

19



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



11 Veröffentlichungsnummer: **0 577 946 A2**

12

**EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

21 Anmeldenummer: **93107436.3**

51 Int. Cl.<sup>5</sup>: **F04B 43/12**

22 Anmeldetag: **07.05.93**

30 Priorität: **11.05.92 DE 4214917**

72 Erfinder: **Wehling, Werner**  
**Sperberstrasse 11**  
**W-4270 Dorsten(DE)**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**12.01.94 Patentblatt 94/02**

34 Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE CH DE DK ES FR GB GR IE IT LI LU MC**  
**NL PT SE**

74 Vertreter: **Hiebsch, Gerhard F., Dipl.-Ing. et al**  
**Hiebsch & Peege**  
**Patentanwälte**  
**Postfach 464**  
**D-78224 Singen (DE)**

71 Anmelder: **Allweiler AG**  
**Allweilerstrasse 1**  
**D-7760 Radolfzell(DE)**

54 **Schlauchpumpe.**

57 Bei einer Schlauchpumpe mit in einem Pumpengehäuse an dessen Boden angeordnetem Pumpschlauch mit elastisch verformbarer Wandung, der mit einem teilkreisförmig gebogenen Abschnitt um eine Welle eines Läufers innerhalb der Wandung der Schlauchpumpe sowie zu dieser in radialem Abstand in das Pumpengehäuse eingelegt ist und dessen Querschnitt während des Fördervorganges durch wenigstens ein den Pumpschlauch querschnittlich gegen ein Widerlager drückendes Organ des Läufers unter Verminderung des Innenvolumens partiell verändert wird, ist der Läufer (14) schüsselartig aus einem Läuferboden (13) und einer Läuferwand (15) ausgebildet und diese zum Boden (38) des Pumpengehäuses (12) gerichtet, wobei die Welle (16) des Läufers direkt an dessen Läuferboden angesetzt ist.

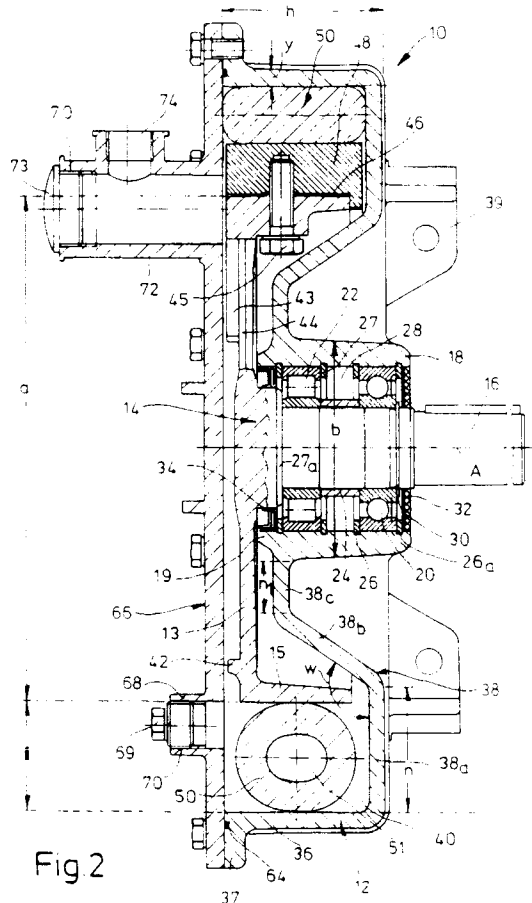


Fig 2

**EP 0 577 946 A2**

Die Erfindung betrifft eine Schlauchpumpe mit in einem Pumpengehäuse an dessen Boden angeordnetem Pumpschlauch mit elastisch verformbarer Wandung, der -- zwischen zwei Anschlußenden in Draufsicht etwa U-förmig -- mit einem teilkreisförmig gebogenen Abschnitt um eine Welle eines Läufers innerhalb der Wandung der Schlauchpumpe sowie zu dieser in radialem Abstand in das Pumpengehäuse eingelegt ist und dessen Querschnitt während des Fördervorganges durch wenigstens ein den Pumpschlauch querschnittlich gegen ein Widerlager drückendes Organ des Läufers unter Verminderung des Innenvolumens partiell verändert wird.

Eine derartige peristaltische Pumpe beschreibt die GB-PS 628 785 mit einem Pumpschlauch und Druckrollen, die im Schlauchinnenraum einen durch zwei Quetschstellen abgeschlossenen Kammerabschnitt erzeugt. Beim Drehen des Läufers wälzen sich die Druckrollen als quetschende Organe an dem sich an der Gehäusewandung abstützend festliegenden Pumpschlauch ab, und mit ihnen verschieben sich jene Quetschstellen in Förderrichtung, wodurch das im Schlauchinnenraum vorhandene Fördergut vom Schlaucheingang zum Austrittsende des Pumpschlauches gefördert wird; die dem Schlaucheingang nahe Quetschstelle bewirkt dank der Rückstellkraft der Schlauchwandung eine Saugkraft auf in einem vorgeschalteten Vorratsbehälter vorhandenes Fördergut, das so eingezogen und dann von dem oben beschriebenen Kammerabschnitt zum Austrittsende des Pumpschlauches transportiert wird.

Um das Andruckverhalten zwischen Pumpschlauch und Druckrolle beeinflussen zu können, sind die Rollachsen auf einem Traggerüst verschiebbar mit der Folge, daß ungenaue Einstellungen vor allem dann erfolgen, wenn ungeschultes Personal Hand an die Schlauchpumpe legt.

Beim Stande der Technik sind ungleichmäßige Pressungen auf dem Pumpschlauch nicht zu vermeiden - und dadurch negative Beeinflussungen der Lebensdauer des Pumpschlauches durch nicht parallele Verformung von Pumpengehäuse und Läufer, bedingt durch eine einseitige Kraftableitung von der Pumpengehäusewandung in den Gehäuseboden und mittige Kraftableitung vom Läuferkranz über Speichen in die Läufernabe.

Ganz allgemein hat sich bei bekannten Schlauchpumpen ein großer schädlicher Raum -- mit Schmier-/Kühlmittel bzw. bei Schlauchbruch mit Förderflüssigkeit gefüllter Raum -- mit gleichbleibender Tiefe über den gesamten Pumpengehäusequerschnitt als nachteilig erwiesen. Ein Schmieren und Kühlen des quetschenden Organs des Gleitschuhs und des Pumpschlauches durch Eintauchen und Ansprühen konnte keine Abhilfe schaffen.

Diese Mängel sind nicht auch deshalb von Bedeutung, da zum einen -- insbesondere bei unsauberen oder aggressiven Fördermedien -- das Platzen oder Ausbrechen eines Pumpschlauches zu einer höchst unerwünschten Kontamination des Pumpenumfeldes führen kann und zum anderen das Wechseln des Pumpschlauches besonders kostenträchtig ist.

In Kenntnis dieses Standes der Technik hat sich der Erfinder das Ziel gesetzt, eine peristaltische Pumpe der eingangs beschriebenen Art zu schaffen, mit welcher die erkannten Mängel behoben werden.

Zur Lösung dieser Aufgabe führt die Lehre des unabhängigen Patentanspruches; die Unteransprüche bieten günstige Ausgestaltungen an.

Dank dieser Lehre wird eine gleichmäßige Pressung und Erhöhung der Lebensdauer des Pumpschlauches erreicht sowie eine Reduzierung des schädlichen Raumes bei gleichzeitiger Optimierung der Schmierung und Kühlung des quetschenden Organs und des Pumpschlauches.

Erfindungsgemäß ist der Läufer schüsselartig aus einem Läuferboden und einer Läuferwand ausgebildet und diese zum Boden des Pumpengehäuses gerichtet, wobei die Welle des Läufers direkt an dessen Läuferboden angesetzt ist. Zudem sollen nach einem weiteren Merkmal der Erfindung der Läuferboden und die Antriebswelle des Läufers einstückig geformt, also als einteilige Konstruktion ausgebildet sein.

Als günstig hat es sich erwiesen, bei dem schüsselartigen Pumpengehäuse im Querschnitt einen an die Wandung etwa rechtwinkelig angeformten Bodenabschnitt und einen davon in einem Neigungswinkel läuferwärts geneigten Bodenabschnitt vorzusehen, wobei diese Bodenabschnitte mit der Pumpenwandung einen Rinnenraum des Pumpengehäuses begrenzen, in welchen die Läuferwand eintaucht.

So wird also der Läuferkranz einseitig am Läuferboden angeformt und letzterer gegenüber dem Pumpengehäuseboden angeordnet.

Die durch die Hydraulik bzw. durch die während des Fördervorganges durch die Schlauchpressung erzeugten Kräfte verformen Pumpengehäuse und Läufer gegenläufig, wodurch eine größere Parallelität der Preßflächen und somit eine gleichmäßigere Pressung bei gleichzeitiger Erhöhung der Lebensdauer des Pumpschlauches erreicht werden.

Durch die erfindungsgemäß entfallende -- beim Stand der Technik vorhandene -- Welle-Nabenverbindung kann der Gehäuseboden bis direkt an den Läuferboden herangeführt und somit der schädliche Raum erheblich reduziert werden.

Bei der erfindungsgemäßen Schlauchpumpe ragt von der Läuferwand als den Pumpschlauch

quetschendes Organ ein Gleitschuh - - bevorzugt ein Paar -- mit einer radial nach außen gerichteten Gleitfläche zum Pumpschlauch hin ab. Dabei vermindert sich bevorzugt die Kragweite des Gleitschuhs von einem Maximum zu beiden Seiten der Gleitfläche hin; der Durchmesser des Läufers durch das Maximum dient dabei als Symmetriegerade.

Bei einer vorteilhaften Ausgestaltung des Gleitschuhs entspricht dessen Außenkontur in Draufsicht etwa derjenigen eines in seiner langen Achse geschnittenen halben Ovals.

Nach einem weiteren Merkmal der Erfindung ist der Gleitschuh zwischen Gleitfläche und Läufer mit Durchtrittsöffnungen für Gleit- oder Kühlmittel versehen, wobei bevorzugt die Gleitfläche entlang einer Wand des Gleitschuhs ausgebildet und diese die Durchtrittsöffnungen im Gleitschuh begrenzen kann.

Im Rahmen der Erfindung ist auch der Läuferboden mit zumindest einem Durchbruch für das Gleit- oder Kühlmittel versehen, wobei dem Gleitschuh wenigstens einer der Durchbrüche im Läuferboden benachbart sein kann.

Dem Durchbruch ist erfindungsgemäß wenigstens eine vom Läuferboden aufragende Förderschaukel zugeordnet, die sich beispielsweise vom Maximum des Gleitschuhs beidseits entlang dem Seitenrand des Durchbruches im Läuferboden erstrecken kann.

Die letztgenannten Maßgaben dienen der Optimierung der Schmierung und Kühlung des Gleitschuhs und des Pumpschlauches; der Schmier- /Kühlmittelstand wird soweit erhöht, daß durch die auf der Pumpendeckelseite des Läufers angebrachten Förderschaukeln und durch die Durchtrittsöffnungen im Gleitschuh sowie die Rückflußöffnungen im Läuferboden ein verstärkter Schmier- /Kühlmittelfluß und eine gleichmäßige Temperaturverteilung über das Pumpengehäuse möglich werden.

Weitere Vorteile, Merkmale und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung eines bevorzugten Ausführungsbeispiels sowie anhand der Zeichnung; diese zeigt in

Fig. 1: die Draufsicht auf eine teilweise geschnittene Pumpe und

Fig. 2: den Schnitt durch Fig. 1 nach deren Linie II-II.

Eine Schlauchpumpe 10 weist in einem schüsselförmigen Pumpengehäuse 12 eines Innendurchmessers  $d$  von etwa 320 mm und einer Höhe  $h$  von etwa 75 mm einen Läufer 14 auf, der an einer Pumpenwelle 16 um deren Achslinie A drehbar ist.

Die Pumpenwelle 16 ist im Bereich eines -- einen mittleren Außendurchmesser  $b$  von etwa 95 mm besitzenden -- zentrischen Lagerhalses 18 des aus starrem Werkstoff bestehenden, bevorzugt aus

Metall gegossenen Pumpengehäuses 12 mittels eines Axiallagers 20 und eines Radiallagers 22 gelagert, zwischen denen eine Distanzbüchse 24 die Pumpenwelle 16 umfängt. Diese Distanzbüchse 24 ist von einem Sicherungsring 26 für das Axiallager 20 sowie einem Sicherungsring 27 für das Radiallager 22 umgeben. Mit 28 ist ein Raum für Lagerfett zwischen den Sicherungsringen 26, 27 bezeichnet, mit 30 ein Abstandsring für das Axiallager 20 innerhalb eines Zwischenringes 26a, dem ein äußerer Spritzring 32 benachbart ist. An das Radiallager 22 schließt läuferseitig an einen äußeren Stützring 27a zum Läufer 14 hin ein Dichtelement 34 an.

Der an die Wandung 36 des Pumpengehäuses 12 angeformte Boden 38 setzt sich gemäß Fig. 2 querschnittlich aus einem zur Wandung 36 etwa rechtwinkligen Bodenabschnitt 38a der Querschnittslänge  $n$  von etwas mehr als 55 mm, einem von diesem in einem Neigungswinkel  $w$  von etwa  $120^\circ$  ausgehenden geneigten Bodenabschnitt 38b sowie einem ringförmigen Bodenabschnitt 38c der Querschnittslänge  $n_1$  von etwa 25 mm zusammen, der sich -- parallel zum erstgenannten Bodenabschnitt 38a -- vom geneigten Bodenabschnitt 38b zum Lagerhals 18 erstreckt und an diesen angeformt ist. Der Lagerhals 18 ragt geringfügig mit einer jenes WDR-Element 34 aufnehmenden Ringrippe 19 axial über den ringförmigen Bodenabschnitt 38c zum Läufer 14 hin.

Die Wandung 36 und der anschließende Bodenabschnitt 38a des Pumpengehäuses 12 begrenzen mit dem geneigten Bodenabschnitt 38b einen i.w. ringförmigen Rinnenraum 40. An die Außenseite des Bodens 38 sind Anschlußlaschen 39 zur Pumpenmontage angegossen.

Der an die Pumpenwelle 16 angeformte Läufer 14 ist mit einer in dem -- mit Gleit- oder Kühlmittel gefüllten -- Rinnenraum 40 eintauchenden, von einem Läuferboden 13 ausgehenden Läuferwand 15 ebenfalls schüsselähnlich ausgebildet, und von seiner äußeren Fläche stehen Formnoppen 42 und -- in Draufsicht hufeisenähnliche -- Förderschaukeln 43 ab. Diese umgeben Durchbrüche 44 im Läuferboden 13, wie vor allem Fig. 1 zeigt. Der Außendurchmesser  $a$  des Läufers 14 mißt etwa 220 mm, so daß sich der mittlere radiale Abstand  $i$  der Läuferwandung 15 in jenem Rinnenraum 40 von der Gehäusewandung 36 mit nahezu 50 mm errechnet.

Die Läuferwand 15 wird von zwei Schrauben 45 zur Befestigung jeweils eines Anstellbleches 46 und eines Gleitschuhs 48 durchsetzt, der gemäß Fig. 1 eine gekrümmte Gleitfläche 49 anbietet mit einem maximalen Abstand  $q$  von etwas mehr als 20 mm von der Läuferwand 15 sowie einer durch einen Winkel  $t$  von etwa  $65^\circ$  bestimmten Länge. Die Kontur der Gleitfläche 49 in Draufsicht entspricht etwa der eines halben Ovals, geschnitten in

der längeren Achse des Ovals.

Der mit in Draufsicht dreiecksartigen Durchtrittsöffnungen 47 versehene Gleitschuh 48 drückt während der Drehung des Läufers 14 einen -- in seinem Rinnenraum 40 zwischen der Wandung 36 des Pumpengehäuses 12 sowie der Läuferwand 15 -- angeordneten Pumpschlauch 50 eines Außendurchmessers  $e$  von etwa 52 mm partiell so zusammen, daß das Volumen des Schlauchinnenraumes 51 zeitweilig gegen null geht und so innerhalb des Pumpschlauches 50 eine Förderkammer für zu förderndes Medium -- beispielsweise Farbe, Industrielauge od.dgl. -- entsteht; dieses wird während der Drehung des Läufers 14 durch die beschriebene Quetschstelle mitgenommen.

Der Pumpenschlauch 50 aus flexibel verformbarem Werkstoff erstreckt sich -- wie gesagt: im Rinnenraum 40 -- U-förmig zwischen zwei zueinander parallelen Wandstutzen 52 des Pumpengehäuses 12 und seine Schlauchenden 53 schließen innerhalb der Wandstutzen 52 jeweils an einen eingeschlossenen Pumpenstutzen 54 an. Dieser ist mit einer radialen Außenrippe 56 ausgestattet, die innenseitig an eine am Wandstutzen 52 verschraubte Stopfbuchsbrille 58 anschlägt, und ragt in den Schlauchinnenraum (51) mit einem Einsteckabschnitt (55) ein, das nahe der Pumpenwandung (36) endet.

Die Stopfbuchsbrille 58 hält dichtende kautschukelastische Packungsringe 60 und einen Stopfbuchsgrundring 61, der einem schulterartigen Stopfbuchsengrund 62 anliegt. Dessen Abstand zur Innenfläche 35 der Wandung 36 entspricht etwa deren Wanddicke  $y$  von etwa 8 mm.

Der eine Pumpenstutzen 54 bildet den Einlaufanschluß der Schlauchpumpe 10, in welche das zu fördernde Medium dank einer durch die Rückstellkraft des Pumpschlauches 50 erzeugten Saugkraft eingezogen wird. Der andere Pumpstutzen 54 dient als Austrag für das geförderte Medium.

Der Pumpschlauch 50 ist unmittelbar an der Wandung 36 des Pumpengehäuses 12 am Innendurchmesser  $d$  eingespannt, der schulterartige Stopfbuchsgrund 62 zwischen diesem Innendurchmesser  $d$  und einer Tangente  $Q$  an die Innenfläche 35 der Wandung 36 durch deren Schnittpunkt  $N$  mit dem zu den Mittelachsen  $M$  der Wandstutzen 52 parallelen Pumpendurchmesser  $D$  angeordnet.

Die Einspannung des Pumpschlauches 50 geschieht mittels einer Elastomerstopfbuchse 60 innerhalb des Pumpengehäuses 12, was die spezifischen Einspannkkräfte am Pumpschlauch 50 vermindert und zudem dessen Abdichtung gegenüber dem Pumpengehäuse 12 gewährleistet. Fig. 1 läßt einen sich von jenem Stopfbuchsengrund zum Pumpeninneren hin verjüngenden Spalt 64 zwischen der Wandungsinnenfläche 35 und dem dadurch dichtend gelagerten Pumpschlauch 50 er-

kennen; letzterer berührt umlaufend an der Einspannstelle das Pumpengehäuse 12 nicht, was der mit 64a bezeichnete Abstand an der gegenüberliegenden Schlauchflanke in Fig. 1 und der innere Durchmesser  $k$  des Wandstutzens 36 bestätigen; dieser ist größer als der Schlauchaußendurchmesser  $e$ .

Die oben erwähnten Durchtrittsöffnungen 47 im Gleitschuh 48 sowie Durchbrüche 44 im Läuferboden 13 als Rückflußöffnungen begünstigen den Kühlmittelfluß.

Die Wandung 36 des Pumpengehäuses 12 geht randwärts in einen angeformten Außenflansch 37 über, dem -- unter Zwischenschaltung eines Dichtringes 65 -- ein mit ihm verschraubter Pumpendeckel 66 aufsitzt, aus dem ein Auslaßstutzen 68 geringen Durchmessers herausgeformt und von einer Verschlußschraube 69 mit Dichtring 70 verschließbar ist. Nahe dem in Fig. 2 oberen Ende des Pumpendeckels 66 findet sich eine weitere achsparallele Büchsenanformung 72 -- gegenüber Auslaßstutzen 68 -- größeren Durchmessers, die seitlich der Bewegungsbahn von Läuferwand 15 und Gleitschuh 48 abragt sowie axial mit einem Schauglas 73 sowie radial mit einem Abzweig 74 als Einfüll-element ausgestattet ist.

#### Patentansprüche

1. Schlauchpumpe mit in einem Pumpengehäuse an dessen Boden angeordnetem Pumpschlauch mit elastisch verformbarer Wandung, der mit einem teilkreisförmig gebogenen Abschnitt um eine Welle eines Läufers innerhalb der Wandung der Schlauchpumpe sowie zu dieser in radialem Abstand in das Pumpengehäuse eingelegt ist und dessen Querschnitt während des Fördervorganges durch wenigstens ein den Pumpschlauch querschnittlich gegen ein Widerlager drückendes Organ des Läufers unter Verminderung des Innenvolumens partiell verändert wird, dadurch gekennzeichnet, daß der Läufer (14) schüsselartig aus einem Läuferboden (13) und einer Läuferwand (15) ausgebildet und diese zum Boden (38) des Pumpengehäuses (12) gerichtet ist, wobei die Welle (16) des Läufers direkt an dessen Läuferboden angesetzt ist.
2. Schlauchpumpe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Läuferboden (13) und die Welle (16) des Läufers (14) einstückig geformt sind.
3. Schlauchpumpe nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das schüsselartige Pumpengehäuse (12) im Querschnitt einen an

- die Wandung (36) etwa rechtwinkelig angeformten Bodenabschnitt (38a) und einen davon in einem Neigungswinkel ( $w$ ) läuferwärts geneigten Bodenabschnitt (38b) aufweist sowie diese Abschnitte einen Rinnenraum (40) des Pumpengehäuses begrenzen, in welchen die Läuferwand (15) eintaucht.
4. Schlauchpumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der radiale Abstand ( $i$ ) der Wandung (36) des Pumpengehäuses (12) von der innerhalb dessen Rinnenraum (40) drehbaren Läuferwand (15) gleich oder geringer ist wie/als der Außendurchmesser ( $e$ ) des Pumpschlauches (50).
5. Schlauchpumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der geneigte Bodenabschnitt (38b) des Pumpengehäuses (12) mittels eines ringförmigen Bodenabschnitts (38c) an einen Lagerhals (18) angeformt ist, der die Welle (16) des Läufers (14) aufnimmt, wobei der Lagerhals (18) gegebenenfalls mit einer wenigstens im Dichtelement (34) aufnehmenden Ringrippe (19) axial dem ringförmigen Bodenabschnitt (38c) überragt.
6. Schlauchpumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß von der Läuferwand (15) ein Gleitschuh (48) mit einer radial nach außen gerichteten Gleitfläche (49) zum Pumpschlauch (50) hin abragt, wobei sich gegebenenfalls die Kragweite ( $q$ ) des Gleitschuhs (48) von einem Maximum zu beiden Seiten der Gleitfläche (49) hin vermindert und/oder die Gleitfläche (49) in Draufsicht etwa die Kontur eines in seiner langen Achse geschnittenen halben Ovals anbietet.
7. Schlauchpumpe nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Gleitschuh (48) zwischen Gleitfläche (49) und Läufer (14) mit Durchtrittsöffnungen (47) für Gleit- oder Kühlmittel versehen ist, und/oder die Gleitfläche (49) entlang einer Wand des Gleitschuhs (48) ausgebildet ist sowie diese die Durchtrittsöffnungen (47) im Gleitschuh begrenzt.
8. Schlauchpumpe nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 7, gekennzeichnet durch ein Paar von Gleitschuhen (48) auf einem gemeinsamen Durchmesser des Läufers (14).
9. Schlauchpumpe nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Läuferboden (13) mit zumindest einem Durchbruch (44) für Gleit- oder Kühlmittel versehen ist, und/oder dem Gleitschuh (48) wenigstens ein Durchbruch (44) im Läuferboden (13) benachbart ist.
10. Schlauchpumpe nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß dem Durchbruch (44) wenigstens eine vom Läuferboden (13) aufragende Förderschaukel (43) zugeordnet ist, die sich gegebenenfalls vom Maximum des Gleitschuhs (48) beidseits entlang dem Seitenrand des Durchbruches (44) im Läuferboden (13) erstreckt.

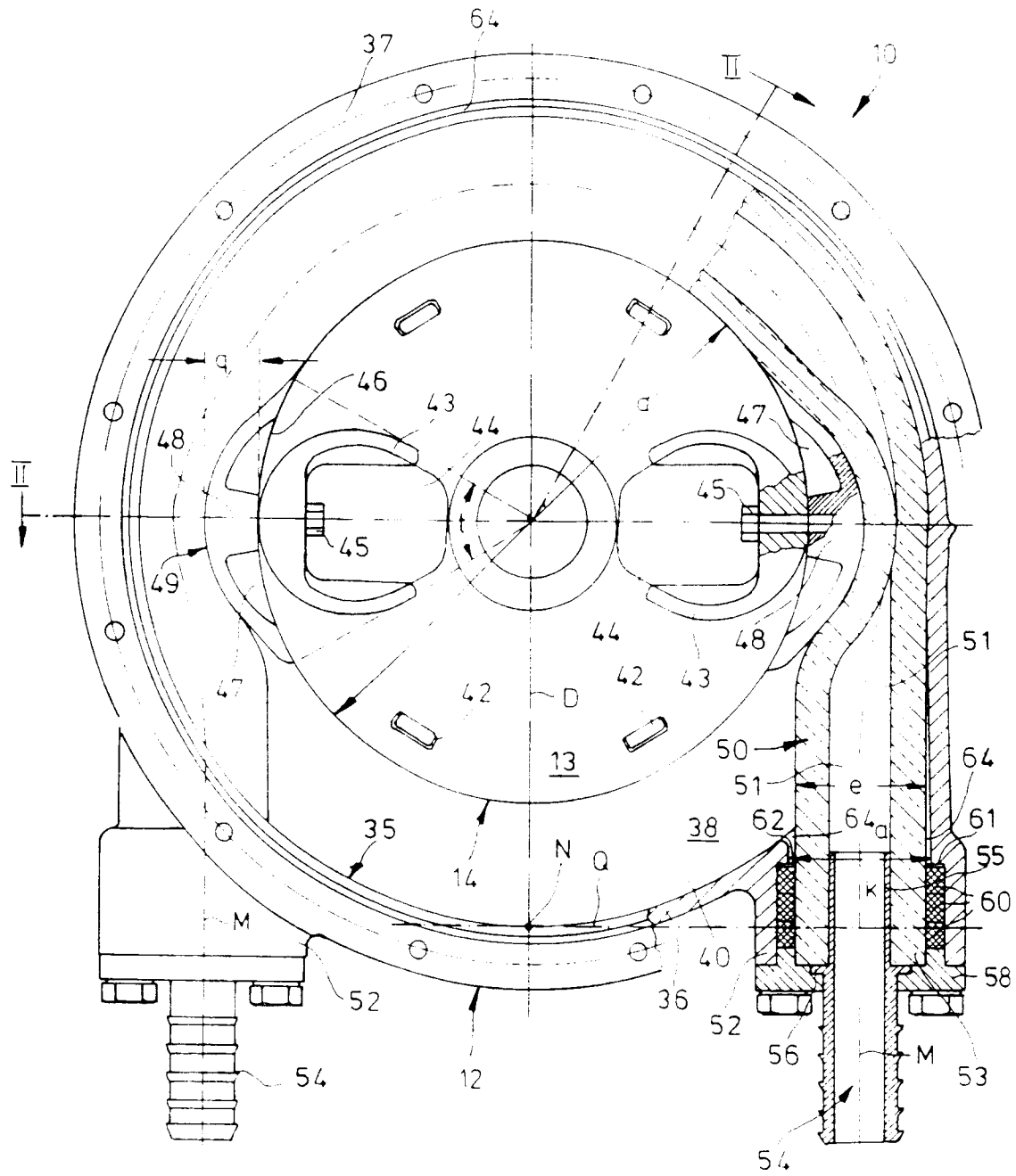


Fig.1

