

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: 84105616.1

51 Int. Cl.³: **F 04 C 2/08**
F 04 C 2/24

22 Anmeldetag: 17.05.84

30 Priorität: 25.05.83 DE 3318859
 29.06.83 DE 3323327

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
 27.12.84 Patentblatt 84/52

84 Benannte Vertragsstaaten:
 AT BE CH FR GB IT LI LU NL SE

71 Anmelder: **Densch, Dietrich, Dipl.-Ing.**
Am Gansberg 14
D-5206 Neunkirchen-Seelscheid 2(DE)

72 Erfinder: **Densch, Dietrich, Dipl.-Ing.**
Am Gansberg 14
D-5206 Neunkirchen-Seelscheid 2(DE)

74 Vertreter: **Patentanwaltsbüro Cohausz & Florack**
Postfach 14 01 47
D-4000 Düsseldorf 1(DE)

54 **Stufenscheibenpumpe.**

57 Die Erfindung betrifft eine Stufenscheibenpumpe mit mindestens zwei miteinander in Eingriff stehenden gegenläufig gleich schnell drehenden Rotoren, die aufgebaut sind aus auf einer Welle aufgereihten Stufenscheiben mit jeweils nur einem Eingriffssegment, wobei jeweils benachbarte Stufenscheiben um einen bestimmten Winkel gegeneinander verdreht sind und die so ausgebildet und angeordnet sind, daß sie zusammen mit dem Gehäuse abgeschlossene Förderkammern bilden. Kennzeichen der Erfindung ist, daß der Verdrehwinkel α gleich dem Winkel β ist, der sich aus der Verbindung der Hüllkreisschnittpunkte (5_1 , 5_2) der Rotoren (2, 3) mit deren Mittelpunkten (M_1 , M_2) ergibt und daß der Verdrehwinkel α gleich $360^\circ/n$ ist mit n als ganzzahliger Zahl größer 3.

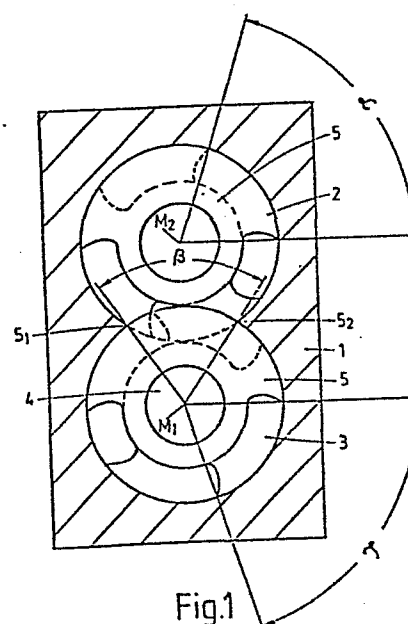


Fig.1

Herr

15.05.1984

Dipl.-Ing. Dietrich Densch

1 Am Gansberg 14

5206 Neunkirchen-Seelscheid 2

5

Stufenscheibenpumpe

10

Die Erfindung betrifft eine Stufenscheibenpumpe mit mindestens zwei miteinander in Eingriff stehenden gegenläufig gleich schnell drehenden Rotoren, die aufgebaut sind aus auf einer Welle aufgereihten Stufenscheiben mit jeweils nur einem Eingriffssegment, wobei jeweils benachbarte Stufenscheiben um einen bestimmten Winkel gegeneinander verdreht sind und die so ausgebildet und angeordnet sind, daß sie zusammen mit dem Gehäuse abgeschlossene Förderkammern bilden.

20

Derartige Stufenscheibenpumpen sind bekannt, z. B. FR-PS 694 484, OE-PS 261 792 und DE-PS 917 230.

25

Beim Betrieb derartiger Stufenscheibenpumpen können periodisch Druckschwankungen dadurch entstehen, daß das Fördermedium eine wechselnde Anzahl von Engstellen auf dem Förderweg passieren muß. Außerdem können bei Betrieb derartiger Stufenscheibenpumpen abhängig vom Verdrehwinkel der Scheiben gegeneinander Kammerverläufe über den Förderweg entstehen, die eine Kompression des Fördermediums zur Folge haben.

30

1 Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine gattungs-
gemäße Stufenscheibenpumpe dahingehend zu verbessern,
daß beim Drehen der Rotoren periodische Druckschwan-
kungen bzw. Kompression innerhalb der Kammern, bedingt
5 durch wechselnde Anzahl der Engstellen und ungeeignete
Verdrehwinkel, weitgehend vermieden werden, um somit
einen ruhigeren Lauf der Rotoren zu erreichen. Es muß
also versucht werden Maßnahmen zu ergreifen, daß die An-
zahl der Engstellen beim Eingriff der Stufenscheiben
10 konstant bleibt und daß der Verdrehwinkel der Stufen-
scheiben gegeneinander so gewählt wird, daß Kammerver-
läufe über den Förderweg entstehen, die eine Kompression
des Fördermediums vermeiden. Letzteres ist insbesondere
bei flüssigen Medien von großer Wichtigkeit.

15 Zur Lösung dieser Aufgabe wird bei einer Stufenscheiben-
pumpe der eingangs genannten Gattung gemäß der Erfindung
vorgeschlagen, daß der Verdrehwinkel α gleich dem Win-
kel β ist, der sich aus der Verbindung der Hüllkreis-
20 schnittpunkte der Rotoren mit deren Mittelpunkten ergibt
und daß der Verdrehwinkel α gleich $\frac{360^\circ}{n}$ ist und n eine
ganze Zahl größer drei ist.

Durch das Aneinanderreihen der Stufenscheiben auf einer
25 Welle werden Kammern gebildet, die vom Pumpengehäuse nach
außen begrenzt werden. Die Kammern sind im großen und
ganzen im Verlauf einer Schraubenwendel miteinander ver-
bunden. Der Querschnitt der Kammern kann dabei unver-
ändert bleiben, er kann sich aber innerhalb einer durch
30 den Verdrehwinkel vorgegebenen Teilung auch ändern.

Der erste Fall tritt ein, wenn der Verdrehwinkel α
ganzzahlig gerade in 360° enthalten ist, z. B. wenn
 $\alpha = 60^\circ$ ist. Wenn der Verdrehwinkel α ganzzahlig

1 ungerade in 360° enthalten ist, z.B. $\alpha = 72^\circ$, so kann der zweite Fall auftreten, nämlich ein Kammerverlauf mit sich änderndem Querschnitt.

5 In beiden erwähnten Fällen kann es zu einem unruhigen Lauf kommen, denn im ersten Fall sind eine wechselnde Anzahl von Engstellen im Kammerverlauf möglich und im letzteren Fall auch Querschnittsänderungen, die zu Kompression bzw. Druckschwankungen führen können.

10

In beiden Fällen führt die Einhaltung der erfindungsgemäßen Vorschrift, $\alpha = \beta$ und $\alpha = \frac{360^\circ}{n}$ mit n als ganzzahliger Zahl größer drei zu einer weitgehenden Vermeidung von Druckschwankungen bzw. Kompression. Um darüber hinaus
15 eine noch bessere Abdichtung zu erreichen, soll gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Stufenscheibenpumpe der Verdrehwinkel $\alpha = \frac{360^\circ}{n}$ mit n als ganzzahliger ungerader Zahl von 5 bis 15 sein.

20 Wenn die Stufenscheiben beider Rotoren gleiche Querschnitte besitzen, ergibt sich ein fertigungstechnischer Vorteil.

Wenn das Eingriffssegment in bekannter Weise begrenzt
25 ist von konkaven Epizykloidenabschnitten, so ergibt sich beim Zusammenwirken gegenüberliegender Stufenscheiben auf den beiden Rotoren ein ständiger Kontakt an den Stufenübergängen mit der Folge einer guten Abdichtung und Verhindern des Rückströmens von Material.

30

Um den Verschleiß an den äußeren Ecken des Eingriffssegments zu vermeiden, können diese gerundet sein.

35

1 Zwischen den auf einem Rotor aufgereihten Stufenscheiben können sich dünne Distanzscheiben befinden. Die Rotoren können dann leichtgängiger gedreht werden.

5 Die Stufenscheiben können an sich aus beliebigem Material bestehen, insbesondere Stahl, Hartmetall oder Keramik.

Anhand der Zeichnung wird die Erfindung näher erläutert.
Es zeigen:

10

Fig. 1 den Querschnitt durch das Pumpengehäuse und die darin angeordneten beiden gegenläufigen Rotoren,

15

Fig. 2 eine Stufenscheibe in Ansicht,

Fig. 3 die Abwicklung eines Rotorabschnitts mit $\alpha = 60^\circ$ und

20

Fig. 4 die Abwicklung eines Abschnitts des Rotors mit $n = 5$.

25

In dem Pumpengehäuse 1 sind zwei Rotoren 2, 3 übereinander angeordnet, die unter dem Winkel β miteinander in Eingriff stehen. Jeder Rotor 2, 3 besitzt eine Welle 4, auf die in axialer Richtung Stufenscheiben 5 aufgereiht sind. Benachbarte Stufenscheiben 5 eines Rotors 2 bzw. 3 sind um den Verdrehwinkel α gegeneinander verdreht. Gemäß der Erfindung ist der Verdrehwinkel α gleich dem Winkel β ,
30 der sich aus der Verbindung der Hüllkreisschnittpunkte 5_1 , 5_2 der Rotoren 2, 3 mit deren Mittelpunkten M_1 , M_2 ergibt.

35

1 Wie aus Fig. 2 ersichtlich ist, besitzt jede Stufen-
scheibe 5 einen kreisringförmigen Mittelabschnitt 5a und
ein Eingriffssegment 5b, das sich im Ausführungsbei-
spiel über einen Umfangswinkel von 180° erstreckt. In Um-
5 fangsrichtung wird das Eingriffssegment 5b begrenzt durch
konkave Epizykloidenabschnitte 5c.

Fig. 3 zeigt ein Ausführungsbeispiel mit abschnitts-
weiser Abwicklung des Rotorumfangs für den Verdrehwin-
10 kel $\alpha = 60^\circ$. Die Rücken der Eingriffssegmente 5b der
Stufenscheiben 5 sind schraffiert.

Eine größere Abdichtung wird bei der in Fig. 4 gezeigten
Überlappung um $\frac{\gamma}{2}$ möglich. Durch die Geometrien dieser
15 Anordnung kann der Lückenwinkel γ auch durch $\frac{\alpha}{2}$ ausgedrückt werden, also $\gamma = \frac{\alpha}{2} = \text{halber Verdrehwinkel}$. Bei
der Anordnung nach Fig. 4 sind also auch abdichtende
Stufenscheiben 5 möglich mit einem Eingriffssegment 5b,
das über einen Umfangswinkel von mindestens $180^\circ - \gamma$
20 verfügt.

25

30

35

- 6 -

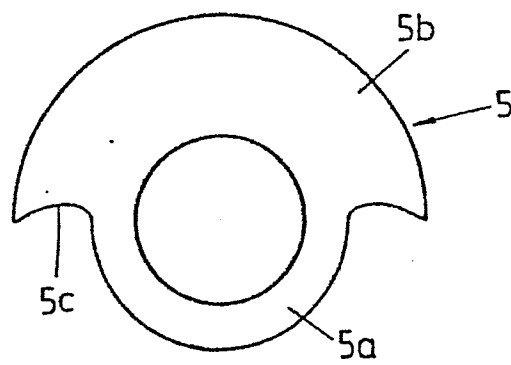
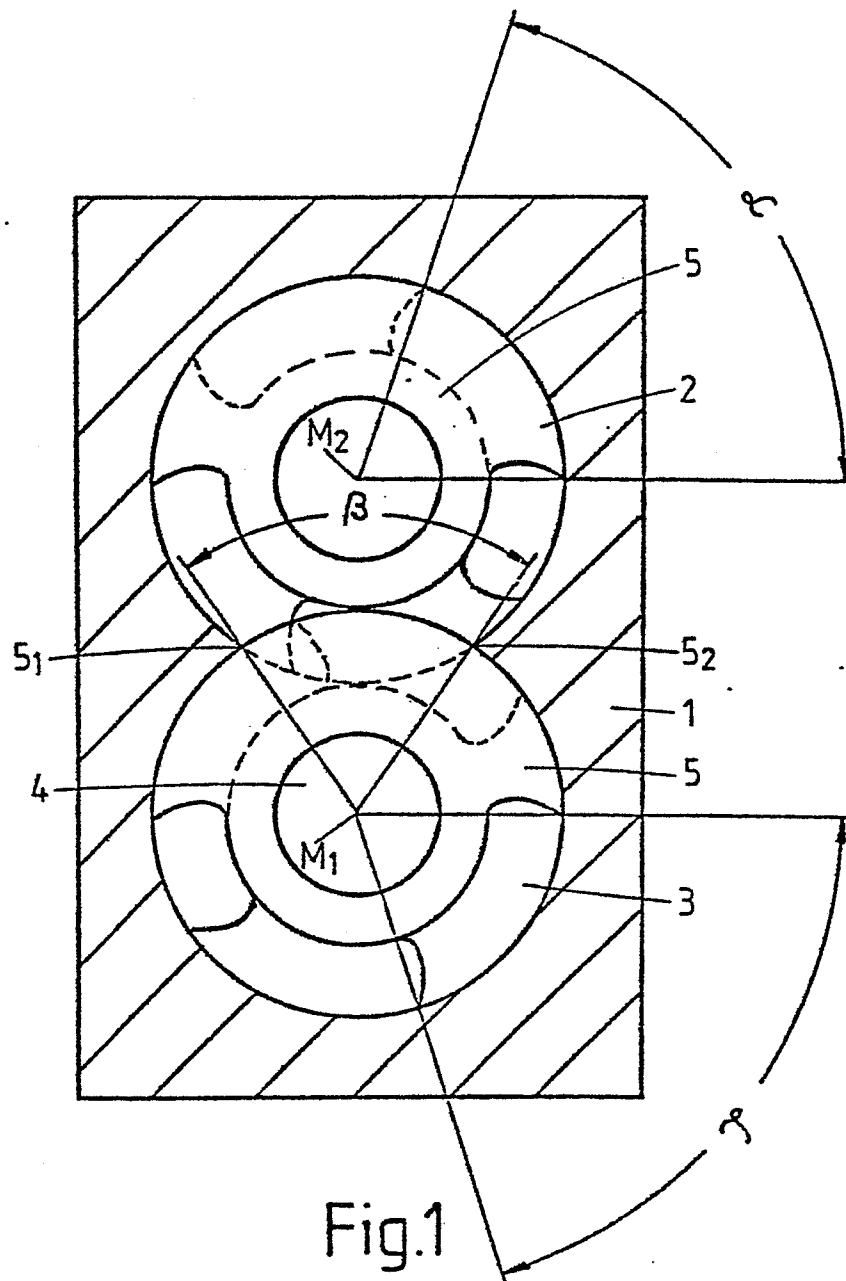
1

5

Ansprüche

1. Stufenscheibenpumpe mit mindestens zwei miteinander
in Eingriff stehenden gegenläufig gleich schnell
drehenden Rotoren, die aufgebaut sind aus auf einer
Welle aufgereihten Stufenscheiben mit jeweils nur
einem Eingriffssegment, wobei jeweils benachbarte
Stufenscheiben um einen bestimmten Winkel gegenein-
ander verdreht sind und die so ausgebildet und ange-
ordnet sind, daß sie zusammen mit dem Gehäuse abge-
schlossene Förderkammern bilden, d a d u r c h
g e k e n n z e i c h n e t , daß der Verdreh-
winkel α gleich dem Winkel β ist, der sich aus
der Verbindung der Hüllkreisschnittpunkte ($5_1, 5_2$)
der Rotoren (2, 3) mit deren Mittelpunkten (M_1, M_2)
ergibt und daß der Verdrehwinkel α gleich $\frac{360^\circ}{n}$ ist
und n eine ganze Zahl größer drei ist.
2. Stufenscheibenpumpe nach Anspruch 1, d a -
d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß der
Verdrehwinkel α gleich $\frac{360^\circ}{n}$ mit n als ganzzahliger
ungerader Zahl von 5 bis 15 ist.

30



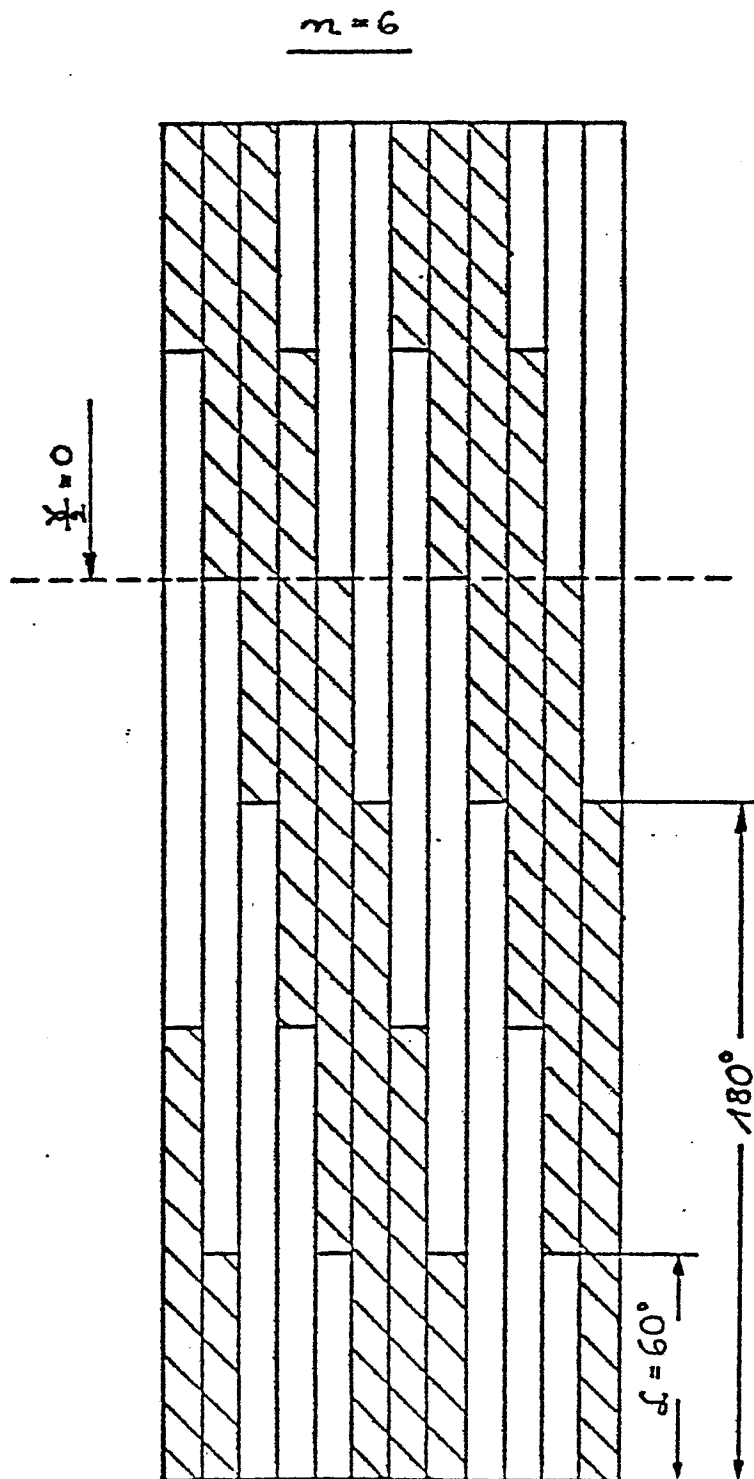


Fig.3

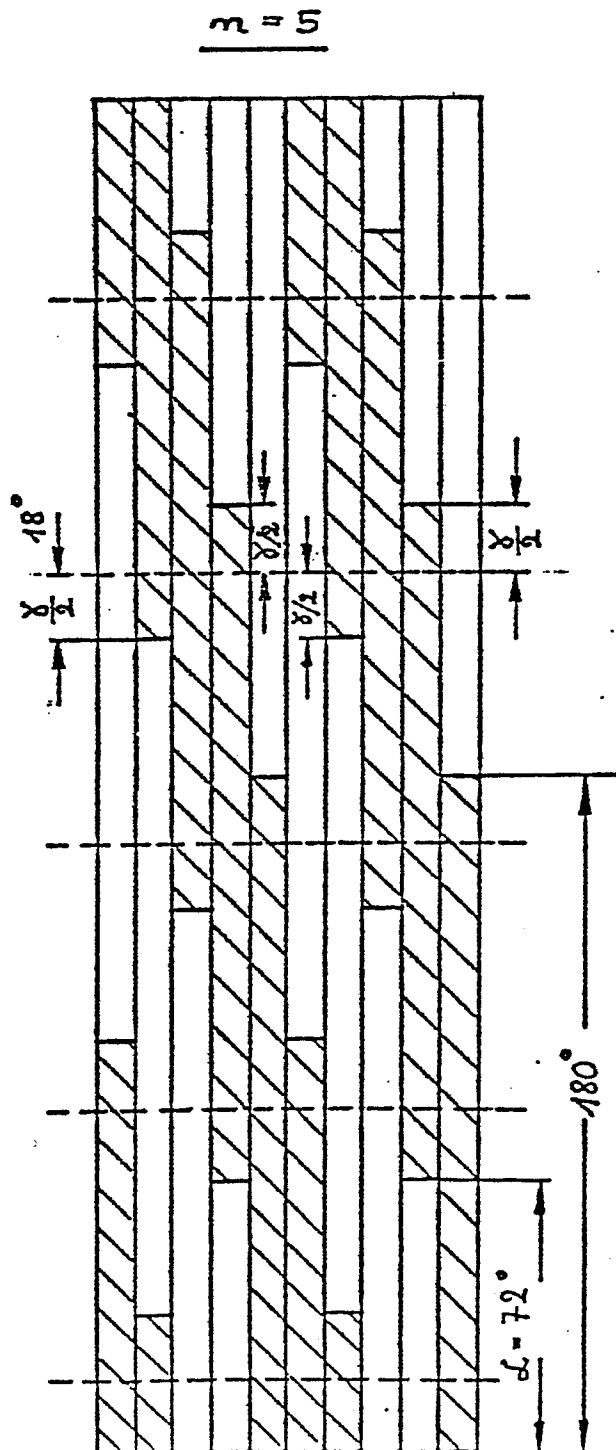


Fig.4