

Pumpe zur Förderung von Dickstoffen, insbesondere von Beton

Die Erfindung betrifft eine Pumpe zur Förderung von Dickstoffen, insbesondere von Beton durch das Gehäuse einer Rohrweiche, welche einen auf einer Schwenkwelle befestigten Schwenkkörper aufweist, der eine in einer Gehäusewand angebrachte Austrittsöffnung mit zwei in einer anderen Gehäusewand angeordneten Eintrittsöffnungen abwechselnd verbindet, wobei die Mittelpunkte der Ein- und Austrittsöffnungen jeweils in radialem Abstand von der Wellenachse angeordnet sind.

Dickstoffpumpen dienen nicht nur zur Förderung von Beton, sondern können auch Stoffgemische von schlammartiger Konsistenz, z.B. Klärschlämme fördern. Die Erfindung wird jedoch im folgenden anhand der Förderung von Beton beschrieben, weil es sich hierbei aus verschiedenen Gründen, z.B. wegen der durch Flüssigkeitsverluste eintretenden Verschlechterung des Betons und der Verschleisswirkung des im Beton enthaltenen Sandes um ein besonders schwierig zu pumpendes Fördermedium handelt. Eine Dickstoffpumpe weist in der Regel zwei abwechselnd fördernde Zylinder auf, denen im Gehäuse der Rohrweiche je eine Eintrittsöffnung zugeordnet ist, durch die die von dem betreffenden Kolben aus dem Zylinder ausgedrückte Teilmenge in den Schwenkkörper gelangt. Die Austrittsöffnung ist dagegen vorzugsweise nur einer Förderleitung zugeordnet, in die der gepumpte Beton gelenkt wird. Die Rohrweiche ermöglicht es dem jeweils ansaugenden Förderzylinder, aus einem meistens über dem Gehäuse befestigten Vorfüllbehälter den Beton anzusaugen, der im folgenden Pumpentakt gefördert wird.

Das vorstehend beschriebene Prinzip derartiger Betonpumpen ist in der Praxis nicht leicht zu beherrschen, insbesondere wenn mit hohen Förderwiderständen gerechnet werden muss. Denn hierbei treten erhebliche hydrostatische Kräfte, z.B. in der Größenordnung von 200 000 N auf, welche dazu führen, dass auch bei reichlicher Dimensionierung der hiermit belasteten elastischen Bauteile, welche die Gegenkräfte liefern müssen, Verformungen auftreten. Diese Verformungen führen zur Bildung von Spalten an den aufeinandergleitenden Dichtkörpern der Rohrweiche. Dadurch entstehen bereits ohne den verschlechternden Einfluss des unvermeidlichen Verschleisses Undichtigkeiten, die zum Auspressen von Flüssigkeitsanteilen aus dem Beton und damit zu Betriebsstörungen führen. Ausserdem dringen Teile des Sandes in die entstehenden Spalte ein, die nach der bei jedem Schwenkvorgang der Rohrweiche eintretenden Entlastung eingeklemmt werden. Das führt zu Schaltstörungen und zu grossem Verschleiss.

Aus der DE-A-26 14 895 ist es bekannt, zur Beseitigung solcher Probleme Dichtungen vorzusehen, z.B. einen in dem Schwenkkörper axial verschieblich angeordneten Schleissring, der mit dem Druck des Fördermediums belastet ist und

angepresst wird. Auch hierbei führt jedoch der Sand zu Verklemmungen. Denn der Ringspalt zwischen dem Ende des Schwenkkörpers und dem auf diesem angeordneten Schleissring ändert seine Länge mit der Belastung und der hierauf beruhenden Dehnung der Gegenhalteeinrichtung und wird während des Druckhubes um grössenordnungsmässig mehrere Millimeter grösser; während des Schaltvorganges der Rohrweiche tritt eine Entlastung ein, die auch die elastisch gespannte Gegenhalteeinrichtung entlastet, so dass der erwähnte Ringspalt seinerseits wieder zusammengedrückt wird. Man ist daher bestrebt, durch kurze Zuganker oder Biegeträger die elastischen Verformungen möglichst klein zu halten.

Aus der DE-B 12 85 319 ist es auch schon bekannt, den Schwenkkörper als Rohr auszubilden, das annähernd S-förmig gebogen ist, wobei die Austrittsöffnung des Schwenkrohres die gleiche freie Fläche wie die Austrittsöffnung des Gehäuses aufweist. An dieser Stelle gleichen sich daher die hydrostatischen Kräfte aus, die im übrigen in der Wellenachse wirken. An den Eintrittsöffnungen, die im Abstand von der Achse der Schwenkwelle angeordnet sind, treten jedoch Biegemomente auf, welche von der Grösse der Kräfte und ihrer radialen Entfernung von der Wellenachse bestimmt werden. Das führt zum Verkanten des Vorfüllbehälters, weil die Schwenkwelle in dessen Wandung gelagert ist und damit zu der erwähnten Spaltbildung an den Eintrittsöffnungen.

Bei einer anderen, aus der DE-A-21 04 191 vorbekannten Dickstoffpumpe ist ebenfalls ein annähernd S-förmig gekrümmtes Rohr als Schwenkkörper verwendet, jedoch werden die erwähnten Momente in der Lagerung der Welle aufgenommen. Dann ergeben sich sehr grosse Wellendurchmesser, ohne dass elastische Verformungen und damit Spaltbildungen ganz zu vermeiden wären. Bei den hohen Förderwiderständen sind solche Ausführungsformen deswegen praktisch nicht zu verwirklichen.

Aus der DE-A-21 62 406 ist eine Dickstoffpumpe bekannt, bei der als Schwenkkörper ein annähernd U-förmig gekrümmtes Rohr vorgesehen ist, dessen Rücken im Bereich des unteren Schenkels auf einem Querjoch abgestützt ist. Diese Abstützung des Schwenkrohres gleitet im Fördermedium, was die Reibung und den Verschleiss weiter erhöht. Ausserdem muss das Querjoch mit verhältnismässig langen Zugankern festgehalten werden. Die aufgrund der erheblichen elastischen Dehnung der Zuganker und der Durchbiegung des Joches auftretenden elastischen Verformungen führen ihrerseits zu erheblichen Grössenordnungen der Spalte, die sich an den Eintrittsöffnungen bilden.

Aus der DE-B-12 78 247 ist schliesslich eine Dickstoffpumpe bekannt, bei der die Rohrweiche mit einem der Krümmung des Gehäusebodens angepassten Schwenkkörper versehen ist, der eine runde Eintrittsöffnung und zwei Austrittsöff-

nungen aufweist, deren Begrenzungskanten teilweise zusammenfallen. Hierbei ist der Abstand aller drei Öffnungen von der Achse der Schwenkwelle gleich gross. Zur Abdichtung der Eintrittsöffnungen ist auf die betreffende Innenwand des Gehäuses eine Brillenplatte aufgesetzt. Auf dieses Bauelement wirkt dann eine erhebliche Axialkraft. Wollte man diese Axialkraft mit Hilfe der Schwenkwelle auf das Gehäuse abtragen, ergäben sich senkrecht zur Welle erhebliche Kräfte, welche die Welle, deren ausreichende Festigkeit vorausgesetzt, elastisch verbiegen und damit zur Verkantung des Gehäuses und des Schwenkkörpers im Gehäuse führen würden. Dadurch ergeben sich auch hier die aufgrund der Spaltbildung auftretenden Verklemmungen beim Schalten des Schwenkkörpers, der hierauf beruhende erhebliche Verschleiss und die darauf zurückzuführende mangelnde Betriebssicherheit.

Hier will die Erfindung Abhilfe schaffen. Die Erfindung, wie sie in den Ansprüchen gekennzeichnet ist, löst die Aufgabe, eine solche Dickstoffpumpe so auszubilden, dass sich die mechanischen Belastungen der die Eintrittsöffnungen aufweisenden Gehäusewand durch den Schwenkkörper stark vermindern, ohne dass vergrösserte Biegebelastungen der Schwenkwelle in Kauf genommen werden müssen.

Die durch die Erfindung erzielten Vorteile sind im wesentlichen darin zu sehen, dass durch die Wahl der Abstände bezogen auf einen auf der Wellenachse liegenden Punkt Momentenfreiheit bzw. annähernde Momentenfreiheit erreichbar ist. Die verbleibende Axialkraft lässt sich auf diese Weise mit der Welle etwa über ein auf Druck oder Zug belastetes Lager biegeungsfrei abtragen. Dieses Lager kann ausserhalb der zu fördernden Massen angeordnet werden. Ausserdem vereinfacht sich die Abdichtung durch die Entlastung der Gehäusewand, worauf die Möglichkeit beruht, axial bewegliche Dichtringe an den Öffnungen des Schwenkkörpers anzuordnen.

Völlige Momentenfreiheit erreicht man in Weiterbildung der Erfindung dann, wenn im Schwenkkörper das Produkt aus der Austrittsfläche bzw. -flächen und des Abstandes des gemeinsamen Flächenschwerpunktes von der Wellenachse gleich dem Produkt aus der Eintrittsfläche und des Abstandes ihres Flächenschwerpunktes von der Wellenachse ist.

Um den Schwenkwinkel des Schwenkkörpers so klein wie möglich zu halten, kann weiter vorgesehen werden, im Schwenkkörper die Umrisslinie der teilweise zusammenfallenden Austrittsöffnungen nierenförmig auszubilden.

Zur axialen Abstützung der Schwenkwelle ist zweckmässig ein an der Austrittsseite des Gehäuses angeordnetes Drucklager vorgesehen. Dieses Drucklager ist mit der Schwenkwelle in zur Förderrichtung entgegengesetzter Richtung belastet.

Die Schwenkwelle weist vorteilhaft an der Eintrittsseite des Gehäuses ein axiales Drucklager auf, das als Spannvorrichtung für das Gehäuse ausgebildet ist.

Bei verkürzter Bauart des Schwenkkörpers ergeben sich verkürzte Bauteile des Gehäuses, die ohne grösseren Aufwand so stark ausgeführt werden können, dass sich nur minimale Dehnungen des Gehäuses in axialer Richtung einstellen. Die axiale Dehnung des Gehäuses wird durch die entgegen der Förderrichtung von der Schwenkwelle über das Axiallager auf das Gehäuse übertragene Axialkraft erheblich vermindert. Wird ausserdem die Schwenkwelle auch auf der Eintrittsseite mit der beschriebenen Spannvorrichtung versehen, so kann die axiale Dehnung des Gehäuses infolge der Starrheit der Schwenkwelle in bezug auf Zugbelastungen fast völlig unterdrückt werden.

Schliesslich ist es zweckmässig, die Öffnungen des Schwenkkörpers mit Schleissringen zu umgeben, die axial beweglich der jeweiligen Stirnseite des Druckkörpers gelagert sind.

Bei der Dickstoffpumpe nach der Erfindung wird der Schwenkkörper nur von der Schwenkwelle axial geführt und stützt sich auch an dieser in axialer Richtung ab, wodurch die Schwenkwelle keine Biegebelastungen und das Steuergehäuse keine verwindenden Schubbelastungen erfahren. Darauf beruht u.a. der Vorteil, dass auf den Schwenkkörper aufgesetzte Dichtringe, die sich optimal unter dem Betondruck gegen die senkrecht zur Schwenkwelle verlaufenden Begrenzungsflächen des Steuergehäuses anlegen, diesem anpassen können. Dadurch können ungleichmässiger Verschleiss ebenso ausgeglichen werden wie bauliche Fehler des Gehäuses.

Ausserdem wird durch die erfindungsgemässe Ausbildung erreicht, dass die Reibung während des Schwenkvorganges und damit auch der Verschleiss minimal gehalten werden können, weil sich die Axialkraft ausserhalb des Betons auf einem normalen Drehgleitlager abstützen lässt. Da die verbleibenden axialen Dehnungen des Gehäuses sehr gering sind, wird jeder Tendenz zum Verklemmen durch in die Spalte gedrückte Sandteilchen wirksam entgegengewirkt.

Im folgenden wird die Erfindung anhand von lediglich ein Ausführungsbeispiel darstellenden Zeichnungen näher erläutert. Es zeigt

Fig. 1 in abgebrochener Darstellung eine erfindungsgemässe Dickstoffpumpe in Seitenansicht und teilweise im Schnitt,

Fig. 2 einen Schnitt längs der Linie II-II der Fig. 1, Fig. 3 einen Schnitt längs der Linie III-III der Fig. 1,

Fig. 4 einen Schnitt längs der Linie IV-IV der Fig. 1 und

Fig. 5 einen Schnitt längs der Linie V-V der Fig. 3.

Unter einem strichpunktirt angedeuteten Vorfüllbehälter 1 befindet sich nach Fig. 1 eine allgemein mit 2 bezeichnete Rohrweiche. Die Rohrweiche 2 weist ein axial kurz bauendes Gehäuse 3 auf. Dieses Gehäuse 3 ist in Querrichtung mittels einer Rippe unterteilt, die eine Querwand 4 bildet. Auf der Querwand 4 ist eine Brillenplatte 5 befestigt, in der Eintrittsöffnungen 6 bzw. 7 für den

von zwei Förderzylindern 8 bzw. 9 geförderten Beton ausgebildet sind (Fig. 2). Die Enden der beiden Förderzylinder 8 bzw. 9 sind hierbei in Büchsen 10 bzw. 11 gehalten, welche auf ihren Stirnseiten Dichtungen 12 (Fig. 2) tragen und ausser in der Querwand 4 in der rückwärtigen Gehäusewand 5' gehalten sind. Das Gehäuse 3, das mit den erwähnten Wänden 4 und 5' einstückig ausgebildet ist, wird durch einen Deckel 14 verschlossen. Auf einem Lochkreis des Deckels 14 sind Schrauben 15 angeordnet, die in entsprechende Bohrungen des Gehäuseflansches 16 eingedreht werden können. Auf der Innenseite des Deckels befindet sich eine Schleissplatte 17 mit einer Austrittsöffnung 25. Eine Büchse 19 mit Dichtungen 20 bzw. 20' dient zum flüssigkeitsdichten Anschluss einer Förderleitung 21, in die die Pumpe den geförderten Beton drückt.

Die beiden Förderzylinder 8 und 9 saugen aus dem Vorfüllbehälter 1 über den Innenraum 24 des Gehäuses 3 abwechselnd Beton an. Im folgenden Takt drücken die Zylinder abwechselnd den angesaugten Beton durch die Eintrittsöffnungen 6 und 7 in der Brillenplatte 5. Bevor dieser Takt einsetzt, werden die Eintrittsöffnungen 6 bzw. 7 mit der in der Schleissplatte 17 vorgesehenen Austrittsöffnung 25 des Gehäuses 3 verbunden. Dazu dient ein allgemein mit 26 (Fig. 1 und 2) bezeichneter Schwenkkörper, dessen Ausbildung sich insbesondere aus den Fig. 3 und 4 ergibt. Der Schwenkkörper 26 hat gemäss Fig. 3 eine von dem in Fig. 2 dargestellten, axial beweglichen Ring 27 umgebene Eintrittsöffnung 28, welche von der in Fig. 2 mit 29 bezeichneten Kante umgeben ist. Diese Kante gibt der Eintrittsöffnung 28 einen kreisförmigen lichten Querschnitt. Der Flächenschwerpunkt sitzt deswegen in der Mitte der Kreisfläche.

Ferner hat der Schwenkkörper, wie insbesondere die Fig. 4 zeigt, an seinem gegenüberliegenden Ende eine von einem axial beweglichen Ring 30 umgebene Austrittsfläche. Diese Fläche wird von der Stirnkante 31 des Schwenkkörpers 26 begrenzt und ist mit 32 bezeichnet. Ihre Umrisslinie ist, wie sich insbesondere aus Fig. 4 ergibt, nierenförmig. Innerhalb der nierenförmigen Umgrenzung fallen demnach die kreisförmigen Austrittsöffnungen teilweise zusammen. Der Flächenschwerpunkt liegt in der Mitte der nierenförmigen Austrittsöffnung 32. Er besitzt von der mit 35 in Fig. 1 bezeichneten geometrischen Achse einen radialen Abstand R_2 , während die Eintrittsöffnung 28 von der geometrischen Achse 35 einen radialen Abstand R_1 besitzt.

Der Schwenkkörper 26 ist einstückig mit einem Arm 37 ausgebildet, der mit einem Lagerdeckel 38 zusammenwirkt. Der Lagerdeckel 38 lässt sich mit Hilfe von zwei Schraubenpaaren 39 und 40 mit dem Arm 37 verbinden, so dass sich ein mittlerer Abschnitt einer Schwenkwelle 44 zwischen den beschriebenen beiden Teilen einspannen lässt.

Nach Fig. 5 ist die Schwenkwelle 44 im Bereich des Schwenkkörpers 26 mit einem Mehrkantabschnitt 45 versehen. Dieser endet an einem im

Durchmesser vergrösserten Bund 46, so dass sich der Schwenkkörper 26 auf der Welle axial festlegen lässt. Der Bund 46 geht in einen im Durchmesser verminderten zylindrischen Abschnitt 47 über, welcher in einem kombinierten Radial- und Axiallager 48 abgestützt ist. An der gegenüberliegenden Seite geht der mehrkantige Abschnitt 45 in einen im Durchmesser verminderten zylindrischen Abschnitt 49 über, der sich in einen weiter im Durchmesser verminderten Spindelabschnitt 50 fortsetzt. Auf den Spindelabschnitt lässt sich eine Mutter 52 mit einer Kontermutter 51 aufdrehen. Über den Muttern stützt sich die Schwenkwelle auf einer mehrteiligen Scheibe 53, die ihrerseits auf der Stirnseite einer Lagerbuchse 54 abgestützt ist. Es handelt sich somit bei der Lagerbuchse 54 um ein axiales Drucklager, das entgegen der Förderrichtung des Betons durch den Schwenkkörper 26 belastet ist.

Nimmt man an, dass die hydrostatisch beaufschlagte Fläche des Schwenkkörpers 26 an der Eintrittsöffnung 28 nach Fig. 3 gleich F_1 ist und bezeichnet man die hydrostatisch beaufschlagte Fläche der nierenförmigen Austrittsfläche 32 des Schwenkkörpers 26 nach Fig. 4 mit F_2 , so ergibt sich

$$F_2 = z \cdot F_1$$

In dieser Funktion bezeichnet der Wert z eine von der Konstruktion abhängige Grösse, die angibt, um wieviel Mal die hydrostatisch beaufschlagte Fläche des Schwenkkörpers an der Eintrittsöffnung kleiner als die hydrostatisch beaufschlagte Fläche der nierenförmigen Austrittsfläche ist.

Nimmt man weiter an, dass jede Eintrittsöffnung hydraulisch mit K_1 beaufschlagt ist, die Austrittsöffnung jedoch mit K_2 , so ergibt sich als Bedingung für den Momentenausgleich

$$K_1 \cdot R_1 = K_2 \cdot R_2$$

Da nun

$$K_2 = z \cdot K_1$$

$$\text{ist } R_1 = z \cdot R_2.$$

Das bedeutet aber, dass die in Fig. 1 an den beiden Lagern der Schwenkwelle angedeuteten Kräfte V nicht auftreten. Es ist

$$V = 0.$$

Daraus folgt: Werden die radialen Abstände R von der Schwenkwelle so gewählt, dass der Abstand R_1 der Eintrittsöffnung z mal grösser ist als der Abstand R_2 des Schwerpunktes der nierenförmigen Austrittsöffnung, so entstehen keine senkrechten Kräfte auf die Welle und damit auf ihre Lager, weil die Momente gleich Null sind. Die Welle wird daher nicht auf Biegung beansprucht. Das Gehäuse wird auch nicht verkantet. Die Schwenkwelle 44 wird mit Hilfe eines Schubkol-

bengetriebes 60 über eine Kurbel 61 betätigt, welche, wie in Fig. 5 dargestellt, auf das mit Keilnuten 62 versehene Ende 47 der Welle wirkt. Während gemäss dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 5 das zylinderseitige Ende der Welle 44 in dem Lager 48 lediglich geführt ist, weist dieses Schwenkwellenende im Ausführungsbeispiel der Fig. 1 eine Ausbildung auf, welche der Lagerung entspricht, die an der den Gehäusedeckel 14 tragenden Gehäusesseite verwirklicht ist. Mit Hilfe einer Mutter 63 und einer Mutter 64 lässt sich dementsprechend die Schwenkwelle 44 an ihren beiden Enden spannen, damit Verformungen der Teile, welche die axialen Lagerbelastungen aufnehmen, entgegengewirkt werden kann. Die Keilnuten 62 sind demzufolge hinter den Muttern 63 und 64 angeordnet, welche die axiale Verspannung ermöglichen und zu dem allgemein mit 66 bezeichneten Lager gehören.

Gemäss der Erfindung ist somit die Anordnung so gewählt, dass die Schwenkwelle 44, an der der Schwenkkörper 26 aufgehängt ist, axial auf wenigstens einem Lager 54 bzw. 66 abgestützt ist, das auf der vorderen oder hinteren der Schleissplatte 17 bzw. der Brillenplatte 5 zugeordneten Gehäusewand angeordnet sein kann.

Dabei sind die Eintrittsöffnungen 6, 7, welche von dem Schwenkkörper 26 bzw. seinen Dichtringen 27 berührt werden und gemäss dem Ausführungsbeispiel in einer Brillenplatte angeordnet sind, so angebracht, dass der Abstand ihrer Mittel- oder Schwerpunkte von der Achse der Schwenkwelle grösser als der entsprechende Abstand der Austrittsöffnung ist.

Der Schwenkkörper 26 ist demgegenüber so ausgebildet, dass er in den beiden Endstellungen der Schwenkwelle 44 eine der beiden Eintrittsöffnungen 6, 7 im Gehäuse und auf der gegenüberliegenden Gehäusesseite die Austrittsöffnung im Gehäuse abdeckt. Der Schwenkkörper bzw. der ihn mit der Schwenkwelle verbindende Arm 70 in Fig. 5 bzw. 37 in Fig. 3 sind so ausgebildet, dass sich die eingangs beschriebene Zuordnung des Schwenkkörpers zur Schwenkwelle ergibt.

Patentansprüche

1. Pumpe zur Förderung von Dickstoffen, insbesondere von Beton, durch das Gehäuse (3) einer Rohrweiche (2), welche einen auf einer Schwenkwelle (44) befestigten Schwenkkörper (26) aufweist, der eine in einer Gehäusewand (14) angebrachte Austrittsöffnung (25) mit zwei in einer anderen Gehäusewand (4) angeordneten Eintrittsöffnungen (6, 7) abwechselnd verbindet, wobei die Mittelpunkte der Ein- (6, 7) und Austrittsöffnungen (25) jeweils in radialem Abstand von der Wellenachse (35) angeordnet sind, dadurch gekennzeichnet, dass die Schwenkwelle (44) axial abgestützt ist und die Abstände der Eintrittsöffnungen (6, 7) und der Austrittsöffnung (25) von der Wellenachse (35) so unterschiedlich gewählt sind, dass der Abstand (R_1) der Eintrittsöffnungen (6, 7) grösser als der Abstand (R_2) der Austrittsöffnung (25) ist.

2. Pumpe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass im Schwenkkörper (26) das Produkt aus der Austrittsfläche bzw. den -flächen (32) und des Abstandes des gemeinsamen Flächenschwerpunktes von der Wellenachse (35) gleich dem Produkt aus der Eintrittsfläche (28) und des Abstandes ihres Flächenschwerpunktes von der Wellenachse (35) ist.

3. Pumpe nach den Ansprüchen 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass im Schwenkkörper (26) die Umrisslinie der teilweise zusammenfallenden Austrittsöffnungen (32) nierenförmig ist.

4. Pumpe nach den Ansprüchen 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass zur axialen Abstützung der Schwenkwelle (44) ein an der Austrittsseite des Gehäuses (3) angeordnetes Drucklager (51-54) dient, das mit der Schwenkwelle (44) in zur Förderrichtung entgegengesetzter Richtung belastet ist.

5. Pumpe nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Schwenkwelle (44) an der Eintrittsseite (4, 5) des Gehäuses (3) ein axiales Drucklager (66) aufweist, das als Spannvorrichtung (63, 64) für das Gehäuse (3) ausgebildet ist.

6. Pumpe nach den Ansprüchen 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Öffnungen des Schwenkkörpers (26) mit Schleissringen (27, 30) umgeben sind, die axial beweglich in der jeweiligen Stirnseite des Schwenkkörpers (26) gelagert sind.

Claims

1. A pump for heavy material, in particular for conveying concrete through the housing (3) of a pipe valve (2), which has a rotating body (26) attached to a rocking shaft (44), this rotating body alternately connecting an outlet (25) in one housing wall (14) with two inlets (6, 7) arranged in another housing wall (4), whereby the central points of the inlets (6, 7) and outlet (25) are arranged at radial distances from the shaft axis (35), characterised in that the rocking shaft (44) is supported axially and the distances of the inlets (6, 7) and the outlet (25) from the shaft axis (35) differ in such a way that the distance (R_1) of the inlets (6, 7) is greater than the distance (R_2) of the outlet (25).

2. A pump for heavy material according to claim 1, characterised in that in the rotating body (26) the output from the outlet surface or surfaces (32) and of the distance of the common surface centre of gravity from the shaft axis (35) is equal to the output from the inlet surface (28) and of the distance of its surface centre of gravity from the shaft axis (35).

3. A pump for heavy material according to claim 1 or 2, characterised in that in the rotating body (26) the outline of the partially combined outlets (32) is kidney-shaped.

4. A pump for heavy material according to claims 1 to 3, characterised in that a thrust bearing (51-54) arranged on the outlet side of the housing (3) serves as axial support for the rocking shaft (44), this thrust bearing being loaded with

bengetriebes 60 über eine Kurbel 61 betätigt, welche, wie in Fig. 5 dargestellt, auf das mit Keilnuten 62 versehene Ende 47 der Welle wirkt. Während gemäss dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 5 das zylinderseitige Ende der Welle 44 in dem Lager 48 lediglich geführt ist, weist dieses Schwenkwellenende im Ausführungsbeispiel der Fig. 1 eine Ausbildung auf, welche der Lagerung entspricht, die an der den Gehäusedeckel 14 tragenden Gehäusesseite verwirklicht ist. Mit Hilfe einer Mutter 63 und einer Mutter 64 lässt sich dementsprechend die Schwenkwelle 44 an ihren beiden Enden spannen, damit Verformungen der Teile, welche die axialen Lagerbelastungen aufnehmen, entgegengewirkt werden kann. Die Keilnuten 62 sind demzufolge hinter den Muttern 63 und 64 angeordnet, welche die axiale Verspannung ermöglichen und zu dem allgemein mit 66 bezeichneten Lager gehören.

Gemäss der Erfindung ist somit die Anordnung so gewählt, dass die Schwenkwelle 44, an der der Schwenkkörper 26 aufgehängt ist, axial auf wenigstens einem Lager 54 bzw. 66 abgestützt ist, das auf der vorderen oder hinteren der Schleissplatte 17 bzw. der Brillenplatte 5 zugeordneten Gehäusewand angeordnet sein kann.

Dabei sind die Eintrittsöffnungen 6, 7, welche von dem Schwenkkörper 26 bzw. seinen Dichtringen 27 berührt werden und gemäss dem Ausführungsbeispiel in einer Brillenplatte angeordnet sind, so angebracht, dass der Abstand ihrer Mittel- oder Schwerpunkte von der Achse der Schwenkwelle grösser als der entsprechende Abstand der Austrittsöffnung ist.

Der Schwenkkörper 26 ist demgegenüber so ausgebildet, dass er in den beiden Endstellungen der Schwenkwelle 44 eine der beiden Eintrittsöffnungen 6, 7 im Gehäuse und auf der gegenüberliegenden Gehäusesseite die Austrittsöffnung im Gehäuse abdeckt. Der Schwenkkörper bzw. der ihn mit der Schwenkwelle verbindende Arm 70 in Fig. 5 bzw. 37 in Fig. 3 sind so ausgebildet, dass sich die eingangs beschriebene Zuordnung des Schwenkkörpers zur Schwenkwelle ergibt.

Patentansprüche

1. Pumpe zur Förderung von Dickstoffen, insbesondere von Beton, durch das Gehäuse (3) einer Rohrweiche (2), welche einen auf einer Schwenkwelle (44) befestigten Schwenkkörper (26) aufweist, der eine in einer Gehäusewand (14) angebrachte Austrittsöffnung (25) mit zwei in einer anderen Gehäusewand (4) angeordneten Eintrittsöffnungen (6, 7) abwechselnd verbindet, wobei die Mittelpunkte der Ein- (6, 7) und Austrittsöffnungen (25) jeweils in radialem Abstand von der Wellenachse (35) angeordnet sind, dadurch gekennzeichnet, dass die Schwenkwelle (44) axial abgestützt ist und die Abstände der Eintrittsöffnungen (6, 7) und der Austrittsöffnung (25) von der Wellenachse (35) so unterschiedlich gewählt sind, dass der Abstand (R_1) der Eintrittsöffnungen (6, 7) grösser als der Abstand (R_2) der Austrittsöffnung (25) ist.

2. Pumpe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass im Schwenkkörper (26) das Produkt aus der Austrittsfläche bzw. den -flächen (32) und des Abstandes des gemeinsamen Flächenschwerpunktes von der Wellenachse (35) gleich dem Produkt aus der Eintrittsfläche (28) und des Abstandes ihres Flächenschwerpunktes von der Wellenachse (35) ist.

3. Pumpe nach den Ansprüchen 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass im Schwenkkörper (26) die Umrisslinie der teilweise zusammenfallenden Austrittsöffnungen (32) nierenförmig ist.

4. Pumpe nach den Ansprüchen 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass zur axialen Abstützung der Schwenkwelle (44) ein an der Austrittsseite des Gehäuses (3) angeordnetes Drucklager (51-54) dient, das mit der Schwenkwelle (44) in zur Förderrichtung entgegengesetzter Richtung belastet ist.

5. Pumpe nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Schwenkwelle (44) an der Eintrittsseite (4, 5) des Gehäuses (3) ein axiales Drucklager (66) aufweist, das als Spannvorrichtung (63, 64) für das Gehäuse (3) ausgebildet ist.

6. Pumpe nach den Ansprüchen 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Öffnungen des Schwenkkörpers (26) mit Schleissringen (27, 30) umgeben sind, die axial beweglich in der jeweiligen Stirnseite des Schwenkkörpers (26) gelagert sind.

Claims

1. A pump for heavy material, in particular for conveying concrete through the housing (3) of a pipe valve (2), which has a rotating body (26) attached to a rocking shaft (44), this rotating body alternately connecting an outlet (25) in one housing wall (14) with two inlets (6, 7) arranged in another housing wall (4), whereby the central points of the inlets (6, 7) and outlet (25) are arranged at radial distances from the shaft axis (35), characterised in that the rocking shaft (44) is supported axially and the distances of the inlets (6, 7) and the outlet (25) from the shaft axis (35) differ in such a way that the distance (R_1) of the inlets (6, 7) is greater than the distance (R_2) of the outlet (25).

2. A pump for heavy material according to claim 1, characterised in that in the rotating body (26) the output from the outlet surface or surfaces (32) and of the distance of the common surface centre of gravity from the shaft axis (35) is equal to the output from the inlet surface (28) and of the distance of its surface centre of gravity from the shaft axis (35).

3. A pump for heavy material according to claim 1 or 2, characterised in that in the rotating body (26) the outline of the partially combined outlets (32) is kidney-shaped.

4. A pump for heavy material according to claims 1 to 3, characterised in that a thrust bearing (51-54) arranged on the outlet side of the housing (3) serves as axial support for the rocking shaft (44), this thrust bearing being loaded with



the rocking shaft (44) in the opposite direction to the conveying direction.

5. A pump for heavy material according to claim 4, characterised in that the rocking shaft (44) on the inlet side (4, 5) of the housing (3) has an axial thrust bearing (66), which is in the form of an attachment (63, 64) for the housing (3).

6. A pump for heavy material according to claims 1 to 4, characterised in that the openings of the rotating body (26) are encircled by wear rings (27, 30) which are fixed on the front face of the rotating body (26) so as to be axially movable.

Revendications

1. Pompe pour la propulsion de liquides épais, notamment de béton traversant le carter (3) d'un aiguillage à tubes (2), lequel comporte un corps oscillant (26) qui, monté sur un arbre pivotant (44), relie un orifice de sortie (25), pratiqué dans une paroi (14) du carter, alternativement avec deux orifices d'entrée (6, 7) situés dans une autre paroi (4) dudit carter, les centres des orifices d'entrée (6, 7) et de sortie (25) étant placés à des distances radiales déterminées de l'axe (35) dudit arbre, pompe caractérisée en ce que l'arbre de pivotement (44) est en appui axial et que les distances respectives qui séparent les orifices d'entrée (6, 7), d'une part, et l'orifice de sortie (25), d'autre part, de l'axe (35) dudit arbre sont différentes et choisies de telle manière que la distance

(R_1) des orifices d'entrée (6, 7) soit supérieure à la distance (R_2) de l'orifice de sortie (25).

2. Pompe selon la revendication 1, caractérisée en ce que, dans le corps oscillant (26), le produit de l'aire de la surface ou des surfaces de sortie (32) par la distance qui sépare le centre de gravité commun desdites surfaces de l'axe (35) soit égal au produit de l'aire de la surface d'entrée (28) par la distance entre le centre de gravité de cette dernière surface et ledit axe (35).

3. Pompe selon les revendications 1 ou 2, caractérisée en ce que, dans le corps oscillant (26), le contour des orifices de sortie qui coïncident partiellement (32) a la forme d'un rain.

4. Pompe selon les revendications 1 à 3, caractérisée en ce que l'appui axial de l'arbre pivotant (44) est assuré par un palier de compression (51-54) situé du même côté que la sortie du carter (3), ledit palier étant chargé par ledit arbre (44) dans le sens opposé à celui de la propulsion.

5. Pompe selon la revendication 4, caractérisée en ce que l'arbre pivotant (44) présente, du côté correspondant à l'entrée (4, 5) du carter (3), un palier axial à compression (66) conçu comme un dispositif de serrage (63, 64) pour le carter (3).

6. Pompe selon les revendications 1 à 4, caractérisée en ce que les orifices du corps oscillant (26) sont entourés de bagues d'usure (27, 30) montées respectivement sur les deux faces frontales dudit corps (26) et dotées d'une mobilité axiale.

