



(10) **DE 10 2014 106 932 A1** 2014.11.27

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2014 106 932.3**

(22) Anmeldetag: **16.05.2014**

(43) Offenlegungstag: **27.11.2014**

(51) Int Cl.: **F04D 29/44 (2006.01)**

(30) Unionspriorität:

201310196437.2 22.05.2013 CN

(71) Anmelder:

Johnson Electric S.A., Murten, CH

(74) Vertreter:

**Flügel Preissner Kastel Schober Patentanwälte
PartG mbB, 80335 München, DE**

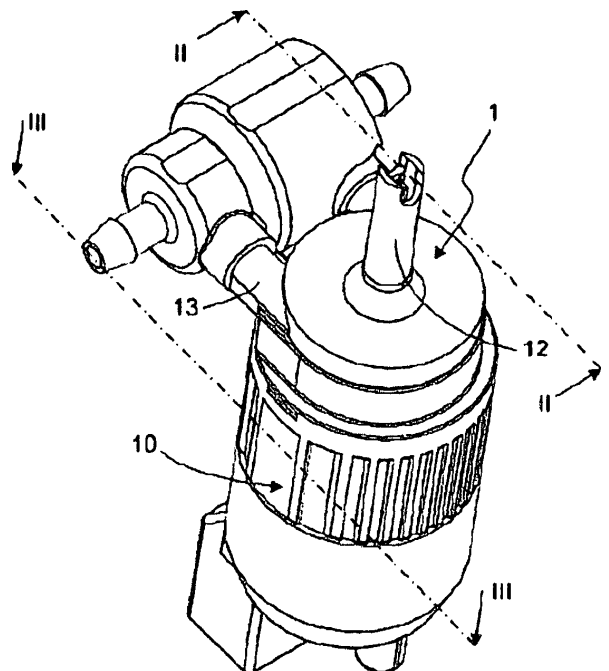
(72) Erfinder:

**Guo, Chuan Jiang, c/o Johnson Electric Engine,
Hong Kong, HK; Fang, Chuan Hui, Shatin, N.T.,
HK; Tsang, Hay Tak, Shatin, N.T., HK**

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Pumpe**

(57) Zusammenfassung: Eine Flüssigkeitspumpe (1) hat ein Pumpengehäuse (10), das eine Pumpenkammer (19) definiert. Ein Motor (20) ist in dem Pumpengehäuse (10) aufgenommen und durch eine Endkappe (14) von der Pumpenkammer (19) getrennt. Ein Antriebsrad (30), das in der Pumpenkammer (19) angeordnet ist, wird durch den Motor (20) angetrieben. Die Pumpenkammer (19) hat einen Einlass (12) und einen oder mehrere Auslässe (13). Die Auslässe (13) befinden sich an einer Seitenwand der Pumpenkammer (19) und erstrecken sich in einer Richtung im Wesentlichen tangential zu einem Außenumfang der Pumpenkammer. Jeder Auslass (13) hat ein erstes Ende (13a) in der Nähe der Pumpenkammer und ein zweites Ende (13b) entfernt von der Pumpenkammer. Ein Querschnitt S_1 des ersten Endes (13a) ist kleiner als ein Querschnitt S_2 des zweiten Endes (13b), wodurch in dem Auslass (13) ein Diffusor gebildet wird.



Beschreibung

GEBIET DER ERFINDUNG

[0001] Die Erfindung betrifft eine Pumpe und insbesondere eine Pumpe für Flüssigkeiten.

HINTERGRUND DER ERFINDUNG

[0002] Flüssigkeitspumpen findet man in vielen verschiedenen Maschinen und Anwendungen. In vielen Fahrzeugen werden Flüssigkeitspumpen verwendet, um Wasser oder eine Reinigungslösung auf die Windschutzscheibe oder die Scheinwerfer des Fahrzeugs zu sprühen.

[0003] Übliche Pumpen, die bei solchen Anwendungen zum Einsatz kommen, haben normalerweise ein Pumpengehäuse mit einem kreisförmigen Querschnitt, und ein Flüssigkeitsauslassrohr erstreckt sich tangential zu dem Gehäuse. Während durch das Auslassrohr eine ausreichende Menge an Flüssigkeit abgegeben werden kann, ist der Druck der Flüssigkeit unter Umständen jedoch zu gering. Hinzu kommt, dass viele der gebräuchlichen Flüssigkeitspumpen, wenn sie mit höchstem Wirkungsgrad arbeiten, mehr Flüssigkeit als notwendig abgeben, weshalb die meisten dieser gebräuchlichen Flüssigkeitspumpen nicht mit höchstem Wirkungsgrad betrieben werden.

ÜBERSICHT

[0004] Aus diesem Grund wird eine effizientere Flüssigkeitspumpe benötigt.

[0005] Erfindungsgemäß wird dies erreicht durch die Bildung eines Diffusors in dem Auslass aus der Pumpenkammer.

[0006] Gemäß einem Aspekt der vorliegenden Erfindung wird eine Flüssigkeitspumpe angegeben, umfassend: ein Pumpengehäuse, das eine Pumpenkammer definiert; einen Motor, der eine Motorwelle hat und an dem Pumpengehäuse befestigt ist; ein Antriebsrad, das an der Welle befestigt und in der Pumpenkammer angeordnet ist, wobei das Antriebsrad einen zentralen Körper und eine Vielzahl von Flügeln aufweist, die sich von dem zentralen Körper radial nach außen erstrecken; einen Einlass, der in Fluidverbindung mit der Pumpenkammer steht; und einen Auslass, der in Fluidverbindung mit der Pumpenkammer steht, wobei der Auslass ein an die Pumpenkammer angrenzendes erstes Ende und ein von der Pumpenkammer entferntes zweites Ende hat, wobei ein Querschnitt des ersten Endes S_1 kleiner ist als ein Querschnitt des zweiten Endes S_2 .

[0007] Vorzugsweise definieren die radial äußeren Enden der Flügel des Antriebsrads einen Kreis eines

Durchmessers D_1 , und eine radiale Außenfläche eines Flügels der Vielzahl von Flügeln hat eine axiale Höhe von b , wobei der Querschnitt S_1 des ersten Endes des Auslasses definiert wird durch $Y \times (\pi D_1)$, wobei $0,01 \leq Y \leq 0,02$ ist.

[0008] Vorzugsweise sind das erste Ende und das zweite Ende des Auslasses durch einen Abstand L getrennt, wobei

$$0,035 \leq \frac{\left(\sqrt{\frac{S_2}{\pi}} - \sqrt{\frac{S_1}{\pi}} \right)}{L} \leq 0,07$$

ist.

[0009] Vorzugsweise definieren die radial äußeren Enden der Flügel des Antriebsrads einen Kreis eines Durchmessers D_1 , und die Pumpenkammer hat einen im Wesentlichen kreisförmigen Querschnitt eines Durchmessers D_V ; wobei $1,04 \leq D_V/D_1 \leq 1,1$ ist.

[0010] Vorzugsweise ist die Vielzahl von Flügeln in Umfangsrichtung rund um den zentralen Körper des Antriebsrads gleichmäßig verteilt.

[0011] Vorzugsweise hat das Antriebsrad drei Flügel.

[0012] Vorzugsweise vergrößert sich eine Umfangsbreite eines Flügels der Vielzahl von Flügeln mit der Erstreckung des Flügels weg von dem zentralen Körper.

[0013] Vorzugsweise hat ein Flügel der Vielzahl von Flügeln einen rechteckigen Querschnitt.

[0014] Wahlweise hat ein Flügel der Vielzahl von Flügeln einen T-förmigen Querschnitt.

[0015] Vorzugsweise ist eine Endkappe abdichtend an einer Innenfläche des Pumpengehäuses befestigt, wobei die Pumpenkammer definiert wird durch eine axiale Fläche des Pumpengehäuses und die Endkappe, wobei der Motor in dem Pumpengehäuse angeordnet und durch die Endkappe von der Pumpenkammer getrennt ist und wobei sich die Welle durch die Endkappe hindurch erstreckt, für den Eingriff mit dem Antriebsrad in der Pumpenkammer.

[0016] Vorzugsweise hat die Pumpe eine Ringdichtung, und in einer radial äußeren Fläche der Endkappe ist eine Nut zur Aufnahme der Ringdichtung gebildet, und die Ringdichtung bildet eine abgedichtete Verbindung mit der Innenfläche des Pumpengehäuses.

[0017] Vorzugsweise hat die Endkappe eine Dichtungslochplatte mit einer Durchgangsöffnung, durch welche sich die Nabe erstreckt, wobei in der Dich-

tungslochplatte ein Dichtungsring angeordnet ist und eine Abdichtung zwischen der Endkappe und der Welle bildet.

[0018] Vorzugsweise hat der Dichtungsring einen äußeren Bereich, der sich mit der Dichtungslochplatte in Kontakt befindet, und einen inneren Bereich, der sich mit der Welle in Kontakt befindet, wobei der innere Bereich eine gekrümmte Fläche derart hat, dass sich ein erstes Ende und ein zweites Ende des inneren Bereichs mit der Welle in Kontakt befinden und ein zentraler Bereich des inneren Bereichs von der Welle beabstandet ist.

[0019] Vorzugsweise hat die Pumpenkammer zwei Auslässe, die derart angeordnet sind, dass die Richtung der Drehung des Antriebsrads bestimmt, durch welchen Auslass Flüssigkeit gepumpt wird.

[0020] Vorzugsweise erstreckt sich der Einlass in einer Richtung im Wesentlichen parallel zu einer axialen Richtung der Welle.

[0021] Vorzugsweise ist ein Teil des zentralen Körpers des Antriebsrads in dem Einlass aufgenommen.

[0022] Vorzugsweise ist der Motor ein Gleichstrommotor.

KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

[0023] Eine bevorzugte Ausführungsform der Erfindung wird nunmehr anhand eines Beispiels beschrieben, wobei auf die Figuren der anliegenden Zeichnungen Bezug genommen wird. Identische Strukturen, Elemente oder Teile, die in mehr als einer Zeichnungsfigur erscheinen, sind in all diesen Figuren identisch gekennzeichnet. Die Dimensionen und Merkmale, die in den Figuren gezeigt sind, sind im Hinblick auf eine übersichtliche Darstellung gewählt und sind nicht notwendigerweise maßstabsgetreu. Die Figuren sind nachstehend aufgelistet.

[0024] Fig. 1 zeigt eine Flüssigkeitspumpe gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung;

[0025] Fig. 2 ist eine Schnittansicht der Pumpe von Fig. 1;

[0026] Fig. 3 ist eine weitere Schnittansicht der Pumpe von Fig. 1;

[0027] Fig. 4 zeigt eine in der Pumpe von Fig. 1 verwendete Endkappe;

[0028] Fig. 5A, Fig. 5B und Fig. 5C sind jeweils eine perspektivische Ansicht, Draufsicht und Seitenansicht eines in der Pumpe von Fig. 1 verwendeten Antriebsrads;

[0029] Fig. 6A und Fig. 6B sind jeweils eine perspektivische Ansicht und eine Seitenansicht eines alternativen Antriebsrads;

[0030] Fig. 7 ist eine Schnittansicht einer in der Pumpe verwendeten Dichtung;

[0031] Fig. 8 ist eine perspektivische Ansicht einer Flüssigkeitspumpe gemäß einer zweiten Ausführungsform; und

[0032] Fig. 9 ist eine perspektivische Ansicht einer Flüssigkeitspumpe gemäß einer weiteren Ausführungsform.

DETAILLBESCHREIBUNG DER BEVORZUGTEN AUSFÜHRUNGSFORMEN

[0033] Fig. 1 zeigt eine Flüssigkeitspumpe **1** gemäß der bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung. Fig. 2 ist eine Schnittansicht der Pumpe **1** entlang der Schnittebene (II), und Fig. 3 ist eine Schnittansicht der Pumpe **1** entlang der Schnittebene (III). Zur Vereinfachung der Erläuterung beziehen sich die Angaben "vertikal" oder "vertikale Richtung" auf eine Richtung im Wesentlichen parallel zu einer axialen Richtung der Pumpe **1**, während sich die Angaben "horizontal" oder "horizontale Richtung" auf eine Richtung im Wesentlichen senkrecht zur axialen Richtung beziehen. In der Praxis kann die Pumpe **1** selbstverständlich in einer Vielfalt von Richtungen orientiert sein.

[0034] Die Pumpe **1** hat ein Pumpengehäuse **10**, eine an dem Gehäuse montierte Endkappe **14**, einen in dem Gehäuse festgelegten Motor **20** und ein Antriebsrad **30**, das für eine Drehung mit dem Motor **20** konfiguriert ist. Das Pumpengehäuse **10** und die Endkappe **14** definieren eine im Wesentlichen zylindrische Pumpenkammer **19**, in der das Antriebsrad **30** angeordnet ist. Ein Einlass **12** befindet sich an einer axialen Endwand **11** des Pumpengehäuses **10** und erstreckt sich im Wesentlichen parallel zu einer axialen Richtung der Pumpe von dem Gehäuse weg. In anderen Ausführungsformen kann sich der Einlass **12** in anderen Richtungen erstrecken. Wie beispielsweise in Fig. 8 dargestellt ist, kann sich der Einlass **12** in einer Richtung im Wesentlichen senkrecht zu einer axialen Richtung der Pumpe erstrecken. Die axiale Richtung der Pumpe ist im Wesentlichen die gleiche wie die axiale Richtung des Motors **20**.

[0035] Außerdem befinden sich ein oder mehrere Auslässe **13** an einer Seitenwand des Pumpengehäuses **10** in der Nähe der axialen Endwand **11** und erstrecken sich in einer Richtung im Wesentlichen tangential zu einem Umfang der Pumpe **1** nach außen. In der bevorzugten Ausführungsform hat die Pumpe **1** zwei Auslässe **13**, wobei jeder Auslass **13** einem anderen Flüssigkeitsströmungsweg ent-

spricht. In anderen Ausführungsformen, wie in **Fig. 9** gezeigt, kann die Pumpe nur einen einzigen Auslass **13** aufweisen.

[0036] Der Auslass **13** hat ein erstes Ende **13a**, das mit der Pumpenkammer **19** verbunden ist, und ein zweites Ende **13b**, das von der Pumpenkammer entfernt ist. Das erste Ende **13a** und das zweite Ende **13b** können im Folgenden jeweils als Auslass-Eingang **13a** und Auslass-Ausgang **13b** bezeichnet sein. Der Querschnitt des Auslass-Eingangs **13a** und des Auslass-Ausgangs **13b** (z. B. der Querschnitt im Wesentlichen senkrecht zu einer Richtung der Flüssigkeitsströmung in dem Auslass **13**) kann jeweils als S_1 und S_2 definiert sein. Um den Diffusor zu bilden, ist S_2 größer als S_1 (d. h. $S_2 > S_1$). In der bevorzugten Ausführungsform vergrößert sich der Querschnitt des Auslasses **13** entlang der Richtung der Flüssigkeitsströmung allmählich von S_1 auf S_2 .

[0037] **Fig. 4** zeigt die Endkappe **14**, die in den bevorzugten Ausführungsformen verwendet wird. Auf der einen Seite, die dem Antriebsrad zugewandt ist, hat die Endkappe **14** eine im Wesentlichen ebene Endfläche **15**. Eine Seitenwand **16** erstreckt sich von einer radial äußeren Kante der Endfläche **15** in einer axialen Richtung und bildet eine radiale Außenfläche der Endkappe. Eine Dichtungslochplatte **17** ist durch eine zentrale Durchgangsöffnung gebildet und erstreckt sich axial und von der Endfläche **15** nach innen. Die Seitenwand **16** hat eine Nut **18**, die sich umfangsseitig rund um die Seitenwand **16** erstreckt. Die Nut **18** nimmt eine Ringdichtung **5** auf, die eine abgedichtete Verbindung mit einer Innenfläche des Pumpengehäuses **10** bildet, wenn die Endkappe an dem Pumpengehäuse befestigt ist. Vorzugsweise ist die Ringdichtung **5** ein O-Ring aus Gummi. Solchermaßen definiert die Endkappe **14** ein Ende der Pumpenkammer **19**, d. h. die Pumpenkammer **19** ist in dem Pumpengehäuse **10** zwischen der axialen Endwand **11** und der Endkappe **14** gebildet.

[0038] Die Dichtungslochplatte **17** der Endkappe **14** nimmt einen Dichtungsring **6** auf, durch welchen sich die Welle **26** des Motors **20** erstreckt, für eine Verbindung mit dem Antriebsrad. Wenn sich die Welle **26** während des Betriebs dreht, bleibt sie in Kontakt mit dem Dichtungsring **6**, wodurch verhindert wird, dass Flüssigkeit, die sich in der Kammer **19** befindet, zu dem Motor **20** gelangt. Wie **Fig. 7** zeigt, hat der Dichtungsring **6** vorzugsweise einen Außenring **7**, einen Innenring **9** und einen Verbindungsring **8**, der zwischen den Außenring **7** und den Innenring **9** geschaltet ist und die Ringe miteinander verbindet. Vorzugsweise ist der Innenring **9** gekrümmt oder zum Teil sphärisch (d. h. die axialen Enden des Innenrings **9** wölben oder neigen sich von einem zentralen Bereich des Innenrings **9** nach innen), so dass sich die axialen Enden des Innenrings **9** mit der Welle **26** in Kontakt befinden, während zwischen einem

zentralen Bereich des Innenrings **9** und der Welle **26** ein Raum gebildet wird. Die Dichtung bildet auf diese Weise zwei abdichtende Verbindungen mit der Welle, und der Raum dazwischen kann für ein Schmiermittel zum Schmieren der abdichtenden Verbindungsstellen verwendet werden.

[0039] Der Motor **20** ist auf einer von der Kammer **19** entfernten Seite der Endkappe **14** an dem Pumpengehäuse **10** befestigt. Der Motor **20** kann ein Gleichstrommotor (DC-Motor) sein, mit einem Ständer **20a**, einer Endplatte **20b** und einem Läufer **20c**. Der Ständer **20a** umfasst ein Motorgehäuse **24** und eine Vielzahl von Permanentmagneten **25**, die in dem Gehäuse **24** aufgenommen (d. h. an einer Innenfläche des Gehäuses **24** montiert) sind. Darüber hinaus kann das Gehäuse **24** einen Lagerhalter bilden, der sich an einem axialen Ende des Gehäuses befindet. Der Ständer **20a** hat ferner ein Lager **23**, das in dem Lagerhalter montiert ist. Die Endplatte **20b** ist an einem offenen Ende des Gehäuses **24** montiert und verschließt das offene Ende. Die Endplatte **20b** trägt eine Vielzahl von elektrischen Bürsten **21** und ein zweites Lager **22**. Der Läufer **20c** hat eine Welle **26**, einen Kommutator **27** und einen an der Welle **26** befestigten Läuferkern **28**. Eine Vielzahl von Wicklungsspulen **29** ist um den Läuferkern **28** gewickelt und mit dem Kommutator **27** verbunden, der so angeordnet ist, dass er sich mit den Bürsten **21** in Gleitkontakt befindet. Die Welle **26** ist in den Lagern **22**, **23** zapfengelagert, so dass sich der Läufer **20c** hinsichtlich des Ständers **20a** drehen kann. Während des Betriebs fließt elektrischer Strom durch die Bürsten **21** zu dem Kommutator **27**, aktiviert die Wicklungsspulen **28** und bewirkt eine Drehung des Läufers **20c** in dem Ständer **20a**.

[0040] Der vorstehend beschriebene Motor **20** ist ein Gleichstrom-Bürstenmotor. Jedoch können in anderen Ausführungsformen selbstverständlich auch andere Motorarten verwendet werden, wie zum Beispiel ein bürstenloser Gleichstrommotor, ein Wechselstrommotor (AC-Motor) oder eine andere mechanische Vorrichtung, die eine Drehbewegung erzeugen kann.

[0041] Die **Fig. 5A–Fig. 5D** zeigen das bevorzugte Antriebsrad **30**, das in der Pumpe von **Fig. 1** verwendet wird. Das Antriebsrad **30** hat einen Körper **31**, der sich in einer axialen Richtung erstreckt, und eine Vielzahl von Flügeln **32**, die sich von dem Körper **31** radial erstrecken. Das Antriebsrad **30** ist in der Kammer **19** angeordnet und an der Welle **26** des Motors **20** derart montiert, dass es sich mit der Welle **26** dreht. Wahlweise ist ein Teil des Körpers **31** in dem Einlass **12** aufgenommen. In der dargestellten Ausführungsform hat das Antriebsrad **30** drei Flügel **32**, die in Umfangsrichtung rund um den Körper **31** gleichmäßig verteilt sind. In anderen Ausführungsformen kann

das Antriebsrad **30** selbstverständlich eine beliebige Anzahl von Flügeln **32** aufweisen.

[0042] Wie dargestellt ist, haben die Flügel **32** einen quadratischen oder rechteckigen Querschnitt, wobei die Umfangsbreite mit der Erstreckung des Flügels **32** weg von dem Körper **31** allmählich zunimmt. Eine radial äußere Fläche der Flügel **32** hat in der axialen Richtung eine Höhe b . Während sich das Antriebsrad **30** dreht, definieren die Flügel **32** einen Kreis eines Durchmessers D_1 .

[0043] Während des Betriebs der Pumpe **1** dreht sich das Antriebsrad **30** mit der Welle **26**. Flüssigkeit strömt durch den Einlass **12** in die Kammer **19** und wird durch das sich drehende Antriebsrad **30** zu dem Auslass-Eingang **13a** getrieben, wo die Flüssigkeit das Pumpengehäuse **10** durch den Auslass-Ausgang **13b** verlässt. Durch den zwischen dem Auslass-Eingang **13a** und dem Auslass-Ausgang **13b** zunehmenden Querschnitt bildet der Auslass **13** einen Diffusor, während die Flüssigkeit von dem Auslass-Eingang **13a** zu dem Auslass-Ausgang **13b** strömt. In dem Diffusor wird die kinetische Energie der darin strömenden Flüssigkeit in Druck umgewandelt, wodurch der Druck der Flüssigkeitsströmung erhöht wird. In Ausführungsformen mit zwei Auslässen **13**, wie zum Beispiel in der bevorzugten Ausführungsform der **Fig. 1–Fig. 3**, kann die Drehrichtung des Antriebsrads **30** genutzt werden, um den Auslass **13** zu wählen, durch welchen die Flüssigkeit gepumpt wird.

[0044] Die Seitenflächen der Flügel **32** spielen eine wichtige Rolle bei der Bewegung der Flüssigkeit durch die Auslässe **13**, während sich die Flügel **32** drehen. Je größer die Seitenfläche der Flügel **32** ist, desto größer ist die Flüssigkeitsmenge, die in einer gegebenen Zeitspanne gepumpt werden kann. Damit jedoch die Pumpe **1** wirksam arbeiten kann, sollte der Querschnitt S_1 des Auslass-Eingangs **13a** auf der Basis der durch die Flügel **32** angetriebenen Wassermenge konfiguriert werden. Wenn zum Beispiel S_1 zu groß ist, wird der in dem Auslass-Eingang **13a** gebildete Raum nicht ausreichend genutzt. Ist S_1 hingegen zu klein, kann nicht die ganze Flüssigkeit, die durch die Flügel **32** angetrieben wird, in den Auslass **13** gelangen. Deshalb wird die bevorzugte Größe des Querschnitts S_1 des Auslass-Eingangs **13a** des Auslasses **13** definiert durch $S_1 = Y \times (\pi b D_1)$, wobei $0,01 \leq Y \leq 0,02$ ist.

[0045] Es versteht sich, dass die Form der Flügel **32** nicht auf jene beschränkt ist, die vorstehend beschrieben wurde oder in den **Fig. 5A–C** dargestellt ist. Zum Beispiel zeigen die **Fig. 6A** und **Fig. 6B** ein alternatives Antriebsrad **30** gemäß einer zweiten Ausführungsform. In dieser Ausführungsform haben die Flügel **32** einen Querschnitt, der im Wesentlichen T-förmig ist (z. B. mit einem zentralen Bereich, der sich über ein Paar von Seitenbereichen hinaus erstreckt),

wobei eine axiale Höhe einer Außenfläche der Flügel **32** als h definiert ist.

[0046] Der Diffusor hat einen Diffusionskoeffizienten C_d , der sich definieren lässt durch die Formel

$$C_d = \left(\sqrt{\frac{S_2}{\pi}} - \sqrt{\frac{S_1}{\pi}} \right) / L,$$

wobei L einer Entfernung zwischen dem Auslass-Eingang **13a** und dem Auslass-Ausgang **13b** entspricht. Wenn C_d zu klein ist, ist die Diffusionswirkung möglicherweise nicht ausreichend. Wenn C_d dagegen zu groß ist, kann dies zu einer stärkeren Separierung der Flüssigkeitsströmung führen, die nachteilig für den Flüssigkeitsdruck ist. In einigen Ausführungsformen sind die Querschnitte S_1 und S_2 angegeben mit $0,0035 \leq C_d \leq 0,07$, um eine erwünschte Diffusionswirkung zu erzielen.

[0047] Außerdem kann auch das Verhältnis des Durchmessers der Kammer **19**, D_v , zu dem durch die Flügel **32** definierten Durchmesser D_1 eine wesentliche Überlegung sein. Wenn das Verhältnis D_v/D_1 zu klein ist, ist der Spalt zwischen den Flügeln **32** und der Seitenwand der Kammer **19** zu klein, was dazu führt, dass die Flüssigkeitsströmungsrate zu hoch ist und hohe Reibungsverluste entstehen. Ist D_v/D_1 hingegen zu groß, wird ein kleinerer Wert von D_1 benötigt, wodurch die Wirksamkeit der Pumpe herabgesetzt wird. Vorzugsweise wird die Größe des Antriebsrads **30** relativ zur Pumpenkammer **19** angegeben mit $1,04 \leq D_v/D_1 \leq 1,1$.

[0048] Verben wie "umfassen", "aufweisen", "enthalten" und "haben" sowie deren Abwandlungen in der Beschreibung und in den Ansprüchen der vorliegenden Anmeldung sind in einem einschließenden Sinne zu verstehen. Sie geben an, dass das genannte Element vorhanden ist, schließen jedoch nicht aus, dass noch weitere Elemente vorhanden sind.

[0049] Die Erfindung wurde vorstehend mit Bezug auf einen oder mehrere bevorzugte Ausführungsformen beschrieben. Der Fachmann wird jedoch erkennen, dass verschiedene Modifikationen möglich sind. Aus diesem Grund wird der Schutzzumfang der Erfindung durch die anliegenden Ansprüche bestimmt.

Patentansprüche

1. Flüssigkeitspumpe, umfassend:
ein Pumpengehäuse (**10**), das eine Pumpenkammer (**19**) definiert;
einen Elektromotor (**20**), der eine Welle (**26**) hat und an dem Pumpengehäuse befestigt ist;
ein Antriebsrad (**30**), das an der Welle befestigt und in der Pumpenkammer aufgenommen ist, wobei das Antriebsrad einen zentralen Körper (**31**) und eine

Vielzahl von Flügeln (32) hat, die sich von dem zentralen Körper radial nach außen erstrecken; einen Einlass (12), der in Fluidverbindung mit der Pumpenkammer steht;

und einen Auslass (13), der in Fluidverbindung mit der Pumpenkammer steht, wobei der Auslass ein an die Pumpenkammer angrenzendes erstes Ende (13a) und ein von der Pumpenkammer entferntes zweites Ende (13b) hat,

dadurch gekennzeichnet, dass ein Querschnitt S_1 des ersten Endes (13a) kleiner ist als ein Querschnitt S_2 des zweiten Endes (13b).

2. Pumpe nach Anspruch 1, wobei radial äußere Enden der Flügel (32) des Antriebsrads (30) einen Kreis eines Durchmessers D_1 definieren und eine radial äußere Fläche eines Flügels der Vielzahl von Flügeln (32) ein axiale Höhe von b hat, wobei der Querschnitt S_1 des ersten Endes des Auslasses (13a) definiert wird durch $Y \times (\pi b D_1)$, wobei $0,01 \leq Y \leq 0,02$ ist.

3. Pumpe nach Anspruch 1 oder 2, wobei das erste Ende (13a) und das zweite Ende (13b) des Auslasses (13) durch einen Abstand L getrennt sind, wobei

$$0,035 \leq \left(\sqrt{\frac{S_2}{\pi}} - \sqrt{\frac{S_1}{\pi}} \right) / L \leq 0,07$$

ist.

4. Pumpe nach Anspruch 1, 2 oder 3, wobei radial äußere Enden der Flügel (32) des Antriebsrads (30) einen Kreis eines Durchmessers D_1 definieren und wobei die Pumpenkammer (19) einen im Wesentlichen kreisförmigen Querschnitt eines Durchmessers D_v hat; wobei $1,04 \leq D_v/D_1 \leq 1,1$ ist.

5. Pumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei die Vielzahl von Flügeln (32) in Umfangsrichtung rund um den zentralen Körper (31) des Antriebsrads (30) gleichmäßig verteilt ist.

6. Pumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 5, ferner umfassend eine Endkappe (14), die abdichtend an einer Innenfläche des Pumpengehäuses (10) befestigt ist,

wobei die Pumpenkammer (19) definiert wird durch eine Endwand (11) des Pumpengehäuses (10) und die Endkappe (14),

wobei der Motor (20) in dem Pumpengehäuse (10) angeordnet und durch die Endkappe (14) von der Pumpenkammer (19) getrennt ist und

wobei sich die Welle (26) durch die Endkappe (14) hindurch erstreckt, für den Eingriff mit dem Antriebsrad (30) in der Pumpenkammer (19).

7. Pumpe nach Anspruch 6, ferner umfassend eine Ringdichtung (5), wobei in einer radial äußeren Flä-

che der Endkappe (14) eine die Ringdichtung (5) aufnehmende Nut (18) gebildet ist und die Ringdichtung eine abdichtende Verbindung mit der Innenfläche des Pumpengehäuses (10) bildet.

8. Pumpe nach Anspruch 6 oder 7, wobei die Endkappe (14) eine Dichtungslochplatte (17) mit einer Durchgangsöffnung, durch die sich die Welle (26) erstreckt, aufweist und wobei ein Dichtungsring (6) in der Dichtungslochplatte (17) angeordnet ist und eine Abdichtung zwischen der Endkappe (14) und der Welle (26) bildet.

9. Pumpe nach Anspruch 8, wobei der Dichtungsring (6) einen äußeren Bereich (7) hat, der sich mit der Dichtungslochplatte (17) in Kontakt befindet, und einen inneren Bereich (9), der sich mit der Welle (26) in Kontakt befindet;

wobei der innere Bereich (9) eine gekrümmte Fläche derart aufweist,

dass sich ein erstes Ende und ein zweites Ende des inneren Bereichs mit der Welle (26) in Kontakt befinden und ein zentraler Bereich des inneren Bereichs von der Welle beabstandet ist.

10. Pumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 9, wobei die Pumpenkammer (19) zwei Auslässe (13) hat, die derart angeordnet sind, dass die Richtung der Drehung des Antriebsrads (30) bestimmt, durch welchen Auslass (13) Flüssigkeit gepumpt wird.

Es folgen 9 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

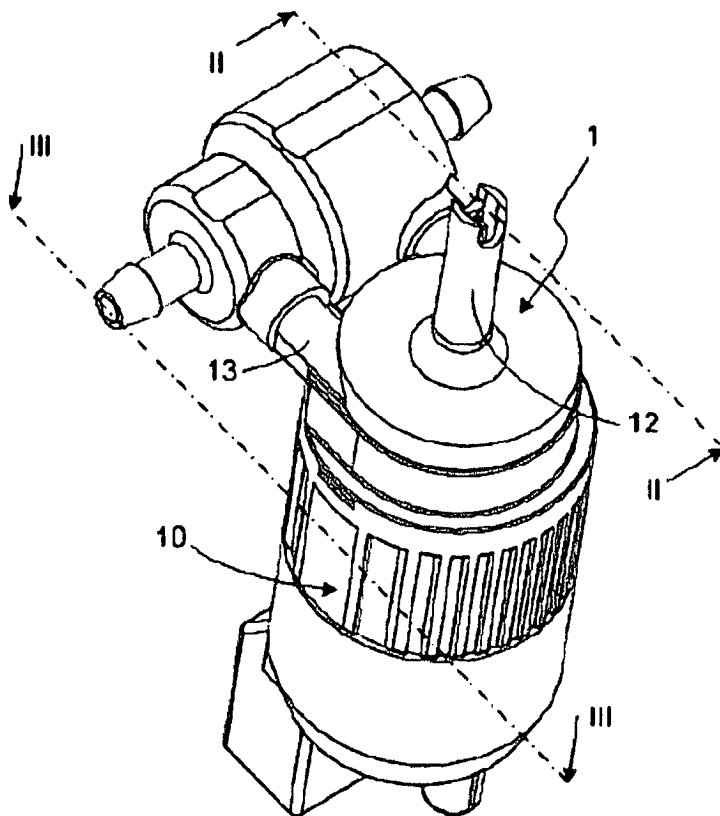
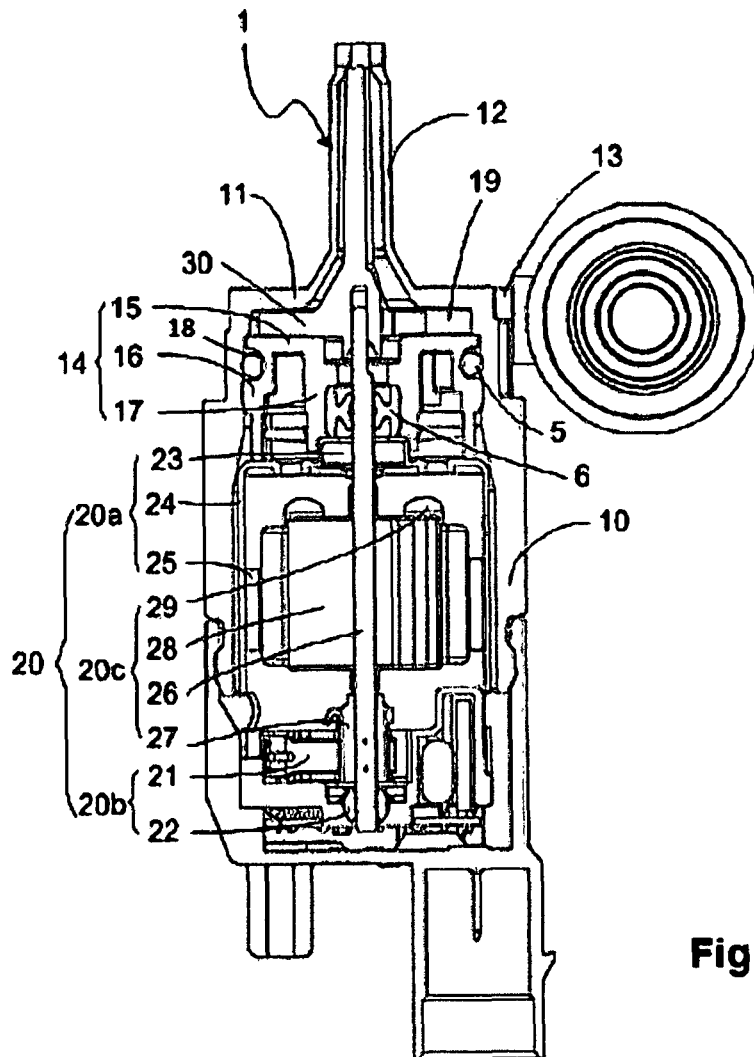


Fig. 1



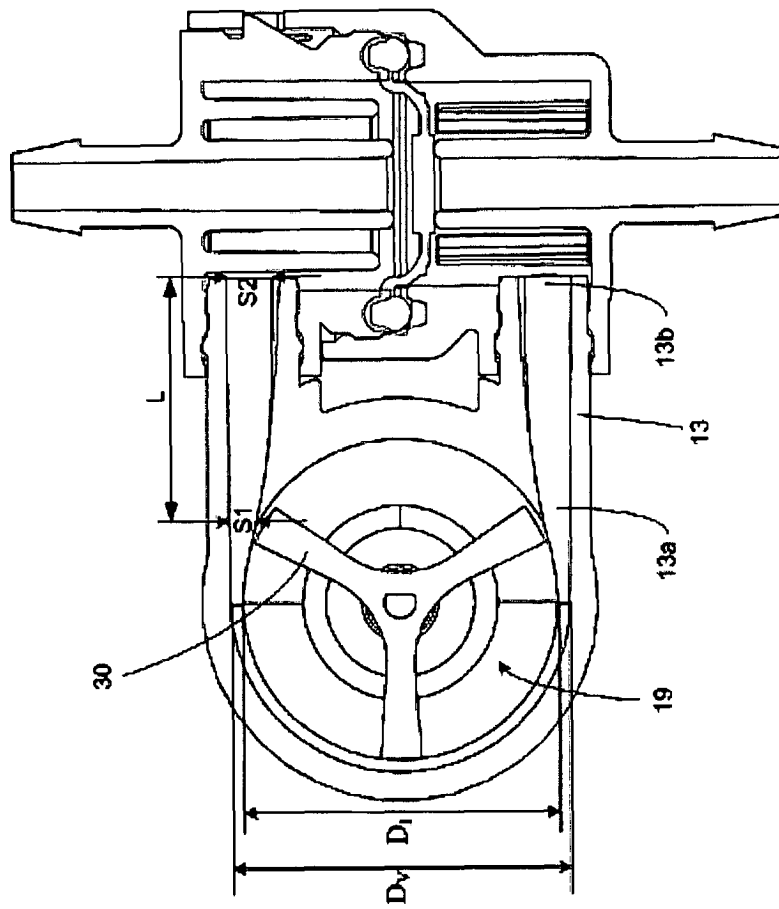


Fig. 3

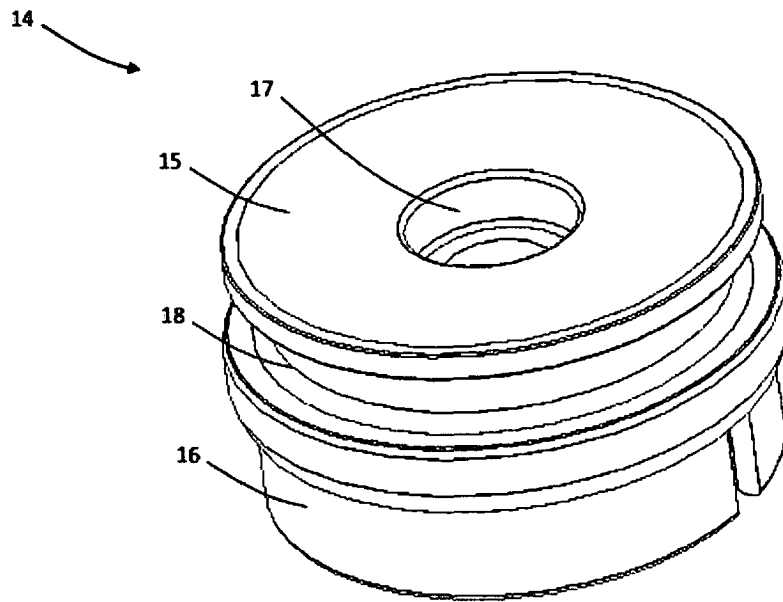


Fig. 4

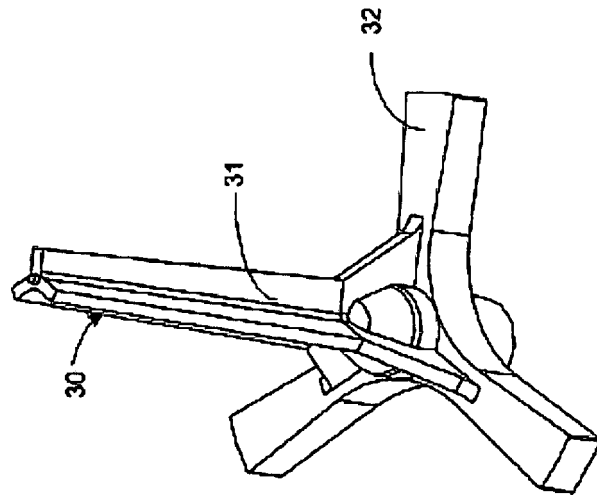


Fig. 5A

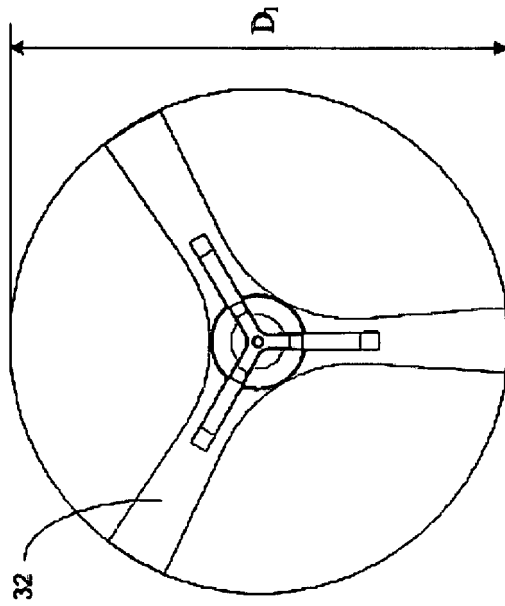


Fig. 5B

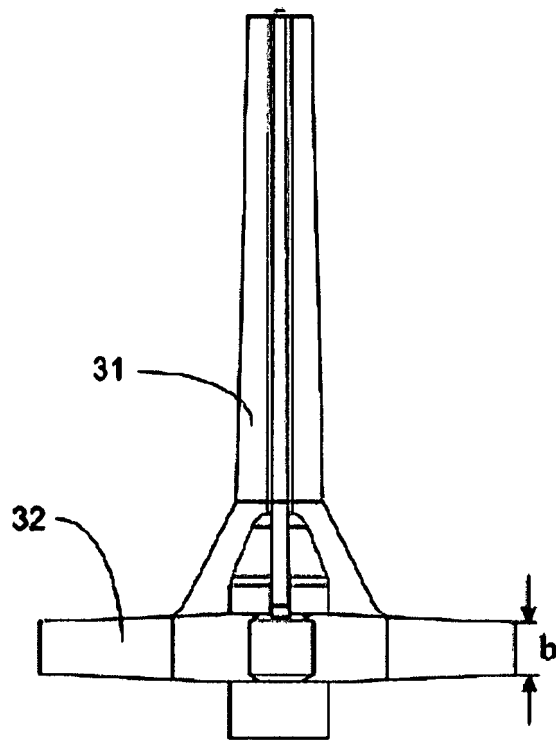


Fig. 5C

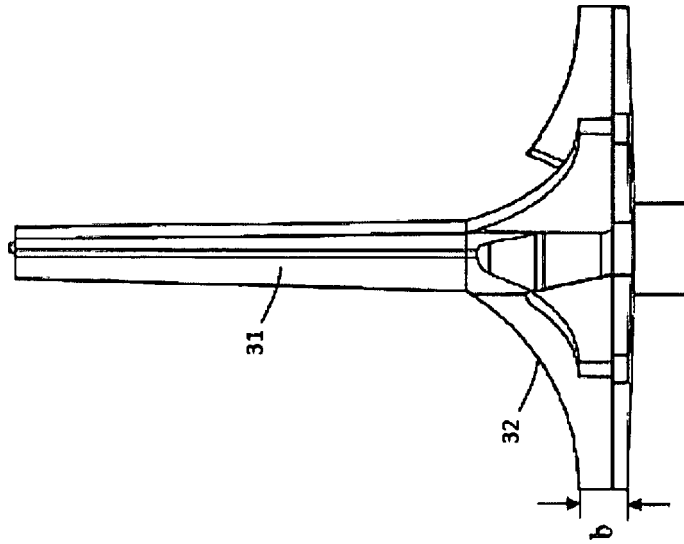


Fig. 6B

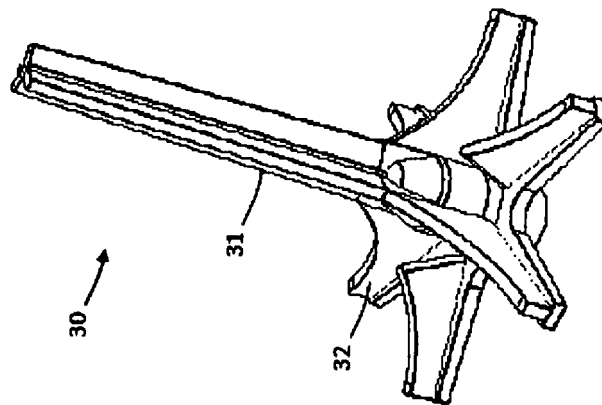


Fig. 6A

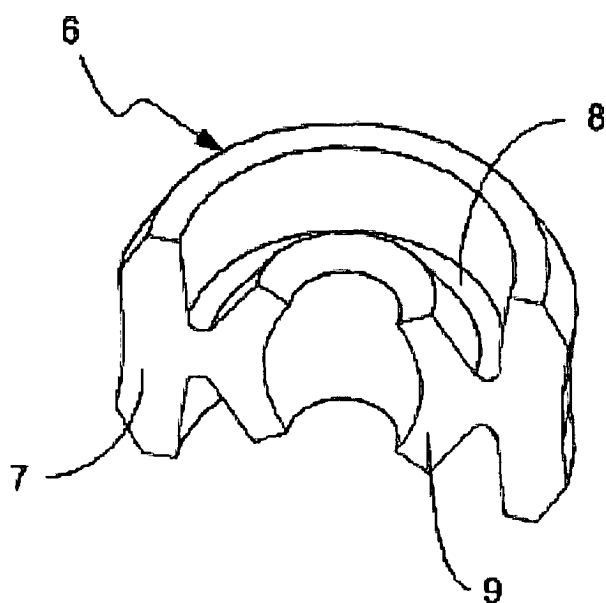


Fig. 7

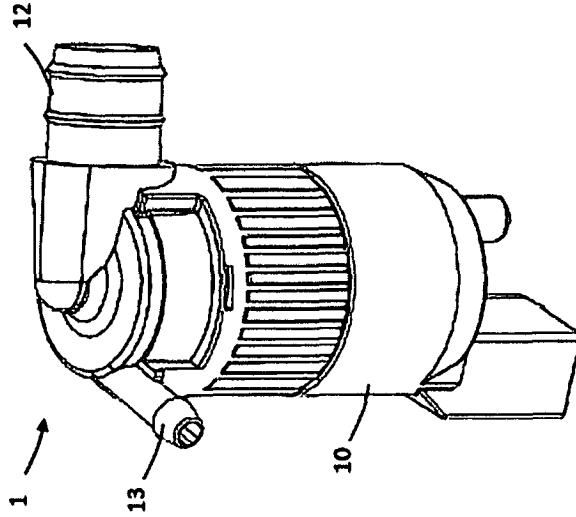


Fig. 9

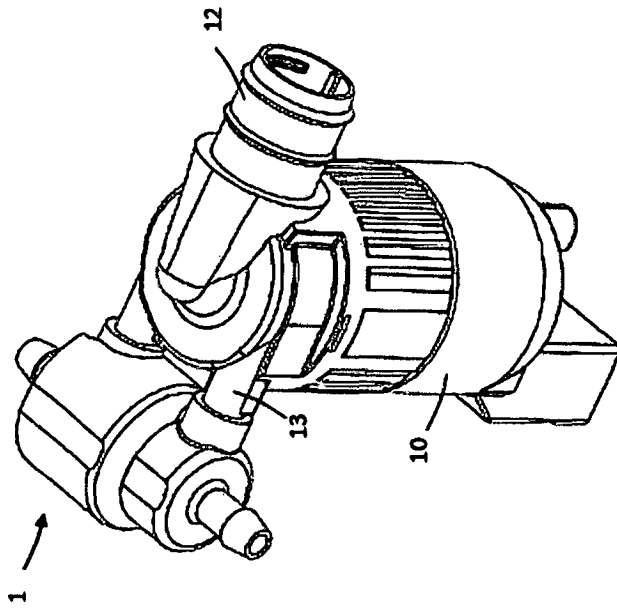


Fig. 8