



(11) **EP 2 495 448 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**05.09.2012 Patentblatt 2012/36**

(51) Int Cl.:  
**F04D 29/44<sup>(2006.01)</sup> F04D 29/46<sup>(2006.01)</sup>**

(21) Anmeldenummer: **12157677.1**

(22) Anmeldetag: **01.03.2012**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR**  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
**BA ME**

(72) Erfinder:  
• **Weber, Wolfgang**  
**37269 Eschwege (DE)**  
• **Albert, Tobias**  
**76703 Kraichtal (DE)**

(30) Priorität: **04.03.2011 DE 102011005139**

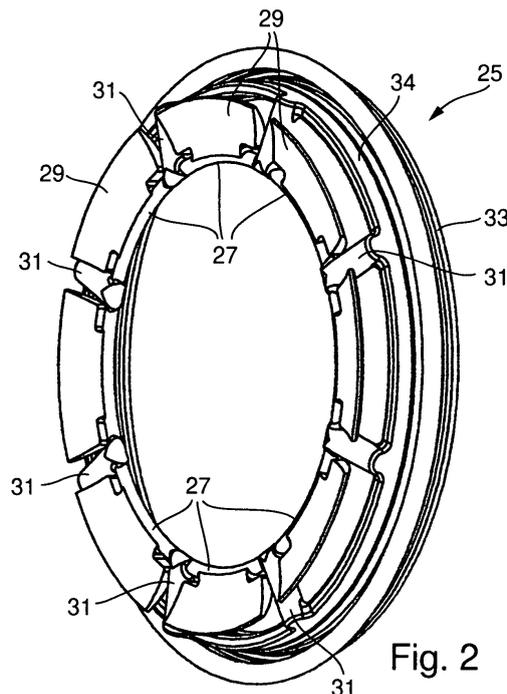
(74) Vertreter: **Patentanwälte**  
**Ruff, Wilhelm, Beier, Dauster & Partner**  
**Kronenstrasse 30**  
**70174 Stuttgart (DE)**

(71) Anmelder: **E.G.O. Elektro-Gerätebau GmbH**  
**75038 Oberderdingen (DE)**

(54) **Strömungsleiteinrichtung für eine Pumpe und Pumpe**

(57) Eine Strömungsleiteinrichtung (25) für eine Impeller-Radialpumpe ist radial außerhalb des Impellers angeordnet und ringförmig umlaufend mit einem umlaufenden Trägerring (27), an dem mehrere Leitschaufeln (29) angeordnet sind. Diese sind derart elastisch ausgebildet, dass bei geringem Fluidstrom ein Anstellwinkel

mehr in radiale Richtung weist mit einem Winkel von etwa 70° zur Längsmittelachse der Pumpe. Bei starkem Fluidstrom wird der Winkel kleiner und die Leitschaufeln (29) biegen sich zumindest bereichsweise elastisch ab, so dass sie mit einem kleineren Winkel zwischen 30° und 40° zur Längsmittelachse der Pumpe stehen. So wird das Fluid besser in der Pumpenkammer gefördert.



**EP 2 495 448 A2**

## Beschreibung

### Anwendungsgebiet und Stand der Technik

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Strömungsleiteinrichtung für eine Pumpe, und zwar eine Impeller-Radialpumpe, sowie eine Pumpe mit einer solchen Strömungsleiteinrichtung darin.

**[0002]** Aus der EP 2150165 A2 ist es bekannt, mit einer Impeller-Radialpumpe Fluid zu pumpen und dabei zu erhitzen. Bevorzugte Anwendungen sind Geschirrspülmaschinen und Waschmaschinen. Dabei ist an einer radial äußeren Kammerwandung eine Heizeinrichtung vorgesehen, so dass daran vorbei strömendes Fluid erhitzt wird. Je nach Betriebszustand ist ein Fluidstrom schwächer oder stärker. Auch die Temperatur, auf die der Fluidstrom erhitzt werden soll, soll variabel sein. Deswegen ist es wichtig, dass die Anströmung der beheizten Kammerwandung stets möglichst gut ist im Verhältnis von Fluidstrom und Zieltemperatur.

### Aufgabe und Lösung

**[0003]** Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine eingangs genannte Strömungsleiteinrichtung sowie eine damit versehene Pumpe zu schaffen, mit der Probleme des Standes der Technik vermieden werden können und insbesondere bei geringem Herstellungs- und Montageaufwand eine optimal arbeitende Strömungsleiteinrichtung in einer Pumpe geschaffen werden kann.

**[0004]** Gelöst wird diese Aufgabe durch eine Strömungsleiteinrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 1 sowie eine Pumpe mit den Merkmalen des Anspruchs 16. Vorteilhafte sowie bevorzugte Ausgestaltungen der Erfindung sind Gegenstand der weiteren Ansprüche und werden im Folgenden näher erläutert. Manche der nachfolgend genannten Merkmale werden dabei entweder nur für die Strömungsleiteinrichtung oder nur für die Pumpe genannt. Sie sollen jedoch unabhängig davon sowohl für die Strömungsleiteinrichtung als auch für die Pumpe gelten können. Der Wortlaut der Ansprüche wird durch ausdrückliche Bezugnahme zum Inhalt der Beschreibung gemacht.

**[0005]** Es ist vorgesehen, dass die Strömungsleiteinrichtung dazu ausgebildet ist, in einer Pumpenkammer einer Impeller-Radialpumpe angeordnet zu werden. Darin dreht sich ein Impeller zur Förderung des Fluids bzw. zum Ausbringen des Fluids in radialer Richtung aus dem Impeller. Dabei läuft der Fluidstrom in der Pumpenkammer um und hin zu einem Pumpenauslass. Die Strömungsleiteinrichtung soll radial außerhalb des Impellers angeordnet werden und ringförmig um diesen umlaufen. Sie weist einen umlaufenden Trägerring auf. An dem Trägerring können entweder eine durchgängige Strömungslippe oder mehrere einzelne Leitschaufeln angeordnet sein. Sie weisen einen bestimmten Anstellwinkel zur Längsmittelachse der Pumpe auf und sollen den Fluidstrom in der Pumpenkammer lenken, und zwar nicht nur

allgemein, sondern abhängig von der Stärke des Fluidstroms mehr oder weniger an die vorgenannte Kammerwandung hin. Dabei sind Strömungslippe oder Leitschaufeln derart elastisch bzw. bewegbar ausgebildet, dass sich ihr Anstellwinkel ändert in Abhängigkeit von der Stärke des Fluidstroms. Bei geringem bzw. schwachem Fluidstrom weist ein Anstellwinkel mehr in radiale Richtung und ist relativ groß, vorzugsweise beträgt der Anstellwinkel 75° bis 90°. So soll möglichst der gesamte Fluidstrom stark bzw. direkt gegen die Kammerwandung gerichtet werden.

**[0006]** Bei größerem bzw. stärkerem Fluidstrom wird der Anstellwinkel kleiner, wobei sich Strömungslippe bzw. Leitschaufeln zumindest bereichsweise zur Längsmittelachse der Pumpe hin elastisch abbiegen bzw. bewegen. Bei großem bzw. maximalem Fluidstrom kann der Anstellwinkel zwischen 20° und 60° zur Längsmittelachse der Pumpe betragen, vorzugsweise etwa 30° bis 40°. Dies bedeutet, dass der Fluidstrom dann nicht mehr so stark gegen die Kammerwandung gerichtet wird, da er ohnehin stärker strömt und somit auch stärker gegen die Kammerwandung strömt. Des Weiteren soll dann die Förderleistung der Pumpe nicht unnötig eingeschränkt werden durch eine zu sehr in den Fluidstrom stehende Strömungslippe bzw. Leitschaufeln.

**[0007]** Vorteilhaft stehen die Strömungslippe bzw. die Leitschaufeln schräg zu dem Pumpenauslass hin von dem Trägerring ab. Somit bewirken sie eine Lenkung des Fluidstroms sowohl in Richtung auf die Kammerwandung zu als auch hin zu dem Pumpenauslass.

**[0008]** Besonders vorteilhaft ist vorgesehen, dass die Strömungslippe bzw. die Leitschaufeln zwar radial außerhalb des Impellers in der Pumpe angeordnet sind. Sie sollten jedoch nicht direkt in dem aus dem Impeller ausgebrachten Fluidstrom angeordnet sein, sondern möglichst am Rand davon, insbesondere gegenüberliegend von einem Pumpenboden. So ist einerseits ihr Strömungswiderstand gering und andererseits können sie so den gesamten Fluidstrom, insbesondere zwischen sich und dem Pumpenboden, besser lenken.

**[0009]** In vorteilhafter Ausgestaltung der Erfindung ist der Trägerring entlang der Längsmittelachse der Pumpe gesehen etwas oberhalb des Impellers angeordnet.

**[0010]** Gemäß einer ersten grundsätzlichen Ausgestaltung der Erfindung ist der Trägerring an einer Innenwandung der Pumpenkammer angeordnet und vorteilhaft daran befestigt, beispielsweise geklemmt oder gerastet. Die Strömungslippe bzw. die Leitschaufeln stehen in radialer Richtung nach außen von dem Trägerring ab auf vorbeschriebene Art und Weise. Der Vorteil dabei liegt darin, dass dann der Trägerring mit Strömungslippe bzw. Leitschaufeln daran ein einzelnes und nicht zu kompliziertes Teil ist, welches leicht in der Pumpe montiert werden kann.

**[0011]** Gemäß einer zweiten grundsätzlichen Ausgestaltung der Erfindung ist der Trägerring mittels radial verlaufender Haltestege mit einem umlaufenden Haltering verbunden. Der Haltering kann auch Abschnitt bzw.

Teil eines anderen Bauteils sein, beispielsweise einer umlaufenden Ringdichtung. Haltestege und Haltering bzw. Ringdichtung können in Mehrkomponenten-Spritztechnik zusammen hergestellt sein. Vorteilhaft verlaufen die Haltestege dabei im Wesentlichen radial nach außen und der Haltering weist einen größeren Durchmesser auf als der Trägerring. Dadurch ist es möglich, dass Strömungslippe bzw. Leitschaufeln zwar ebenso von einem radial innenliegenden Trägerring abstehen, aber dieser wiederum radial außen, insbesondere nahe an einem Außenrand der Pumpenkammer, mittels der Haltestege befestigt ist. In diesem Bereich kann unter Umständen eine leichtere Befestigung erfolgen oder, im Falle einer Baueinheit mit der genannten umlaufenden Ringdichtung, ein einziges Bauteil mehrere Funktionen erfüllen.

**[0012]** In einer ersten Grundform der Erfindung ist an dem Trägerring eine umlaufend geschlossene Strömungslippe vorgesehen, die in etwa gleichmäßig verläuft. Insbesondere weist sie gleichbleibende Breite und Querschnitt in Umfangsrichtung auf. Bevorzugt ist sie so ausgebildet, dass sie um den Trägerring elastisch bzw. bewegbar ist und dazu keine gelenkig bewegbaren Teil notwendig sind. Dies ist vor allem durch eine Herstellung aus einem elastischen Kunststoff bzw. Elastomer möglich. Durch Änderung der Dicke im radialen Verlauf ist es möglich, die jeweilige Abbiegung bzw. Bewegbarkeit zur Änderung des vorgenannten Anstellwinkels zu erreichen. Deswegen wird es hier als vorteilhaft angesehen, wenn die Strömungslippe im radialen Verlauf nach außen dünner wird ausgehend von einer etwas größeren Dicke an der Innenseite. Die Dicke kann sich beispielsweise halbieren. Bei einem durchgehenden Ring kann es zwar sein, dass beim Bewegen bzw. Umklappen hin zu kleineren Anstellwinkeln eine gewisse Verformung durch Druck bzw. Kompression in Umfangsrichtung stattfindet. Dies kann ein entsprechend elastisches Material jedoch ausgleichen. Möglich sind hier auch Einschnitte oder Schlitze an der radialen Außenseite, welche dies begünstigen können.

**[0013]** In einer zweiten Grundform der Erfindung sind mehrere Leitschaufeln vorgesehen. Diese sind in Umfangsrichtung schmal und länglich und weisen eine in etwa rechteckige Fläche auf. Somit bilden sie in ihrer Gesamtheit auch eine Art umlaufenden Ring ähnlich der vorbeschriebenen Strömungslippe.

**[0014]** Dabei weisen die Leitschaufeln gemäß einer ersten Variante einen in Umfangsrichtung gleichbleibenden Querschnitt auf, der sich allerdings in radialer Richtung von innen nach außen verjüngt. Ein Faktor der Verjüngung kann von 1,5 bis 3 reichen. Entweder kann, ähnlich wie bei der vorbeschriebenen Strömungslippe, durch diese Verjüngung erreicht werden, dass bei stärkerem Fluidstrom die radial innen gelagerten einzelnen Leitschaufeln nach radial außen stärker umklappen und somit den kleineren Anstellwinkel ergeben bei einem stärkeren Fluidstrom. Hier ist die Bewegbarkeit eine rein inhärente Eigenschaft der Leitschaufeln.

**[0015]** Alternativ bzw. auch zusätzlich dazu kann vor-

gesehen sein, dass die Leitschaufeln um eine Achse bewegbar sind. Vorteilhaft ist diese Achse ringartig bzw. verläuft entlang des Trägerrings. Entweder sind dazu an sich einzelnen Leitschaufeln vorgesehen mit einer Drehachslagerung am Trägerring, beispielsweise indem kurze Achsstummel von der Leitschaufel einerseits oder dem sie tragenden Haltesteg andererseits abstehen und in kurze Aufnahmebohrungen am Haltesteg einerseits oder der Leitschaufel andererseits eingreifen. Durch entsprechende elastische Anschläge kann ein der gelenkigen Bewegung entgegen wirkender Widerstand geschaffen werden.

**[0016]** Alternativ dazu und vorteilhaft ist der Trägerring zumindest bereichsweise elastisch, so dass keine mehreren bzw. gelenkig bewegbaren Teile benötigt werden. Insbesondere ist der Trägerring für die Leitschaufeln im Bereich zwischen Leitschaufel und Haltesteg aus elastischem bzw. gummielastischem Material ausgebildet, und zwar links und rechts jeder Leitschaufel. Somit können die Leitschaufeln bei stärker werdendem Fluidstrom den Trägerring im elastischen Bereich verdrehen und so den Anstellwinkel verändern. Der Haltesteg wiederum kann aus stabilem Material bestehen. Zusätzlich dazu kann noch durch Leitschaufeln aus elastischem Material beziehungsweise ihre Verjüngung hin zum radialen Außenbereich ein stärkeres Umklappen bzw. Bewegen erreicht werden hin zu den kleineren Anstellwinkeln.

**[0017]** In einer dritten Grundform der Erfindung sind wiederum einzelne Leitschaufeln in Umfangsrichtung vorgesehen. Diese sind nur an einem radial inneren Eckbereich an dem Trägerring befestigt, und zwar vorteilhaft nicht direkt an dem Trägerring, sondern an Enden von Haltestegen, die von dem Trägerring abstehen, besonders vorteilhaft von einem außen liegenden Trägerring radial nach innen stehen. Besonders vorteilhaft ist dabei jede Leitschaufel mit einem Eckbereich an genau einem Haltesteg befestigt, was bevorzugt durch Anformen bzw. Anspritzen erfolgen kann, insbesondere in der vorgenannten Mehrkomponenten-Spritztechnik.

**[0018]** Eine derart nur an einem Eckbereich gelagerte bzw. befestigte Leitschaufel kann entlang ihrer Längsachse in Umfangsrichtung tordieren bzw. sich verdrehen. Nahe an der Verbindung mit dem Haltesteg ist dies geringer, wobei die Torsion größer wird mit zunehmender Entfernung von dem Eckbereich. Die Torsion kann einen Winkel von etwa 5° bis 30° oder sogar 45° betragen, abhängig von der Stärke des Fluidstroms. Sie kann verstärkt werden durch eine Verringerung der Dicke in Richtung weg von dem Haltesteg. Unter Umständen kann sogar vorgesehen sein, dass das Abbiegen bzw. Abkippen der Leitschaufeln im Längsverlauf der Leitschaufel in Umfangsrichtung durch einen Anschlag am Pumpengehäuse, insbesondere an einer Innenwandung, begrenzt ist.

**[0019]** Des Weiteren kann sich die Leitschaufel, insbesondere auch durch eine Dickenverjüngung in radialer Richtung, auch hier wie zuvor beschrieben stärker umbiegen bei stärkerem Fluidstrom. Durch diesen Effekt

wird auch nahe an dem Haltesteg eine Änderung des Anstellwinkels erreicht. Auch hier kann ein Faktor der Dickenverjüngung 1,5 bis 3 betragen.

**[0020]** Durch dieses Verdrehen der Leitschaufeln wird nicht nur allgemein der Anstellwinkel geringer bei stärkerem Fluidstrom, sondern durch das Abbiegen bzw. Abdrehen der Leitschaufeln im Längsverlauf kann auch gerade bei großem Fluidstrom eine noch bessere Lenkung des Fluidstroms erreicht werden, der ja auch umläuft.

**[0021]** Es sind vorteilhaft mehrere Leitschaufeln ringförmig angeordnet, insbesondere fünf bis zwölf Leitschaufeln. Durch die größere Anzahl kann eine etwas feinere Unterteilung in Umfangsrichtung vorgesehen sein für eine leichtere Bewegbarkeit bzw. Verdrehbarkeit.

**[0022]** In nochmals weiterer Ausgestaltung der Erfindung kann allgemein vorgesehen sein, dass die vorgenannten Haltestege im Querschnitt ein strömungsgünstiges Profil aufweisen. So können sie eine dem Fluidstrom entgegen gewandte breite abgerundete Vorderseite aufweisen, die sich zur Rückseite hin verjüngt. Dadurch wird der Fluidstrom weniger stark gebremst.

**[0023]** Ein vorgenannter Haltering kann bei einer erfindungsgemäßen Pumpe beispielsweise in einem Bereich des Übergangs der äußeren Kammerwandung an einen Pumpenboden vorgesehen sein. Dort stört eine Befestigung unter Umständen auch den Fluidstrom weniger. Eine umlaufende Ringdichtung zusammen mit dem Haltering kann hier ohnehin zwischen Kammerwandung und Pumpengehäuse bzw. Pumpenboden vorgesehen sein und aus elastischem Material bestehen. Durch die vorgenannte Mehrkomponenten-Spritztechnik kann sie zusammen mit einem vorteilhaft radial innen liegenden Haltering aus stabilem Material verbunden sein, von dem wiederum die stabilen Haltestege abstehen. So braucht beim Zusammenbau der Pumpe nur ein einziges Teil eingebaut zu werden, welches die Funktionen einer Abdichtung einerseits und einer Lenkung des Fluidstroms andererseits übernehmen kann.

**[0024]** Diese und weitere Merkmale gehen außer aus den Ansprüchen auch aus der Beschreibung und den Zeichnungen hervor, wobei die einzelnen Merkmale jeweils für sich allein oder zu mehreren in Form von Unterkombinationen bei einer Ausführungsform der Erfindung und auf anderen Gebieten verwirklicht sein und vorteilhafte sowie für sich schutzfähige Ausführungen darstellen können, für die hier Schutz beansprucht wird. Die Unterteilung der Anmeldung in einzelne Abschnitte sowie Zwischen-Überschriften beschränken die unter diesen gemachten Aussagen nicht in ihrer Allgemeingültigkeit.

#### Kurzbeschreibung der Zeichnungen

**[0025]** Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in den Zeichnungen schematisch dargestellt und werden im Folgenden näher erläutert. In den Zeichnungen zeigen:

Fig. 1 einen Seitenschnitt durch eine erfindungsgemäße Pumpe mit einer ersten grundsätzlichen erfindungsgemäßen Ausgestaltung einer Strömungsleiteinrichtung,  
 5 Fig. 2 die Strömungsleiteinrichtung aus Fig. 1 in vergrößerter Schrägdarstellung bei schwacher Strömung,  
 Fig. 3 die Strömungsleiteinrichtung aus Fig. 2 bei starker Strömung mit stärker aufgestellten Leitschaufeln,  
 10 Fig. 4 bis die Strömungsleiteinrichtung gemäß der Fig. 1 bis 3 in  
 Fig. 6 Seitenansicht bei schwacher, mittlerer und starker Strömung,  
 15 Fig. 7 eine Strömungsleiteinrichtung gemäß einer zweiten grundsätzlichen Ausgestaltung der Erfindung in Schrägdarstellung mit nur einseitig befestigten Leitschaufeln,  
 Fig. 8 die Strömungsleiteinrichtung aus Fig. 7 von der Seite bei schwacher Strömung und  
 20 Fig. 9 die Strömungsleiteinrichtung aus Fig. 7 bei starker Strömung mit stärker aufgestellten Leitschaufeln.

#### 25 Detaillierte Beschreibung der Ausführungsbeispiele

**[0026]** In Fig. 1 ist im seitlichen Längsschnitt eine erfindungsgemäße Pumpe 11 dargestellt mit einem Pumpengehäuse 12, in welchem sich eine Pumpenkammer 13 mit einer äußeren Kammerwandung 14 befindet. Ein solcher an sich üblicher Aufbau einer sogenannten Radialpumpe ist beispielsweise aus der EP 2150165 A2 bekannt.

30 **[0027]** Am Pumpengehäuse 12 sind weiterhin ein Pumpenboden 15 ausgebildet und ein zentraler axialer rohrartiger Einlass 16, der in eine Pumpenabdeckung 17 übergeht, welche wiederum in eine innere Wandung übergeht, die dann zu einem seitlichen Auslass 18 führt.

40 **[0028]** Der Einlass 16 führt zu einem über dem Pumpenboden 15 auf übliche Art und Weise gelagerten Impeller 19. Er ist als geschlossener Impeller 19 mit einer unteren Impellerscheibe 20, einer oberen Impellerscheibe 21 und Haupt-Leitschaufeln 23 dazwischen ausgebildet. Zum Fördern von Fluid in der Pumpe 11 dreht sich der Impeller 19 und fördert radial und mit Geschwindigkeitskomponente in Umfangsrichtung Fluid in die Pumpenkammer 13 hinein. Die Kammerwandung 14 ist auf nicht dargestellte Art und Weise als Heizelement ausgebildet bzw. beheizt, so dass das an ihrer Innenseite entlang strömende Fluid auf dem Weg zum Auslass 18 mit mehreren Umdrehungen daran entlang strömt und erhitzt wird. Auch hierzu wird auf die vorgenannte EP 2150165 A2 verwiesen.

55 **[0029]** Um nun abhängig von der Förderleistung der Pumpe 11 bzw. der von dem Impeller 19 erzeugten Fluidstrom eine Förderung von Fluid zu erreichen, aber auch eine ausreichende Beheizung dieses geförderten Fluids

mit geringer Menge zu erreichen und gleichzeitig sicherzustellen, dass das Heizelement an der Kammerwandung 14 möglichst nicht geregelt werden muss und auch nicht durchbrennt wegen zu geringer Wärmeabnahme, soll hier der Fluidstrom möglichst gegen die Kammerwandung 14 gelenkt werden. Dazu ist eine Strömungsleiteinrichtung 25 vorgesehen, welche sich ringartig erstreckt um den Bereich im Übergang zwischen Pumpenabdeckung 17 und oberer Impellerscheibe 21 an deren äußerem Rand.

**[0030]** Die Strömungsleiteinrichtung 25 weist an einem umlaufenden Trägerring 27 mehrere Leitschaufeln 29 auf, die abhängig von der Winkelstellung gestrichelt dargestellt sind, um ihren Verlauf besser zu zeigen. Sie bilden in dieser Stellung quasi eine Fortsetzung des Verlaufs der oberen Impellerscheibe 21, was allgemein und vorteilhaft so sein kann. Dargestellt ist eine Stellung der Leitschaufeln 29 bei mittelstarkem Fluidstrom. Hier bildet die Stellung mit einem Winkel von etwa 50° zur gestrichelt dargestellten Längsmittelachse der Pumpe 11 einen guten Kompromiss zwischen Anströmung der Kammerwandung 14 einerseits und geringem Strömungswiderstand andererseits. Schließlich soll die Förderleistung der Pumpe 11 möglichst wenig beeinträchtigt werden. Gestrichelt dargestellt ist einmal stärker nach rechts geneigt eine Stellung für einen schwachen Fluidstrom mit einem Winkel von etwa 70° zur Längsmittelachse der Pumpe 11. Nach links zu, also noch weiter geschwenkt, ist eine Stellung für eine sehr starken bzw. maximalen Fluidstrom dargestellt, wobei der Winkel zur Längsmittelachse der Pumpe 11 etwa 35° beträgt. Diese Winkel können selbstverständlich variieren und sind ohnehin fließend, da sie eben von dem erzeugten Fluidstrom abhängen. Grundsätzlich kann der Trägerring 27 zwar einerseits direkt an der Pumpenabdeckung 17 angeordnet sein, entweder direkt angeformt, angeklebt oder durch Verrastung odgl. befestigt.

**[0031]** Vom Herstellungsaufwand her zwar etwas höher, vom Montageaufwand jedoch einfacher ist eine hier dargestellte Alternative, bei der der Trägerring 27 an radial verlaufenden Haltestegen angeordnet ist, deren Ausbildung aus den nachfolgenden Figuren noch besser ersichtlich wird. Diese radial nach außen laufenden Haltestege 31 sind an eine umlaufende V-Dichtung aus Kunststoff bzw. Elastomer angespritzt. Dabei sind die Haltestege 31 stabil bzw. bestehen aus stabilem Kunststoffmaterial, damit sie den Trägerring 27 in möglichst immer gleicher Position halten können. Dabei ist es durchaus möglich, dass der Trägerring 27, wie zu erkennen ist, an der Pumpenabdeckung 17 anliegt, unter Umständen sogar mit gewisser Vorspannung, für eine sichere Anlage.

**[0032]** In der vergrößerten Einzeldarstellung der Strömungsleiteinrichtung 25 in Fig. 2 in der Stellung bei schwacher Strömung wird noch einmal im Detail ersichtlich, dass an der V-Dichtung 33 ein radial innerer Ringabschnitt 34 als vorgenannter Haltering vorgesehen ist. Er besteht aus dem stabilen Kunststoff, kann aber wie

die restliche Strömungsleiteinrichtung 25 in Mehrkomponenten-Spritztechnik hergestellt sein. Er befindet sich in Fortsetzung des Pumpenbodens 15 nach radial außen.

**[0033]** Von dem Ringabschnitt 34 gehen acht gleichmäßig verteilte Haltestege 31 ab und weisen leicht schräg radial nach innen. Auch sie bestehen aus demselben stabilen Kunststoffmaterial. Die Haltestege 31 weisen an ihren inneren Enden den umlaufenden Trägerring 27 auf bzw. tragen diesen und sind dazu einstückig mit ihm hergestellt. An den Abschnitten des Trägerrings 27 zwischen den Haltestegen 31 sind radial nach außen und leicht schräg abstehend die einzelnen Leitschaufeln 29 angeformt. Die Leitschaufeln 29 weisen in etwa rechteckige Form auf und sind dabei leicht entsprechend dem Durchmesser gekrümmt, um insgesamt einen Kreisring zu bilden. Dieser Kreisring aus sämtlichen Leitschaufeln 29 ist nur von den Ausschnitten für die Haltestege 31 unterbrochen.

**[0034]** Aus dem Vergleich mit Fig. 3, der dieselbe Strömungsleiteinrichtung 25 zeigt bei maximalem Fluidstrom in der Pumpe 11, ist zu sehen, dass die Leitschaufeln 29 nach oben geschwenkt sind bzw. von der V-Dichtung 33 weg und somit stärker angestellt sind. So geben sie nach außen hin einen größeren freien Durchströmungsquerschnitt frei, was auch aus Fig. 1 zu ersehen ist. Damit ist quasi fast der gesamte Strömungsquerschnitt freigegeben, der nach radial außen zu von der V-Dichtung 33 bzw. dem radialen inneren Ringabschnitt 34 gebildet wird, und nach radial innen von dem Trägerring 27 begrenzt wird, der wiederum fast an der oberen Impellerscheibe 21 anliegt sowie an der Pumpenabdeckung 17. Da eine sehr große Menge an Fluid in der Pumpe gefördert wird bzw. durch die Pumpenkammer 13 und an der Kammerwandung 14 und somit an dem Heizelement entlang strömt, wird auf alle Fälle dessen erzeugte Wärme abgenommen und das Fluid auch gut erhitzt. Deswegen braucht der Fluidstrom in diesem Fall nicht so stark gegen die Kammerwandung 14 gelenkt zu werden.

**[0035]** Das Verschwenken der Leitschaufeln 29 um eine quasi von dem Trägerring 27 gebildete Schwenkachse erfolgt dadurch, dass der Trägerring 27 aus leicht torquierbarem bzw. insgesamt elastischem Material hergestellt ist, beispielsweise sogar aus demselben Material wie die dichtenden Abschnitte der V-Dichtung 33. Ein Bewegen des Trägerrings 27 bzw. seiner einzelnen Abschnitte zwischen den starren Haltestegen 31 in radialer oder axialer Richtung der Pumpe findet kaum statt. In axialer Richtung könnte der Trägerring 27 höchstens von dem Pumpenboden 15 weg bewegt werden, wobei er dann eben, wie aus Fig. 1 zu ersehen ist, an der Pumpenabdeckung 17 anliegt und von dieser gestützt wird. Eine Bewegung nach radial außen kann auch kaum stattfinden, da durch den Druck, den der außen vorbeiströmende Fluidstrom des auf die Leitschaufeln 29 ausübt, diese eher nach radial innen gedrückt werden.

**[0036]** Während sich aber Elastomere relativ leicht verdrehen lassen, ist ihre Widerstandskraft gegen Querbiegung bzw. Scheren relativ groß. Somit kann im End-

ergebnis durch derartig elastisch ausgebildete Abschnitte des Trägerrings 27 fast eine Art Drehlagerung der Leitschaufeln 29 wie um ein festes Drehlager erreicht werden. Gleichzeitig bewirken die Federeigenschaften des elastischen Trägerrings 27, dass sich die Leitschaufeln 29 abhängig vom anliegenden Strömungsdruck aufstellen und somit quasi eine Selbstregulierung ergeben.

**[0037]** In Fig. 4 ist noch einmal zu ersehen, wie die Leitschaufeln 29 angestellt sind bei leichtem Fluidstrom bzw. im Herstellungszustand. In Fig. 5 ist ihre Stellung bei mittlerem Fluidstrom dargestellt, was im Vergleich zu Fig. 4 schon deutlich stärker ist, siehe auch die zu Fig. 1 vorgenannten Winkelangaben. In Fig. 6 sind sie bei starkem oder sogar maximalem Fluidstrom, der in der Pumpe 11 erzeugt werden kann, nochmals weiter angestellt. Mit Bezug auf Fig. 1 kann unter Umständen sogar vorgesehen sein, dass die Leitschaufeln 29 sich bei starkem oder maximalem Fluidstrom fast bis an die radial nach außen weisende Seite der Pumpenabdeckung 17 anlegen und somit quasi fast vollständig aus dem Weg wären.

**[0038]** Die hier dargestellte einstückige Lagerung der Leitschaufeln 29 weist gegenüber einer mit bewegten Teilen natürlich den großen Vorteil auf, dass sie zum einen einstückig herstellbar ist und zusätzliche Montageschritte entfallen. Des Weiteren entfallen Lagerprobleme durch Toleranzen bei der Herstellung oder Montage sowie mögliche Probleme bei einer zunehmenden Schwergängigkeit einer Lagerung mit bewegten Teilen durch Verkalkung odgl..

**[0039]** In Fig. 7 ist entsprechend der Fig. 2 eine alternative Ausgestaltung einer Strömungsleiteinrichtung 125 dargestellt. An einer gleich ausgebildeten V-Dichtung 133 mit einem radialen inneren Ringabschnitt 134 als Haltering sind ähnlich wie bei Fig. 2 nach radial innen abstehende Haltestege 131 vorgesehen bzw. angeformt, die ebenfalls aus steifen Material bestehen. An ihren freien Enden ist jeweils zur rechten Seite hin mittels eines Lagerungsabschnitts 132 eine Leitschaufel 129 gelagert bzw. angeformt. Die Leitschaufeln 129 weisen im Wesentlichen rechteckige Form auf ähnlich derjenigen aus den Fig. 2 bis 6. Allerdings sind sie nur quasi an ihrem einen Eck über den Lagerungsabschnitt 132 mit dem steifen Haltesteg 131 verbunden. Sie selbst bestehen aus einem eher elastomeren, weichen Kunststoffmaterial. Durch ihre Formgebung, insbesondere die aus Fig. 7 zu erkennende zu einem freien Ende 130 hin abnehmende Dicke, sind sie zusätzlich elastisch ausgebildet. Es sind ähnlich wie schon bei der zuvor beschriebenen Strömungsleiteinrichtung acht Haltestege 131 mit acht Leitschaufeln 129 daran vorgesehen.

**[0040]** Aus der Seitenansicht in Fig. 8 ist im Vergleich zu der aus Fig. 4 zu ersehen, dass die Leitschaufeln 129 in etwa denselben Anstellwinkel aufweisen, der bei schwachem Fluidstrom dem rechten gestrichelten in Fig. 1 entspricht. Selbstverständlich ist nicht zu verhindern, wie in Fig. 8 zu erkennen ist, dass das freie Ende 130 der Leitschaufel 129 aufgrund ihrer eigenen Biegebarkeit

in axialer Richtung der Pumpe 11 von einem Pumpenboden etwas weggezogen ist. Des Weiteren ist sie, was nachfolgend durch den Vergleich mit Fig. 9 noch deutlicher wird, in Längsrichtung etwas verdreht bzw. tordiert. Das freie Ende 130 der Leitschaufeln 129 weist einen stärkeren Anstellwinkel auf als das andere Ende der Leitschaufel 129 nahe am Haltesteg 131 und Lagerungsabschnitt 132.

**[0041]** Aus Fig. 9 ist zu ersehen, wie die Leitschaufeln 129 bei starkem Fluidstrom, also entsprechend Fig. 6, noch stärker aufgebogen sind und gleichzeitig noch stärker zu ihrem freien Ende 130 und der dem Lagerungsabschnitt 132 gegenüber liegenden Ecke verbogen bzw. tordiert sind. Dadurch nehmen sie eine Form in etwa entsprechend der linken Strichlierung gemäß Fig. 1 ein, geben also bei starkem Fluidstrom einen größeren Strömungsquerschnitt frei mit etwas schwächerer Lenkung des Fluids auf die Kammerwandung.

**[0042]** Insgesamt wird also auch mit der Strömungsleiteinrichtung 125 entsprechend der Fig. 7 bis 9 das Ziel erreicht, das in der Pumpe geförderte Fluid abhängig von dem Fluidstrom stärker oder weniger stark gegen die Kammerwandung mit Heizelement zu lenken. Der Vorteil der Ausbildung der Leitschaufeln 129 mit einseitiger Lagerung bzw. Lagerung an einer Ecke liegt darin, dass bei mit Bezug auf Fig. 7 im Uhrzeigersinn aus der Zeichenebene heraus umlaufendem Fluid solche Leitschaufeln 129 strömungsgünstiger sind, die zu den freien Enden 130 hin stärker nach innen gebogen sind. Damit sind sie in Umlaufrichtung des Fluids auch etwas nach innen gebogen und verringern so den Strömungswiderstand.

**[0043]** Ähnlich wie bereits für die andere Strömungsleiteinrichtung 25 beschrieben, kann auch für die Strömungsleiteinrichtung 125 eine Mehrkomponenten-Spritztechnik verwendet werden. Dies gilt nicht nur für die V-Dichtung 133 und den radialen inneren Ringabschnitt 134 samt Haltestegen 131 aus stabilerem Material. Beispielsweise können die Lagerungsabschnitte 132 zwischen Haltesteg 131 und Leitschaufeln 129 aus weicherem oder aber aus härterem Material bestehen. Dasselbe gilt für die Leitschaufeln 129 an sich.

**[0044]** Des Weiteren ist an den freien Enden 130 der Leitschaufeln 129 jeweils eine Vertiefung 136 vorgesehen als eine Art zusätzliche Querschnittsverjüngung. Diese Vertiefungen 136 können auch dazu dienen bei maximal weit aufgeschwenkten Leitschaufeln 129 eine Anlage an der Pumpenabdeckung 17 zu bewirken, damit sich ab diesem Punkt die Leitschaufeln 129 zwar noch möglicherweise ähnlich tordieren wie diejenigen aus den Fig. 2 bis 6. Zumindest aber verbiegen sie sich nicht mehr in ihrem Längsverlauf.

**[0045]** Des Weiteren kann allgemein für die Erfindung vorteilhaft vorgesehen sein, dass die Haltestege 31 und 131 mit einem strömungsgünstigen Querschnitt ausgebildet werden, also nicht zwingend rechteckig bzw. scharfkantig wie hier der Einfachheit halber dargestellt ist, sondern abgerundet.

## Patentansprüche

1. Strömungsleiteinrichtung für eine Pumpe, nämlich eine Impeller-Radialpumpe, wobei sich in einer Pumpenkammer ein Impeller dreht zur Förderung von Fluid bzw. zum Ausbringen des Fluids in radialer Richtung aus dem Impeller mit Umlauf in der Pumpenkammer hin zu einem Pumpenauslass, wobei radial außerhalb des Impellers die Strömungsleiteinrichtung anzuordnen ist und ringförmig umlaufend ausgebildet ist mit einem umlaufenden Trägerring, an dem entweder eine durchgängige Strömungslippe oder mehrere einzelne Leitschaufeln mit einem Anstellwinkel zur Längsmittelachse der Pumpe angeordnet sind, die derart elastisch bzw. bewegbar ausgebildet sind, dass bei geringem Fluidstrom an gefördertem Fluid der Anstellwinkel mehr bzw. stärker in radialer Richtung weist oder größer ist, und bei großem bzw. maximalem Fluidstrom der Anstellwinkel kleiner wird und sich die Strömungslippe bzw. die Leitschaufeln zumindest bereichsweise zur Längsmittelachse der Pumpe hin elastisch abbiegen bzw. bewegen.
2. Strömungsleiteinrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** bei geringem Fluidstrom an gefördertem Fluid der Anstellwinkel  $75^\circ$  bis  $90^\circ$  beträgt.
3. Strömungsleiteinrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** bei großem bzw. maximalem Fluidstrom der Anstellwinkel kleiner ist und die Strömungslippe bzw. die Leitschaufeln mit einem Anstellwinkel von  $20^\circ$  bis  $60^\circ$  zur Längsmittelachse der Pumpe stehen.
4. Strömungsleiteinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Strömungslippe bzw. die Leitschaufeln schräg zu dem Pumpenauslass hin von dem Trägerring abstehen.
5. Strömungsleiteinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Trägerring etwas oberhalb des Impellers an einer Innenwandung der Pumpenkammer angeordnet ist, vorzugsweise daran befestigt ist, und wobei die Strömungslippe bzw. Leitschaufeln in radialer Richtung nach außen von dem Trägerring abstehen.
6. Strömungsleiteinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Trägerring mittels radialer Haltestege mit einem umlaufenden Haltering verbunden ist, insbesondere in Mehrkomponenten-Spritztechnik zusammen mit diesen hergestellt ist, wobei vorzugsweise die Haltestege nach radial außen verlaufen und der Haltering einen größeren Durchmesser aufweist als der Trägerring.
7. Strömungsleiteinrichtung nach Anspruch 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Strömungslippe umlaufend geschlossen und gleichmäßig verlaufend ausgebildet ist, vorzugsweise mit in etwa gleich bleibender Breite, wobei sie von einem Trägerring schräg bzw. radial nach außen in Richtung auf eine äußere Pumpenkammerwandung zu absteht, wobei sie insbesondere um den Trägerring elastisch bzw. bewegbar ausgebildet ist ohne gelenkig bewegbare Teile.
8. Strömungsleiteinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Leitschaufeln in Umfangsrichtung verlaufend schmal und länglich sind und in etwa eine rechteckige Fläche aufweisen.
9. Strömungsleiteinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6 oder 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** jede Leitschaufel mit ihrer radial innen liegenden Längskante mit dem Trägerring verbunden ist, insbesondere mit einem umlaufenden bzw. durchgehenden Trägerring, wobei sie vorzugsweise einteilig mit dem Trägerring hergestellt ist.
10. Strömungsleiteinrichtung nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Bereich des Trägerrings zwischen Leitschaufel und einem den Trägerring tragenden Haltesteg elastisch ausgebildet ist bzw. gummielastisch ausgebildet ist, vorzugsweise mit einer Länge von wenigen mm, wobei insbesondere die Dicke des Trägerrings in etwa der Dicke der Leitschaufel im Verbindungsbereich entspricht.
11. Strömungsleiteinrichtung nach Anspruch 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Leitschaufel für eine Torsion entlang ihrer Längsachse in Umfangsrichtung mit nur einem Teil ihrer Breite mit dem Haltesteg verbunden ist, insbesondere 30% bis 65% ihrer Breite, wobei vorzugsweise der radial innenliegende Teil der Leitschaufel mit dem Haltesteg verbunden bzw. einstückig damit ausgebildet ist.
12. Strömungsleiteinrichtung nach Anspruch 8 oder 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** jede Leitschaufel mit einem Eckbereich an genau einem Haltesteg befestigt ist, insbesondere einstückig angeformt bzw. angespritzt, wobei vorzugsweise die Dicke und Festigkeit der Leitschaufeln abnehmen von der Befestigung der Leitschaufeln an einem Eckbereich hin zu einem gegenüberliegenden Eckbereich.
13. Strömungsleiteinrichtung nach Anspruch 11 oder 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Dickenverjüngung der Leitschaufel in ihrem Längsverlauf den Faktor 1,5 bis 3 beträgt, vorzugsweise etwa 2, wobei

insbesondere die Dicke der Leitschaufel auch in Richtung von radial innen nach radial außen abnimmt, vorzugsweise um den Faktor 1,5 bis 3, so dass insgesamt die Dicke der Leitschaufel abnimmt von einem Eckbereich der Befestigung an dem Haltesteg bis zu dem schräg gegenüber liegenden Eckbereich.

5

14. Strömungsleiteinrichtung nach einem der Ansprüche 11 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Leitschaufel zum Kippen und Schwenken gleichzeitig in Abhängigkeit von dem Fluidstrom ausgebildet ist, wobei vorzugsweise mit zunehmendem Volumenstrom die Leitschaufel kippt und schwenkt bis zu einem Anschlag am Pumpengehäuse und dann nur noch kippt.
15. Strömungsleiteinrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Leitschaufel bis kurz vor eine benachbarte Leitschaufel bzw. einen Haltesteg der benachbarten Leitschaufel reicht, so dass sich ein nahezu lückenlos geschlossener umlaufender Ring von Leitschaufeln ergibt, vorzugsweise mit 5 bis 12 Leitschaufeln.
16. Pumpe mit einem Pumpengehäuse und einer darin angeordneten Strömungsleiteinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei vorzugsweise der Trägerring nach einem Impeller in einer Pumpenkammer der Pumpe an der Außenseite nahe der Pumpenkammerwandung angeordnet ist.
17. Pumpe nach Anspruch 16, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Trägerring etwas oberhalb des Impellers an einer Innenwandung der Pumpenkammer angeordnet ist, vorzugsweise ausschließlich daran befestigt ist, und die Strömungslippe bzw. Leitschaufeln in radialer Richtung nach außen davon abstehen.
18. Pumpe nach Anspruch 16, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Trägerring mittels Haltestegen an einem Haltering befestigt ist, wobei der Haltering radial außerhalb des Impellers am Pumpengehäuse befestigt ist, vorzugsweise durch einteilige Herstellung mit einer Ringdichtung.

10

15

20

25

30

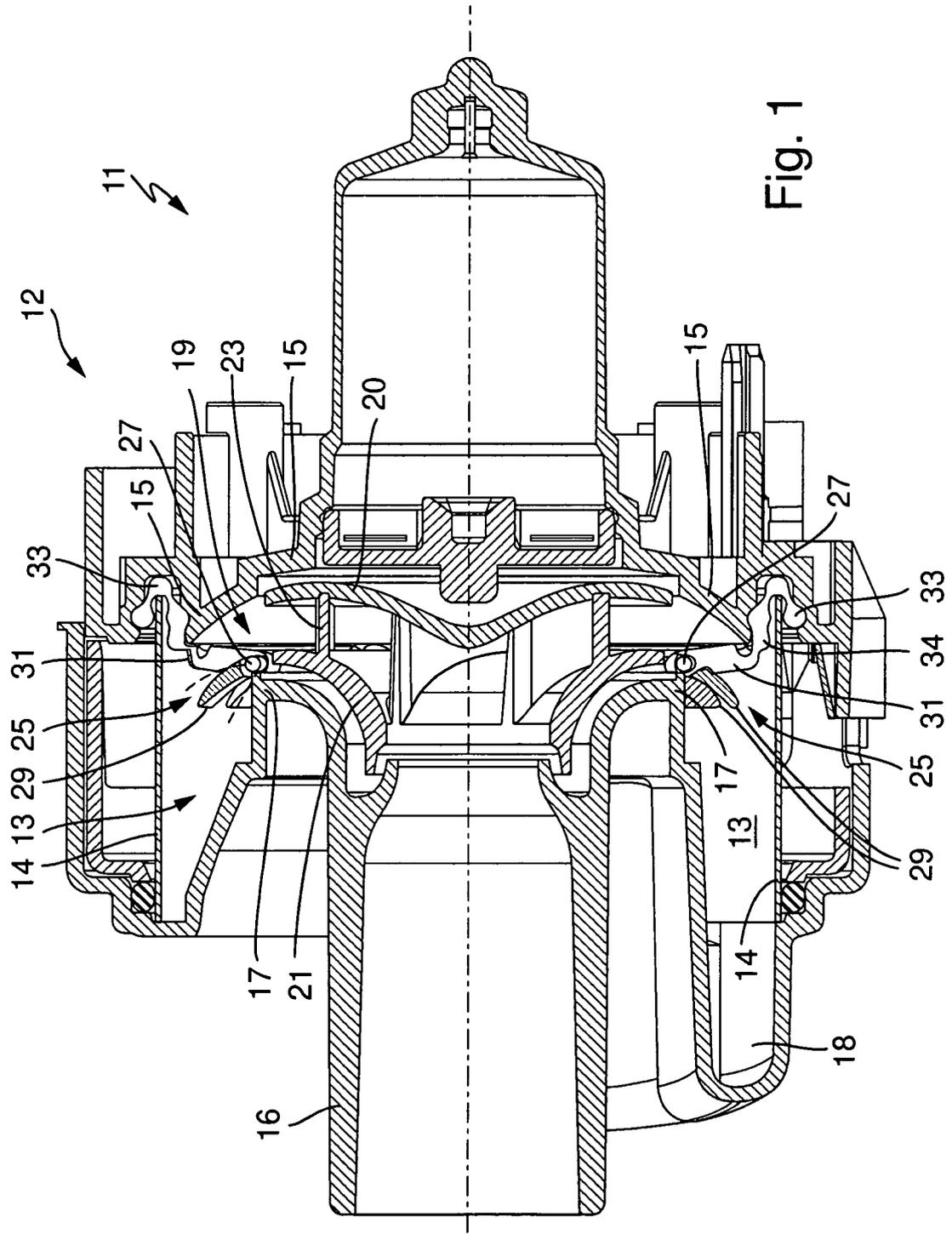
35

40

45

50

55



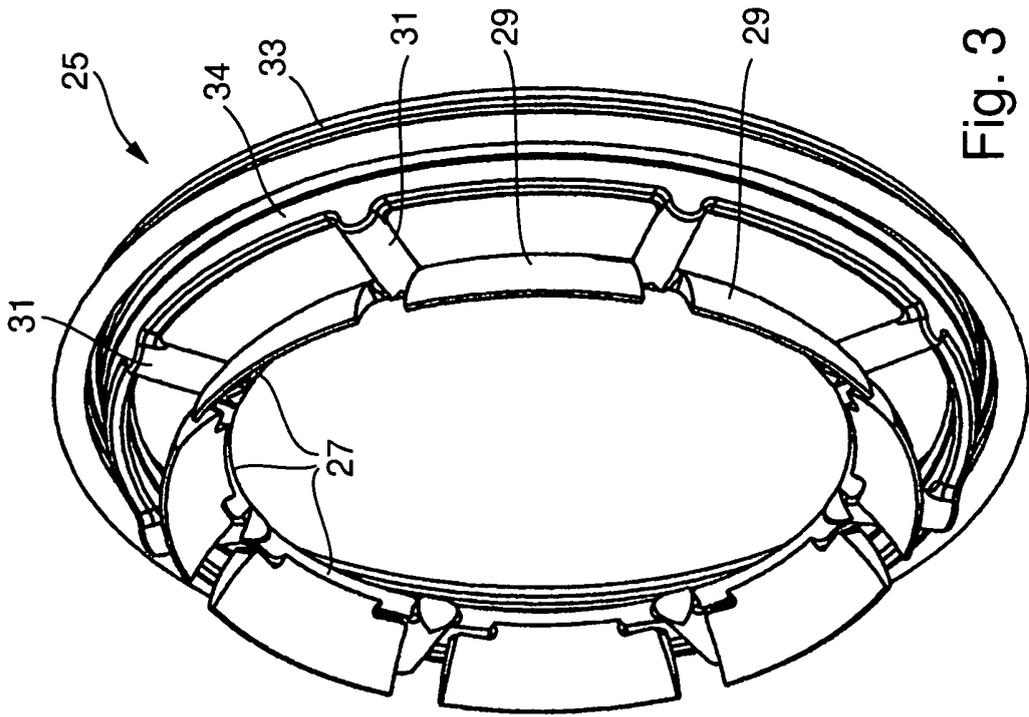


Fig. 3

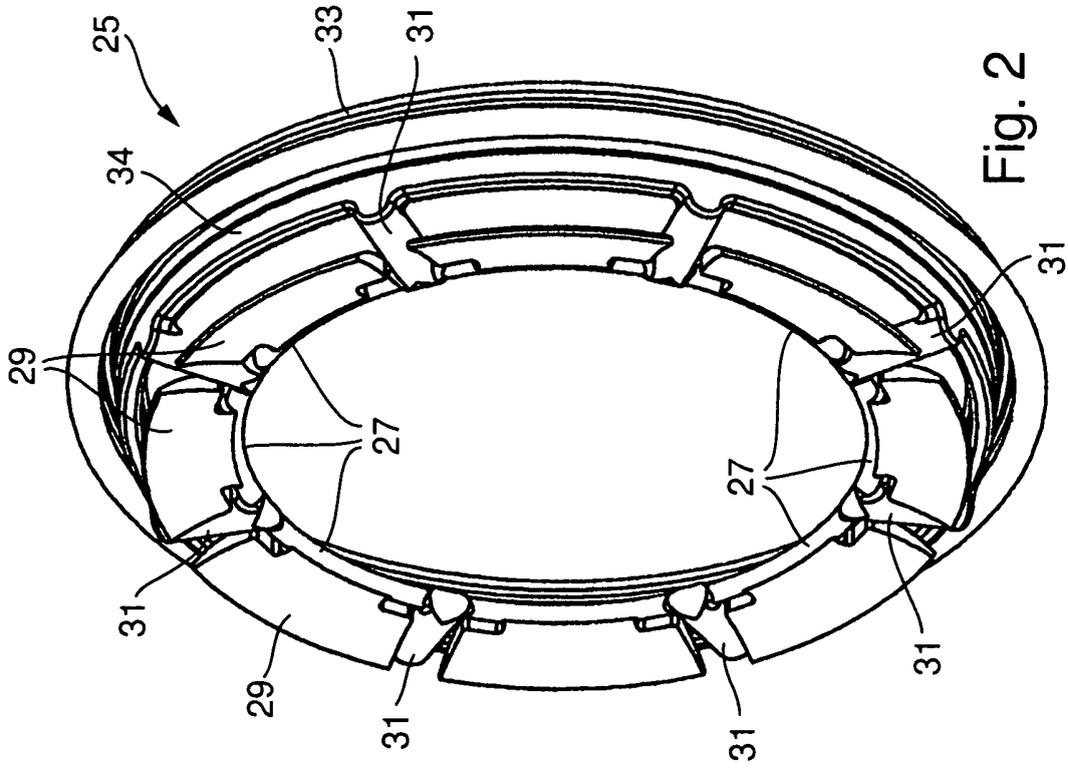


Fig. 2

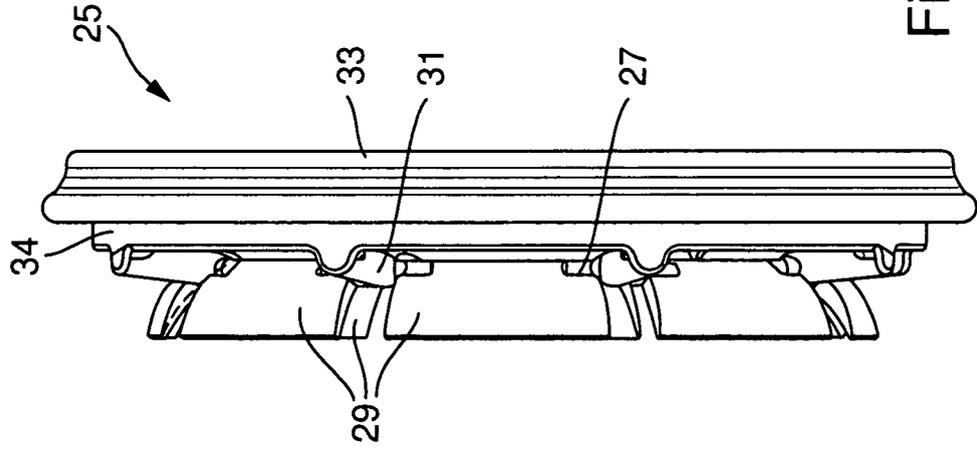


Fig. 6

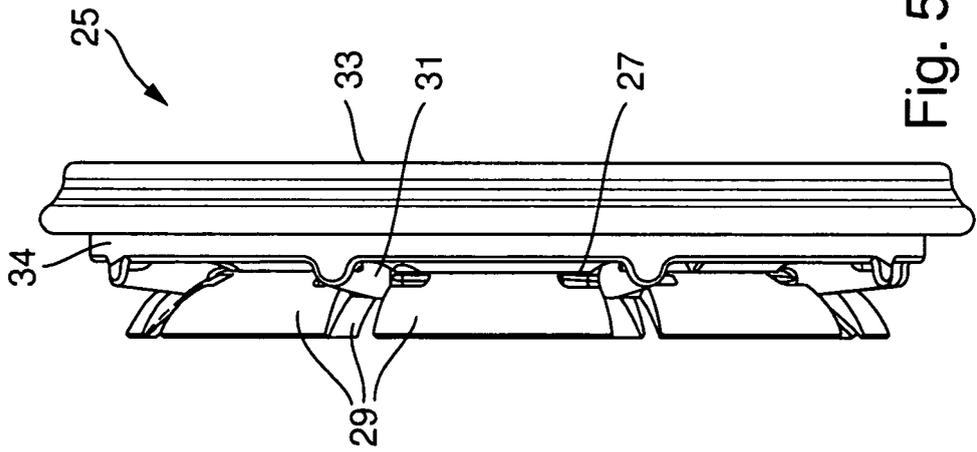


Fig. 5

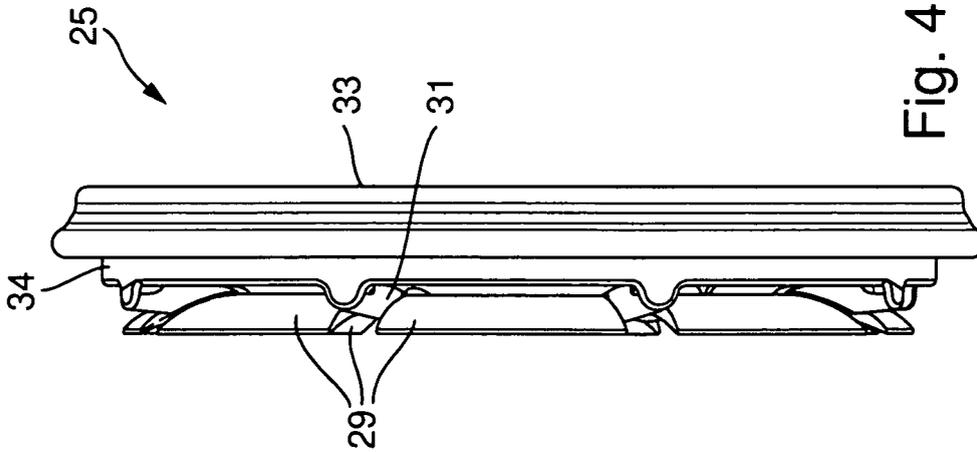


Fig. 4

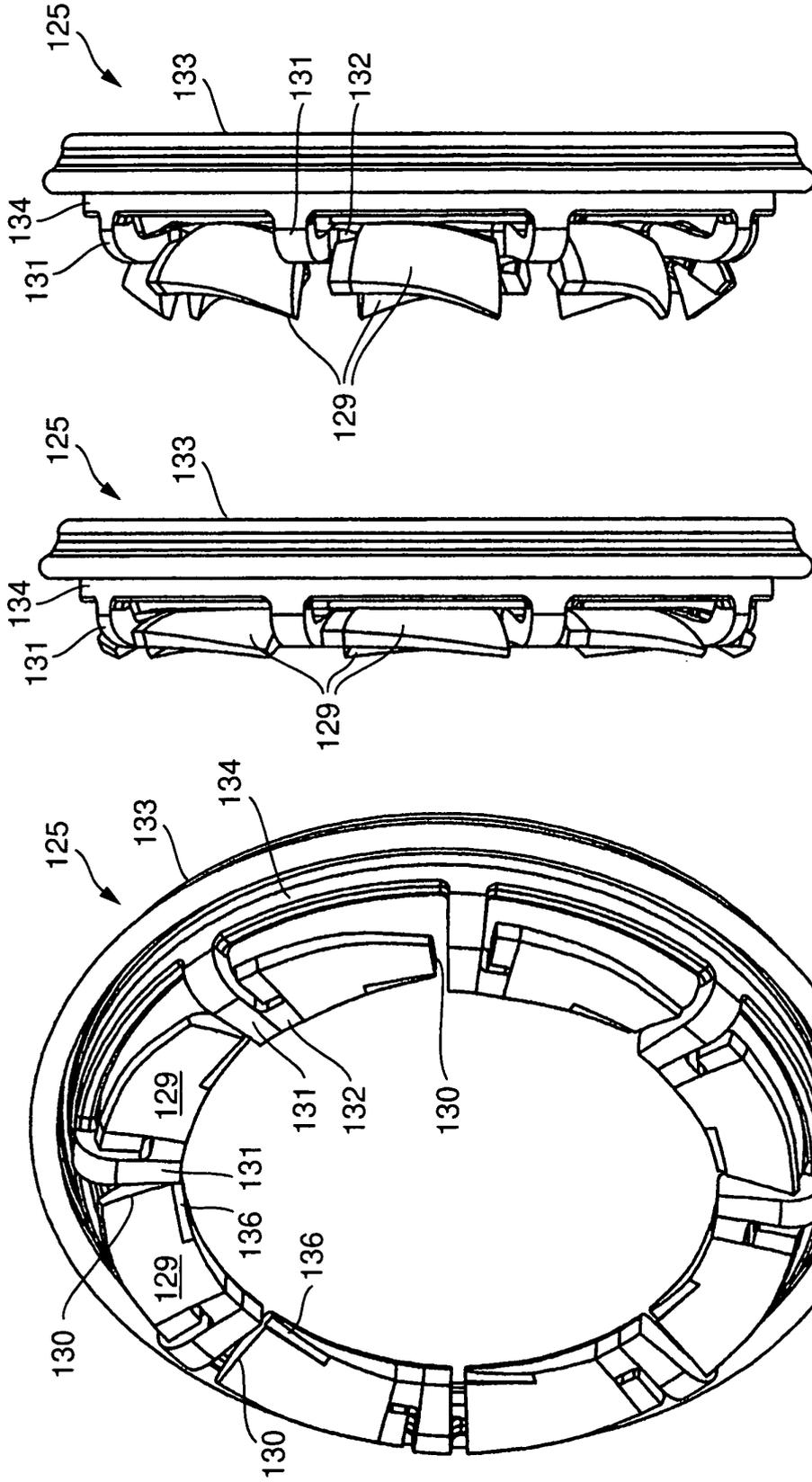


Fig. 7

Fig. 8

Fig. 9

**IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE**

*Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.*

**In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente**

- EP 2150165 A2 [0002] [0026] [0028]