



## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Verdrängerpumpe mit den Merkmalen des Oberbegriffs von Anspruch 1.

**[0002]** Aus DE 41 07 720 A1 bereits eine Verdrängerpumpe bekannt, deren die beiden Kammern des Pumpengehäuseraumes voneinander trennender, zwangsgeführter Flügel an beiden Stirnenden jeweils eine in Flügellängsrichtung beweglich geführte und an der Innenumfangswand des Gehäuseraumes anliegende Abdichtleiste trägt.

**[0003]** Zur beweglichen Anordnung der Abdichtleisten sind diese im Querschnitt T-förmig ausgebildet, wobei der T-Balken außenseitig im Querschnitt konvex gekrümmt ist und demgemäß die Umfangswand lediglich entlang einer Mantellinie berührt.

**[0004]** Der mittlere Leistensteg ist mit einer in den Flügel stirnseitig eingeformten Längsnut in Flügellängsrichtung beweglich in Eingriff gebracht, so dass sich die Abdichtleisten bei der Rotation der Antriebswelle unter Fliehkraftwirkung selbsttätig an die Gehäuseinnenumfangswand anlegen.

**[0005]** Der Nachteil dieser Konstruktion besteht darin, dass die Abdichtleisten erst ab einer bestimmten Drehzahl der Antriebswelle unter Zentrifugalkrafteinwirkung zur abdichtenden Anlage an die Innenumfangswand des Gehäuseraumes gelangen und erst ab diesem Zeitpunkt eine Kammerabdichtung zustande kommt, die eine zuverlässige Förderung eines gasförmigen oder flüssigen Strömungsmittels gewährleistet.

**[0006]** Verdrängerpumpen dieser Ausführungsform eignen sich deshalb z.B. nicht für die Evakuierung eines Bremskraftverstärkers eines KfZ, da in diesem Falle bereits bei kleinen Drehzahlen eine Evakuierung sichergestellt sein muss.

**[0007]** Die heutzutage hergestellten Verdrängerpumpen sind in der Regel schwer und werden daher nur vereinzelt bei Kraftfahrzeugen eingesetzt.

**[0008]** Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Verdrängerpumpe bereitzustellen, die problemlos auch bei Kraftfahrzeugen eingesetzt werden kann.

**[0009]** Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß mit einer Verdrängerpumpe gelöst, die die Merkmale des Anspruches 1 aufweist.

**[0010]** Durch die Verwendung von Metall, Kunststoff, Keramik und/oder einer Verbindung hiervon für den Pumpenrotor und/oder den Rotorflügel können für den jeweiligen Einsatzzweck die optimalen Materialpaarungen herausgesucht werden. Die Bauteile, die stark beansprucht werden, werden aus einem härteren Material, z.B. Metall und/oder Keramik hergestellt, wobei die Bauteile, die kinematisch stark beansprucht werden, d.h. die oft beschleunigt und verzögert werden, bestehen aus einem leichteren Material.

**[0011]** Erfindungsgemäß ist die Verbindung eine Metall-Kunststoff-Verbindung, Metall-Keramik-Verbindung, Metall-Kunststoff-Keramik-Verbindung oder Kunststoff-Keramik-Verbindung.

**[0012]** Bei einem bevorzugten Ausführungsbeispiel ist vorgesehen, dass der Pumpenrotor aus Flügelteilstücken 65', 65" besteht, wobei die Flügelteilstücke aus dem oben angegebenen Material bestehen.

**[0013]** Eine Variante einer erfindungsgemäßen Verdrängerpumpe sieht vor, dass der Pumpenrotor Abdichtleisten aufweist, die ebenfalls aus Metall, Kunststoff, Keramik und/oder einer Verbindung hiervon bestehen.

**[0014]** Dabei kann der Kunststoff ein Polyetheretherketon (PEEK), Polyethersulfid (PES), syndiotaktisches Polystyrol (SPS) oder ein Polyphenylensulfid (PPS) sein.

**[0015]** In der Zeichnung sind mögliche Ausführungsbeispiele einer Verdrängerpumpe veranschaulicht. Es zeigen:

Figur 1 eine schaubildlich, aufgebrochene Darstellung einer Verdrängerpumpe mit einem Pumpenrotor;

Figur 2 einen Längsschnitt des Rotorflügels gemäß Fig. 1;

Figur 3 einen Längsschnitt durch eine Konstruktionsvariante des Rotorflügels;

Figur 4 eine Ansicht auf eine Flügellängskante;

Figur 5 eine schaubildliche Ansicht in den geöffneten Gehäuseraum einer Verdrängerpumpe, einen anderen Flügel zeigend;

Figur 6 eine Seitenansicht der Verdrängerpumpe gemäß Figur 5; und

Figur 7 eine perspektivische Darstellung eines aus zwei Flügelteilstücken gebildeten Pumpenflügels.

**[0016]** Die Verdrängerpumpe gemäß Figur 1 umfasst in bekannter Weise ein Pumpengehäuse 10, einen in dessen z.B. kreiszylindrischem Gehäuseraum 12 exzentrisch gelagerten Pumpenrotor 16, der mit einer Antriebswelle 14 drehfest verbunden ist sowie einen in diesem radial verschiebbar geführten Rotorflügel 18, der an seinen Flügelen jeweils eine Abdichtleiste 20 bzw. 22 trägt.

**[0017]** Der Pumpenrotor 16 weist vorzugsweise einen hohlzylindrischen Rotormantel 24 auf, in dem eine sich entlang seines Innendurchmessers erstreckende, innere Flügelführungsleiste 26 vorgesehen ist, in der der Rotorflügel 18 radial verschiebbar aufgenommen ist. 28 bezeichnet Rotorinnenstege zur Aussteifung des Rotormantels. Der Rotor 16 ist zur Antriebswelle 14 hin als Führung für den Flügel 18 geschlitzt und auf die Welle 14 aufgesteckt, eingesteckt oder angespritzt.

**[0018]** Der Gehäuseraum 12 ist, was Einfachheitshal-

ber nicht gezeigt ist, an beiden Stirnseiten dicht verschlossen, wobei die Antriebswelle 14 die eine Gehäusestirnwand flüssigkeitsdicht durchsetzt. Am Gehäuse-  
raum 12 sind außerdem eine Zufluss- und eine Abflus-  
sleitung angeschlossen, um ein zu förderndes Strömungs-  
mittel der Verdrängerpumpe zu- und aus dieser  
abführen zu können.

**[0019]** Die Abdichtleisten 20, 22 des Rotorflügels 18 sind im Querschnitt vorzugsweise U-förmig ausgebildet und übergreifen mit ihren U-Schenkeln 30, 32 jeweils einen an die Flügelstirnenden vorzugsweise über die gesamte Flügelbreite angeformten Führungssteg 34. Zur exakt geradlinigen Relativbewegung der Abdichtleisten 20, 22 zur Längsrichtung des Rotorflügels 18 sind diese vorzugsweise mit zwei in seitlichem Abstand und parallel zueinander vorgesehenen Führungsstücken 36, 38 ausgestattet, die an den Verbindungssteg 40 ihrer U-Schenkel 30, 32 angeformt sind und sich zu diesen parallel erstrecken, wobei ihre Länge vorzugsweise kleiner ist als diejenige der U-Schenkel 30, 32.

**[0020]** Die Führungsstücke 36, 38 greifen jeweils in eine sacklochartige Vertiefung 42 bzw. 44 ein und stellen so auch eine exakte Ausrichtung der Abdichtleisten 20, 22 quer zur Flügellängsrichtung sicher.

**[0021]** Der U-Schenkel-Verbindungssteg 40 der Abdichtleisten 20, 22 ist im Querschnitt vorzugsweise so gestaltet, dass er außenseitig zugleich eine Abdichtkante 46 definiert. Um diese mit der Innenumfangswand des Gehäuse-  
raumes 12 in ständiger, abdichtender Berührung zu halten, ist zwischen flügelseitigem Führungssteg 34 und leistenseitigem Verbindungssteg 40 ein Kraftspeicher vorzugsweise in Form einer Blattfeder 48 vorgesehen, der ständig versucht, die betreffende Abdichtleiste 20 bzw. 22 in Richtung auf die Innenumfangswand des Gehäuse-  
raumes 12 zu verschieben bzw. mit dieser in Kontakt zu halten.

**[0022]** Alternativ hierzu kann z. B. in jede der Vertiefungen 42, 44 eine Druckfeder 50 bzw. 52 eingebracht sein, auf denen sich die Leistenführungsstücke 36, 38 abstützen (Fig. 3).

**[0023]** Der Rotorflügel 18 sowie die Abdichtleisten 20, 22 sind vorzugsweise als Kunststoffspritzteil ausgeführt, wobei der Rotorflügel 18 insbesondere zwecks gleichmäßiger Materialverteilung beim Spritzprozess bspw. mit drei diesen in Querrichtung parallel zu dessen Flachseiten durchsetzenden, flachschlitzartigen Ausnehmungen 54 ausgestattet ist. Der Pumpenrotor 16 kann im Gehäuse-  
raum 12 auch zentral gelagert sein, sofern letzterer eine ovale Umfangsform aufweist.

**[0024]** Die Verdrängerpumpe gemäß den Figuren 5 und 6 umfasst einen Flanschkörper mit einem ein Pumpengehäuse 61 bildenden Zylindertopf 62, eine in diesem gelagerte Pumpenantriebswelle 63 mit aufgesetztem Rotor 64 und einen in einer über die Rotormitte verlaufenden Aussparung geführten, als Ganzes mit 65 bezeichneten, zweigeteilten Flügel. Dieser ist, wie Figur 7 zeigt, vorzugsweise durch symmetrische, flache Flügelteilstücke 65', 65" gebildet, die an ihrem äußeren Ende

jeweils ein Drehlager aufweisen, auf dem eine Abdichtleiste 66 um eine zur Rotordrehachse parallele Achse schwenkbar gelagert ist.

**[0025]** Das andere Ende der Flügelteilstücke 65', 65" ist so ausgebildet, dass diese entweder stumpf (siehe Fig. 7) oder als Nut und Feder (siehe Fig. 5) miteinander in Eingriff sind.

**[0026]** Im letzteren Falle ist innerhalb des Flügelteilstückes 65", was nicht gezeigt ist, eine geeignete Druckfeder zu positionieren, während im anderen Falle, wie aus Figur 7 zu ersehen ist, zwischen beiden Flügelendstücken 65', 65" eine Z-förmige Formfeder 67 angeordnet ist, durch die beide Flügelteilstücke 65', 65" auseinander bewegt und dadurch die Abdichtleisten 66 mit einer definierten Anpresskraft an den Innenumfang des Zylindertopfes 62 angelegt werden.

**[0027]** Die Abdichtleisten 66 sind zur Wand des Zylindertopfes 62 hin mit einem konkaven Radius 68 versehen (Fig. 5). Somit ergeben sich zwei Berührungslinien bei 69 und 70, die im Zusammenwirken mit den flachen Flügelteilstücken 65', 65" zur Abdichtung der Kammern vor und hinter dem Flügel 65 dienen. An den Enden der Abdichtleisten 66 sind Radien 71 und 72 vorgesehen, wodurch eine optimale Nachabdichtung erreicht wird.

**[0028]** Der Rotor 64 ist zur Antriebswelle 63 hin als Führung für den Flügel 65 geschlitzt und auf die Welle 63 aufgesteckt, eingesteckt oder angespritzt.

**[0029]** Bei der Rotation der Antriebswelle 63 können sich die beiden Flügelteilstücke 65', 65" voneinander unabhängig im Rotor 64 radial bewegen. Die Abdichtleisten 66 legen sich in jedem Drehwinkel mit beiden Enden (bei 69 und 70) an den Innenumfang des Zylindertopfes 62 an und verändern dadurch ihren Anstellwinkel zur translatorischen Achse des Flügels 65. Durch die Fixierung der Abdichtleisten 66 in den Drehlagern der Flügelteilstücke 65', 65" und der Veränderung des Anstellwinkels bei einer Rotation der Antriebswelle 63 wird der Achsabstand der beiden Drehlager zueinander, bei Anliegen der Abdichtleisten 66 an der Innenumfangsfläche des Zylindertopfes 62, zusätzlich zur variablen, geometrischen Größe des theoretischen Achsmaßes in der Flügelachse, veränderlich.

**[0030]** Diese Längenänderung wird durch die Radialbeweglichkeit der Flügelteilstücke 65', 65" ausgeglichen. Die Anpassung an die variable Länge im Drehwinkel geschieht durch das Anpressen der Abdichtleisten 66 und der Mitnahme des Flügels 65 durch die Antriebswelle 63 durch die Formfeder 67 bzw. durch eine entsprechende Druckfeder, welche die Flügelteilstücke 65', 65" auseinanderdrückt und die mit diesen verbundenen Abdichtleisten 66 an die Zylindertopf-  
wand anpresst.

## Patentansprüche

1. Verdrängerpumpe (10) mit einem Pumpengehäuse

(10), einem in dessen Gehäuseraum (12) exzentrisch gelagerten Pumpenrotor (16, 64), der mit einer Antriebswelle (14) drehfest verbunden ist, sowie einem in diesem insbesondere radial verschiebbar geführten Rotorflügel (18, 65), der an der Innenwand des Pumpengehäuses (10) anliegt, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Pumpenrotor (16, 64) und/oder der Rotorflügel (18, 65) aus Metall, Kunststoff, Keramik und/oder einer Verbindung hiervon bestehen.

2. Verdrängerpumpe nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verbindung eine Metall-Kunststoff-Verbindung, Metall-Keramik-Verbindung, Metall-Kunststoff-Keramik-Verbindung oder Kunststoff-Keramik-Verbindung ist.
3. Verdrängerpumpe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Pumpenrotor (16, 64) aus Flügelteilstücken (65', 65'') besteht.
4. Verdrängerpumpe nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Pumpenrotor (16, 64) Abdichtleisten (20, 22, 66) aufweist, die ebenfalls aus aus Metall, Kunststoff, Keramik und/oder einer Verbindung hiervon bestehen.
5. Verdrängerpumpe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kunststoff ein Polyetheretherketon (PEEK), Polyethersulfid (PES), syndiotaktisches Polystyrol (SPS) oder ein Polyphenylensulfid (PPS) ist.

35

40

45

50

55

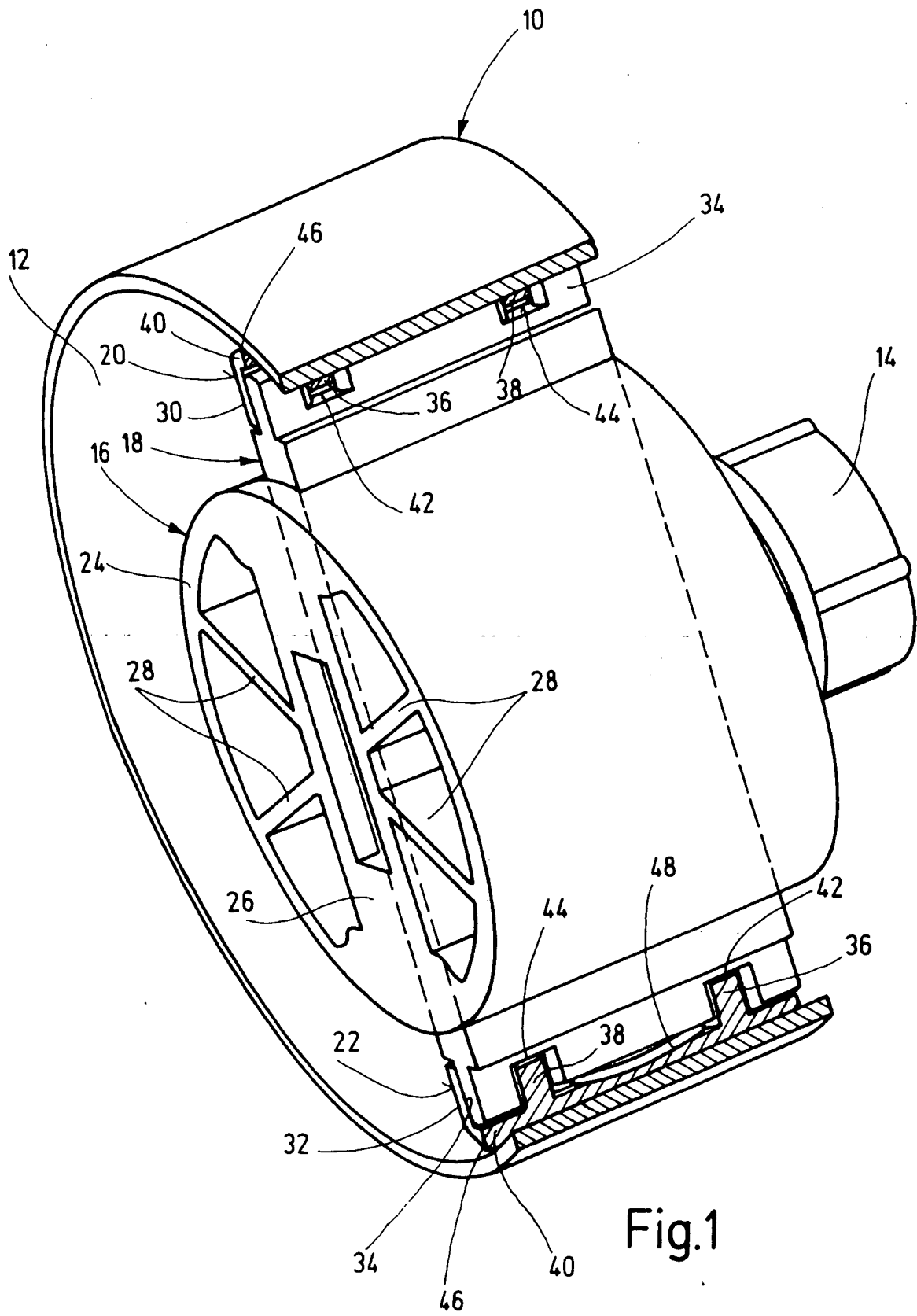


Fig.1

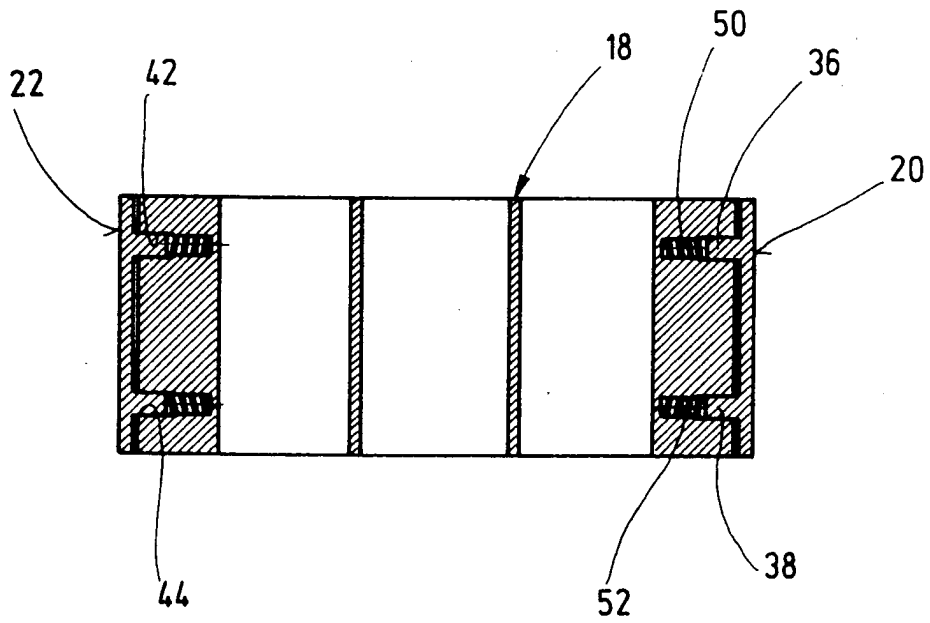


Fig.3

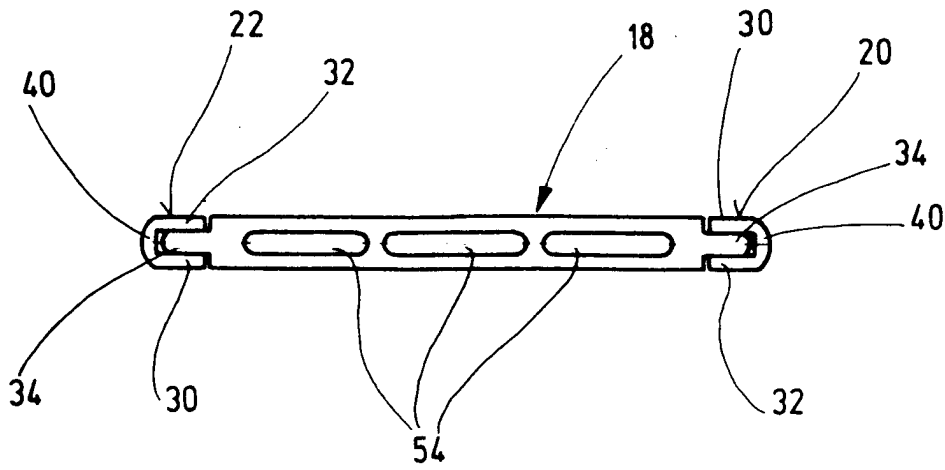


Fig.4

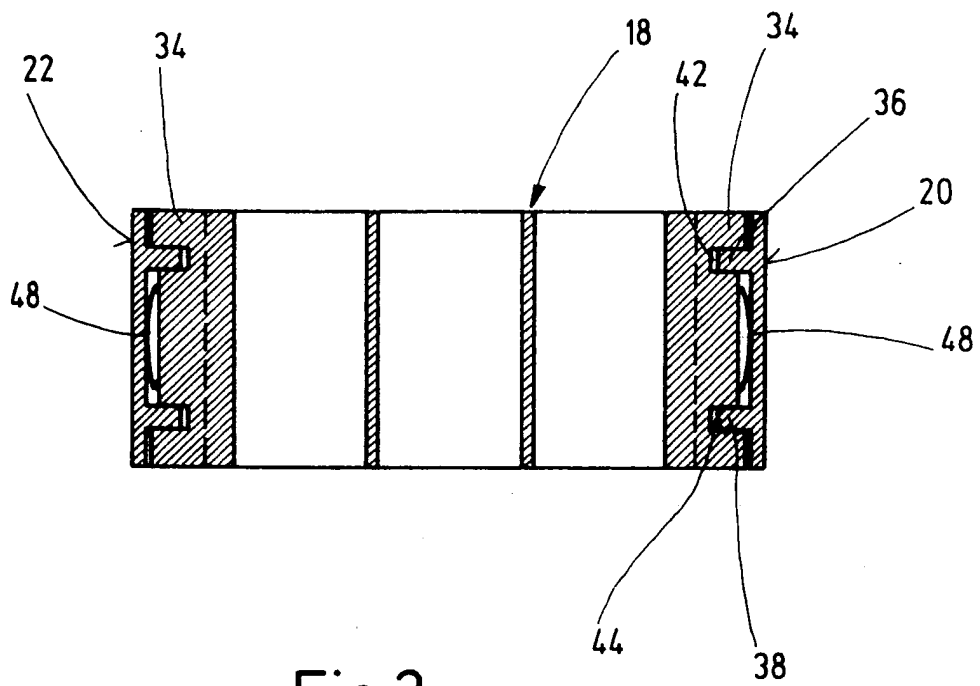


Fig.2

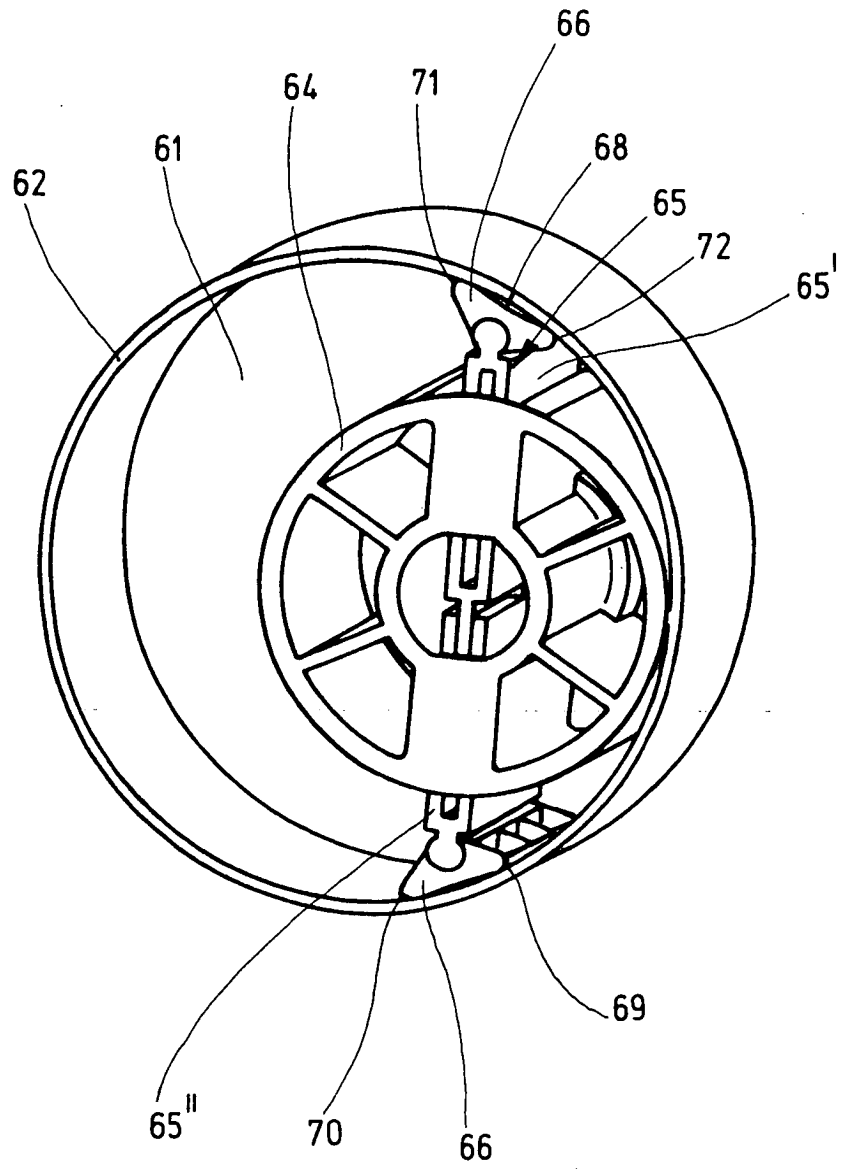


Fig.5

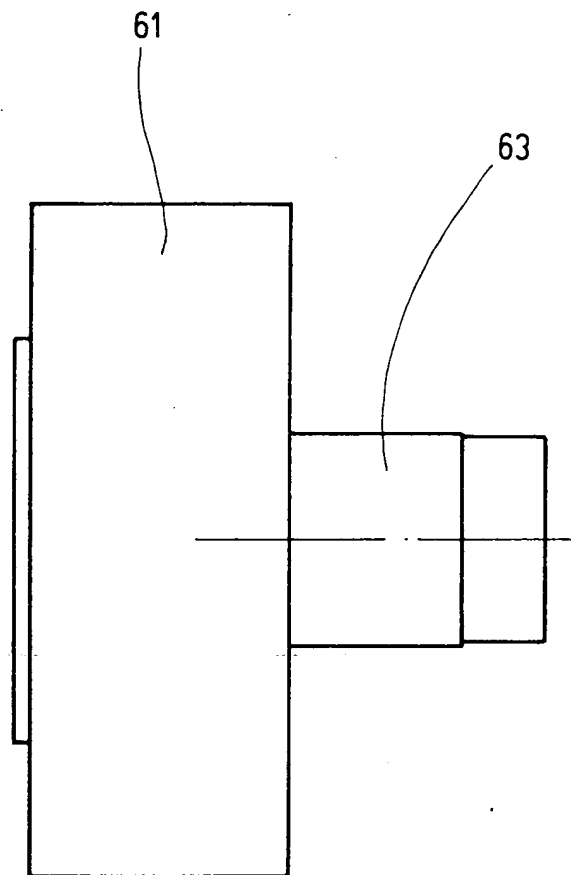


Fig.6

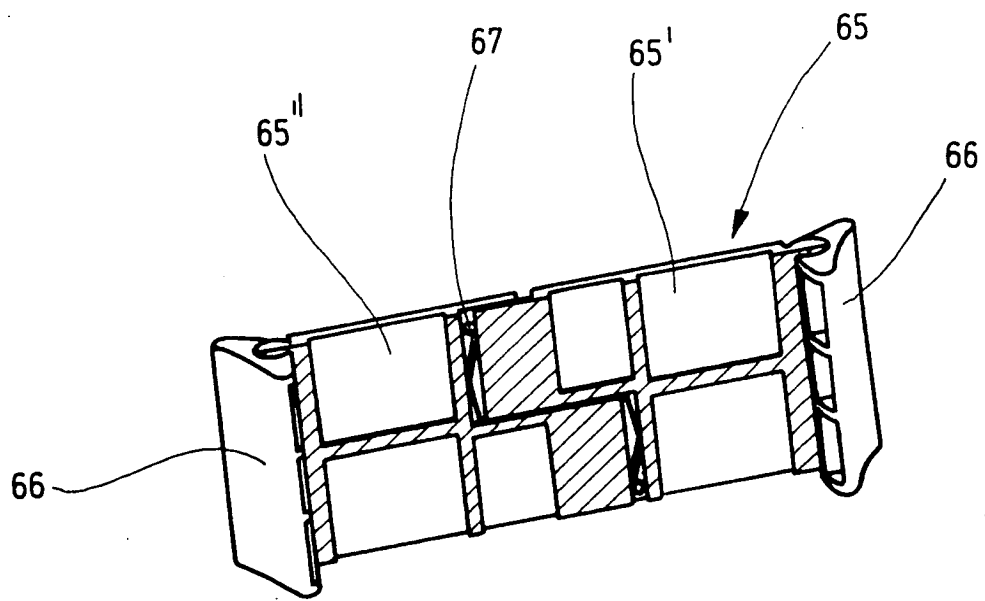


Fig.7