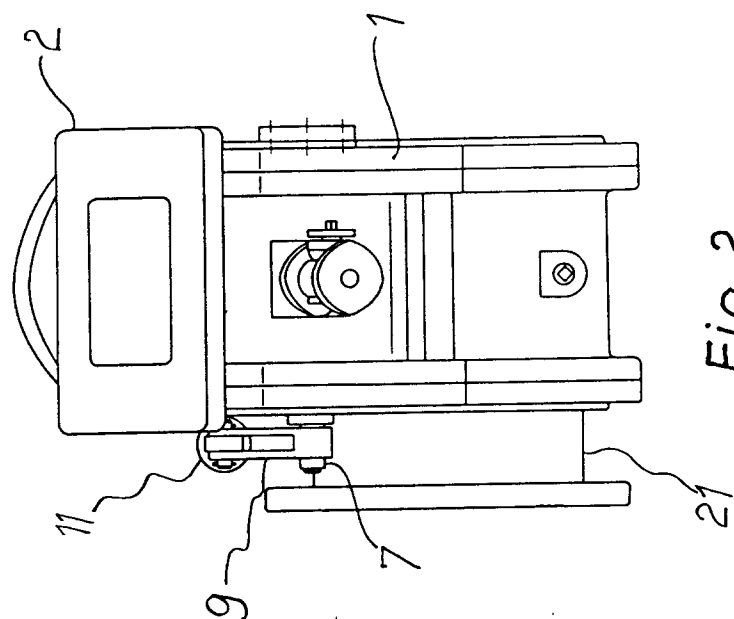


Fig. 3

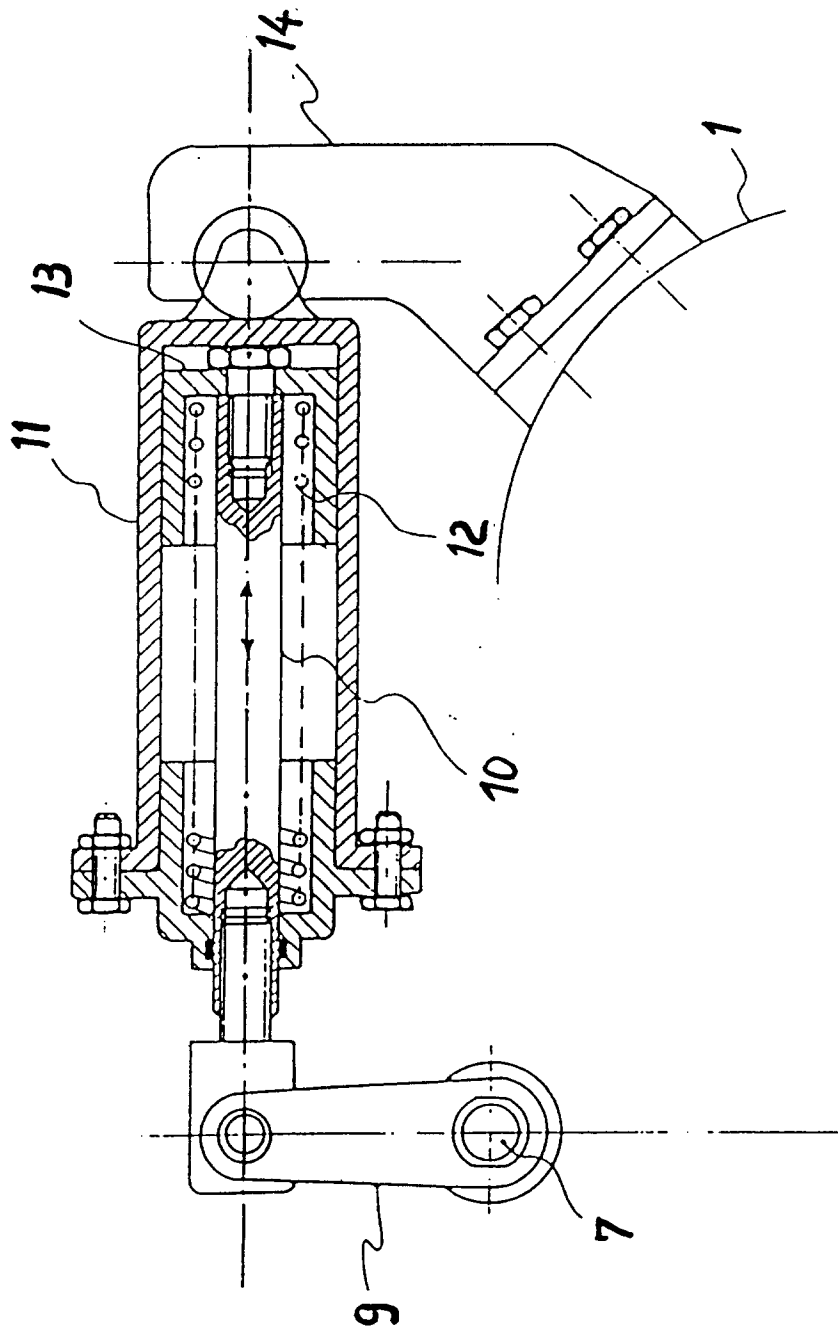


Fig. 4

