(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) Veröffentlichungsnummer: **0 250 973**
A2

(12) EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: 87108462.0

(51) Int. Cl.4: **F04D 29/42**

(22) Anmeldetag: **11.06.87**

(30) Priorität: **02.07.86 DE 3622168**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
07.01.88 Patentblatt 88/01

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB IT NL

(71) Anmelder: **Ashauer, Ernst, Dipl.-Ing.**
Nächstenbacher Weg 95
D-6940 Weinheim(DE)

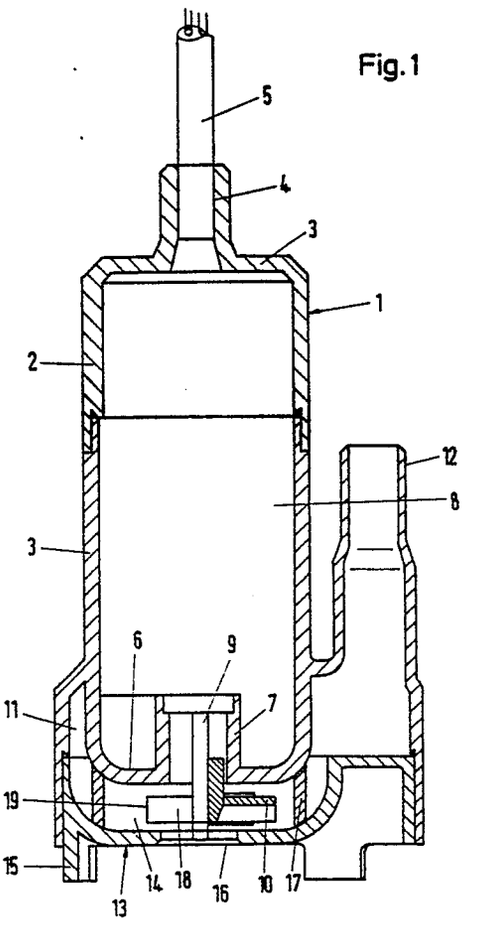
(72) Erfinder: **Ashauer, Ernst, Dipl.-Ing.**
Nächstenbacher Weg 95
D-6940 Weinheim(DE)

(74) Vertreter: **Lins, Edgar, Dipl.-Phys. et al**
Patentanwälte Gramm + Lins
Theodor-Heuss-Strasse 2
D-3300 Braunschweig(DE)

(54) Zentrifugalpumpe.

(57) Bei einer Zentrifugalpumpe mit einem Pumpenrad (10), das zentrisch hinter einer Eingangsöffnung (16) angeordnet ist, und von einer Pumpenkammer (14) umgeben ist, an die sich ein Sammelraum (11) anschließt, der eine Ausgangsöffnung (12) aufweist, wird eine Verbesserung der Ansaugleistung, insbesondere die Trockenansaugung, dadurch erzielt, daß die Pumpenkammer (14) in radialer Richtung durch Seitenwände (17) gegenüber dem Sammelraum (11) abgeschlossen ist, daß die Seitenwände (17) wenigstens ein Durchtrittsfenster (18) aufweisen, und daß die gesamte Fensterfläche zwischen 100 und 200 % der Größe der Eingangsöffnung (16) liegt.

Fig.1



EP 0 250 973 A2

Zentrifugalpumpe

Die Erfindung betrifft eine Zentrifugalpumpe mit einem Pumpenrad, das zentrisch hinter einer Eingangsöffnung angeordnet ist und von einer Pumpenkammer umgeben ist, an die sich ein Sammelraum anschließt, der eine Ausgangsöffnung aufweist.

Derartige Pumpen sind als Tauchpumpen oder als Pumpen mit Schlauchanschluß bekannt und werden beispielsweise für die Wasserversorgung in Campinganlagen verwendet. An eine in Strömungsrichtung vorn liegende Wand mit der Eingangsöffnung schließt sich ein Pumpenrad an, das in einer Pumpenkammer den Pumpendruck in der Flüssigkeit erzeugt.

An die Pumpenkammer schließt sich ein Sammelraum an, der eine Ausgangsöffnung aufweist. Diese Pumpen lassen sich mit einem Kunststoffgehäuse, das zugleich den Antriebsmotor abgedichtet umfaßt, relativ preiswert herstellen, wenn für solche Anwendungsfälle, wie die Camping-Wasserversorgung o. ä., auch größere Toleranzen in Kauf genommen werden können.

Die Funktion derartiger Pumpen wird problematisch, wenn sich im Bereich der Eingangsöffnung Luft angesammelt hat, die zunächst von der Pumpe abgesaugt werden muß, um dann die Flüssigkeit zu fördern. In der Praxis zeigt es sich, daß in derartigen Fällen die störungsfreie Förderung von Flüssigkeiten nicht erfolgt.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Zentrifugalpumpe der eingangs erwähnten Art so auszubilden, daß eine verbesserte Ansaugleistung - auch gegenüber Luftpolstern - möglich ist.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die Pumpenkammer in radialer Richtung durch Seitenwände gegenüber dem Sammelraum abgeschlossen ist, daß die Seitenwände wenigstens ein Durchtrittsfenster aufweisen, und daß die gesamte Fensterfläche zwischen 100 und 200 % der Größe der Eingangsöffnung liegt.

Die erfindungsgemäße Zentrifugalpumpe weist somit eine Pumpenkammer und Sammelraum trennende Seitenwand auf, die auf ihrer Umfangsfläche von wenigstens einem Durchtrittsfenster unterbrochen ist. Vorzugsweise sind mehrere, insbesondere bis zu vier Fenster vorgesehen, so daß sich über den Umfang der Seitenwand Wandteile mit Fenster und Wandteile ohne Fenster abwechseln.

Es hat sich gezeigt, daß die erfindungsgemäße Zentrifugalpumpe eine wesentlich verbesserte Ansaugleistung erbringt und in der Lage ist, kleinere, an der Eingangsöffnung stehende Luftpolster vollständig abzutransportieren, so daß ein ungestörtes Pumpen der Flüssigkeit erreicht wird.

In einer bevorzugten Ausführungsform liegt die Größe der Fläche der Fenster zwischen 100 und 150 % der Größe des Querschnitts der Eingangsöffnung.

Bei der erfindungsgemäßen Ausführungsform wird eine wesentliche weitere Verbesserung der Ansaugleistung dadurch er zielt, daß die Fenster spitz zulaufende Kanten parallel zur Achse des Pumpenrades aufweisen, die durch eine kontinuierliche Verringerung der Wandstärke - vorzugsweise in tangentialer Richtung - zum Innendurchmesser der Seitenwände gebildet sind.

In einer bevorzugten Dimensionierung sind die Innenwände der Seitenwand in einem Bereich angeordnet, der 20 bis 40 % größer als der Durchmesser des Pumpenrades ist.

In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform entspricht die Höhe der Fenster etwa der Höhe des Pumpenrades. Ferner sollte das Verhältnis der Länge der Seitenwandteile ohne Fenster zu der Länge der Seitenwandteile mit Fenster auf dem Innenradius der Seitenwand wenigstens 1 : 1 sein.

Die erfindungsgemäß ausgebildete Seitenwand für die Pumpenkammer wird vorzugsweise durch entsprechend ausgebildete Ansätze an dem vorderen Wandteil und dem hinteren Wandteil (in Strömungsrichtung) des die Pumpenkammer bildenden Gehäuses gebildet. Hierzu kann das vordere oder das hintere Wandteil zur Bildung der Fenster kammförmig ausgebildet sein, wobei der jeweils andere Teil einen ringförmigen Steg aufweist, an dessen Innenwand die Außenwände der freien Enden des kammförmigen Wandteils anliegen.

Fertigungstechnisch einfach ist auch die Herstellung der Fenster dadurch, daß das vordere und das hintere Wandteil je einen ringförmigen Steg aufweisen, die ein die Fenster aufweisendes ringförmiges Kammteil bzw. Lochteil zentrisch halten.

Ferner ist es möglich, die die Seitenwände bildenden Ansätze der beiden Wandteile aufeinanderstoßen zu lassen.

Die Erfindung soll im folgenden anhand eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert werden. Es zeigen:

Figur 1 - einen Vertikalschnitt durch eine stehende Tauchpume

Figur 2 - einen Horizontalschnitt durch die die Pumpenkammer von dem Sammelraum trennende Seitenwand mit Fenstern

Figur 3 - einen Vertikalschnitt durch eine stehende Tauchpumpe mit einem ringförmigen Sammelraum

Figur 4 - einen Horizontalschnitt entlang der Linie A-B in Figur 3

Figur 1 zeigt einen Schnitt durch eine als Zentrifugalpumpe arbeitende Tauchpumpe, wie sie beispielsweise für die Wasserversorgung in Campinganlagen verwendbar ist. In Übereinstimmung mit dem bisher bekannten Aufbau weist die Tauchpumpe ein im wesentlichen zylindrisches Motorgehäuse 1 auf, das aus zwei Gehäuseteilen 2,3 besteht, die in geeigneter Weise miteinander verbunden sind. Das obere Gehäuseteil 2 des Motorgehäuses 1 weist eine obere Stirnwand mit einer Durchgangsöffnung 4 auf, durch die ein elektrisches Anschlußkabel 5 abgedichtet hindurchgeführt ist. Das untere Gehäuseteil 3 setzt einerseits die zylindrische Wandung des oberen Gehäuseteils 2 fort und bildet ein Bodenstück 6, das einen zylindrisch nach innen weisenden ringförmigen Ansatz 7 aufweist, auf dem ein Motor 8 lagert und durch den eine Motorwelle 9 hindurchgeführt ist, auf der ein Pumpenrad 10 befestigt ist. Das Pumpenrad 10 ist in Figur 1 aus unten näher erläuterten Gründen nur rechts von der Motorachse 9 dargestellt.

Das untere Gehäuseteil des Motorgehäuses 1 weist an seinem unteren Ende eine ringförmige, nach unten offene Kammer 11 auf, die auf einer Seite in einen nach oben offenen Schlauchanschluß 12 übergeht.

In das unten offene untere Gehäuseteil 3 des Motorgehäuses ist ein Pumpenbodenteil 13 eingesetzt, das zusammen mit der unteren Kontur der Bodenseite 6 des Motorgehäuses 1 die als Sammelkammer dienende ringförmige Kammer 11 sowie eine das Pumpenrad 10 umgebende Pumpenkammer 14 bildet. Das Pumpenbodenteil 13 weist drei Stützfüße 15 auf, auf denen die Pumpe steht. Zwischen den Stützfüßen 15 ist eine Eingangsöffnung 16 vorgesehen, die koaxial mit der Motorwelle 9 liegt und in die das freie Ende der Motorwelle hineinragt.

Zwischen der Pumpenkammer 14 und dem Sammelraum 11 wird die Flüssigkeit durch entsprechend gebogene Wandstücke nach oben geleitet, da der Sammelraum 11 sowohl radial außerhalb als auch oberhalb der Pumpenkammer 14 liegt. Die in die Pumpenkammer 14 durch die Eingangsöffnung 16 gelangende Flüssigkeit wird von den Flügeln des rotierenden Pumpenrades 10 nach außen geschleudert und auf dem genannten Weg nach oben umgelenkt, so daß sie in den Sammelraum 11 gelangt. Über den Schlauchstutzen 12 gelangt die Flüssigkeit unter Druck in Versorgungsschläuche, an deren Enden sie abnehmbar ist.

Erfindungsgemäß ist zwischen der Pumpenkammer 14 und dem Sammelraum 11 eine ringförmige, geschlossene Seitenwand 17 zentrisch um die Motorwelle 9 angeordnet. Der Abstand der Seitenwand 17 zu den Flügeln des Pumpenrades 10 ergibt sich daraus, daß der Innendurchmesser der Seitenwand 17 etwa das 1,25-fache des Pumpenraddurchmessers beträgt. In der Seitenwand sind zwei Fenster 18 angeordnet, von denen in Figur 1 die linke Hälfte gut erkennbar ist, weil die auf der linken Seite der Motorachse 9 liegende Hälfte des Pumpenrades 10 nicht dargestellt ist. Die Fenster 18 weisen etwa die Höhe der Flügel des Pumpenrades 10 auf. Ihre Länge ergibt sich daraus, daß der Gesamtquerschnitt der Fenster dem Querschnitt der Eingangsöffnung 16 entspricht oder bis zu 50 % größer ist. Die vertikal - also parallel zur Motorachse 9 - stehenden Kanten 19 der Fenster 18, gegen die die nach außen geschleuderte Flüssigkeit strömt, sind scharf ausgebildet. Hierzu ist die Wandstärke der Seitenwand 17 im Bereich der betreffenden Kante 19 kontinuierlich zum Innenradius hin verringert, so daß im Bereich des Innenradius' die spitze Kante 19 entsteht.

In Figur 2 ist diese Ausbildung der Kanten 19 für eine in beiden Drehrichtungen laufende Pumpe verdeutlicht. Ist für die Pumpe nur eine Drehrichtung vorgesehen, braucht jeweils nur eine Kante 19 spitz ausgebildet zu werden. Der innere Kreis deutet schematisch den Durchmesser des Pumpenrades 10 an.

Es hat sich gezeigt, daß die mit der Erfindung erzielbaren Vorteile insbesondere dann erreicht werden, wenn zwei bis vier Fenster 18 über den Umfang der Seitenwand 17 verteilt vorhanden sind.

Figur 3 zeigt eine abgewandelte Ausführungsform der Tauchpumpe gemäß Figur 1. Die Abwandlung besteht darin, daß die Tauchoumpe einen Sammelraum 11' aufweist, der sich über die gesamte Höhe des Gehäuses 1 erstreckt und einen Schlauchanschluß oberhalb des Motorgehäuses 1 aufweist. Die übrige Anordnung entspricht im wesentlichen der Anordnung gemäß Figur 1 und wird zur Vermeidung von Wiederholungen nicht erneut erläutert.

Figur 4 verdeutlicht den Übergang vom Pumpenraum 14 in den ringförmigen Sammelraum 11' durch die Fenster 18. Auch hier ist die Seitenwand 17 zum Fenster hin nach innen verjüngt spitz ausgebildet, um dem vom Pumpenrad 10 nach außen geschleuderten Wasser eine definierte spitze Kante wirksam entgegenzustellen und nicht eine breitere Fläche, die zu Verwirbelungen des strömenden Wassers Anlaß geben könnte.

Ansprüche

1. Zentrifugalpumpe mit einem Pumpenrad (10), das zentrisch hinter einer Eingangsöffnung (16) angeordnet ist und von einer Pumpenkammer

(14) umgeben ist, an die sich ein Sammelraum (11) anschließt, der eine Ausgangsöffnung (12) aufweist, dadurch gekennzeichnet, daß die Pumpenkammer (14) in radialer Richtung durch Seitenwände (17) gegenüber dem Sammelraum (11) abgeschlossen ist, daß die Seitenwände (17) wenigstens ein Durchtrittsfenster (18) aufweisen, und daß die gesamte Fensterfläche zwischen 100 und 200 % der Größe der Engangsöffnung (16) liegt.

2. Zentrifugalpumpe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die gesamte Fensterfläche zwischen 110 und 150 % der Größe der Eingangsöffnung (16) liegt.

3. Zentrifugalpumpe, dadurch gekennzeichnet, daß die Fenster (18) spitz zulaufende Kanten (19) parallel zur Achse (9) des Pumpenrades (10) aufweisen. die durch die kontinuierliche Verringerung der Wandstärke zum Innendurchmesser der Seitenwände (17) gebildet sind.

4. Zentrifugalpumpe nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Seitenwand (17) das Pumpenrad (10) kreisförmig umschließt und die spitz zulaufenden Kanten (19) durch eine tangentiale Verjüngung der Wandstärke gebildet sind.

5. Zentrifugalpumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Innenseite der Seitenwand in einem Durchmesserbereich angeordnet ist, der 15 bis 40 % größer als der Durchmesser des Pumpenrades (10) ist.

6. Zentrifugalpumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Höhe der Fenster (18) etwa der Höhe des Pumpenrades (10) entspricht.

7. Zentrifugalpumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Fenster (18) in axialer Richtung durch je einen umlaufenden Steg begrenzt sind.

8. Zentrifugalpumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß das die Pumpenkammer (14) bildende Pumpengehäuse (1) aus einem vorderen Wandteil (13) und einem hinteren Wandteil (6) besteht, von denen ein Wandteil (13,6) zur Bildung der Fenster (18) kammförmig ausgebildet ist und der andere Wandteil (6,13) einen ringförmigen Steg aufweist, an dessen Innenwand die Außenwänder der freien Enden des kammförmigen Wandteils (6,13) anliegen.

9. Zentrifugalpumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 7 , dadurch gekennzeichnet, daß das die Pumpenkammer (14) bildende Gehäuse aus einem vorderen Wandteil (13) und einem hinteren Wandteil (6) besteht, daß das vordere und das hintere Wandteil je einen ringförmigen Steg aufweisen, die ein die Fenster aufweisendes, ringförmiges Kammteil zentrisch halten.

10. Zentrifugalpumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß das die Pumpenkammer (14) bildende Gehäuse (1) aus einem vorderen Wandteil (13) und einem hinteren Wandteil (6) besteht und daß die Fenster durch Ansatzteile des vorderen Wandteils (13) und des hinteren Wandteils (6) gebildet sind, die mit demselben Durchmesser aufeinanderstoßend miteinander verbunden sind.

11. Zentrifugalpumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß das Verhältnis der Länge der Seitenwandteile (17) ohne Fenster zur Länge der Seitenwandteile (17) mit Fenster (18) auf dem Innenradius der Seitenwand (17) wenigstens 1 : 1 ist.

Fig. 1

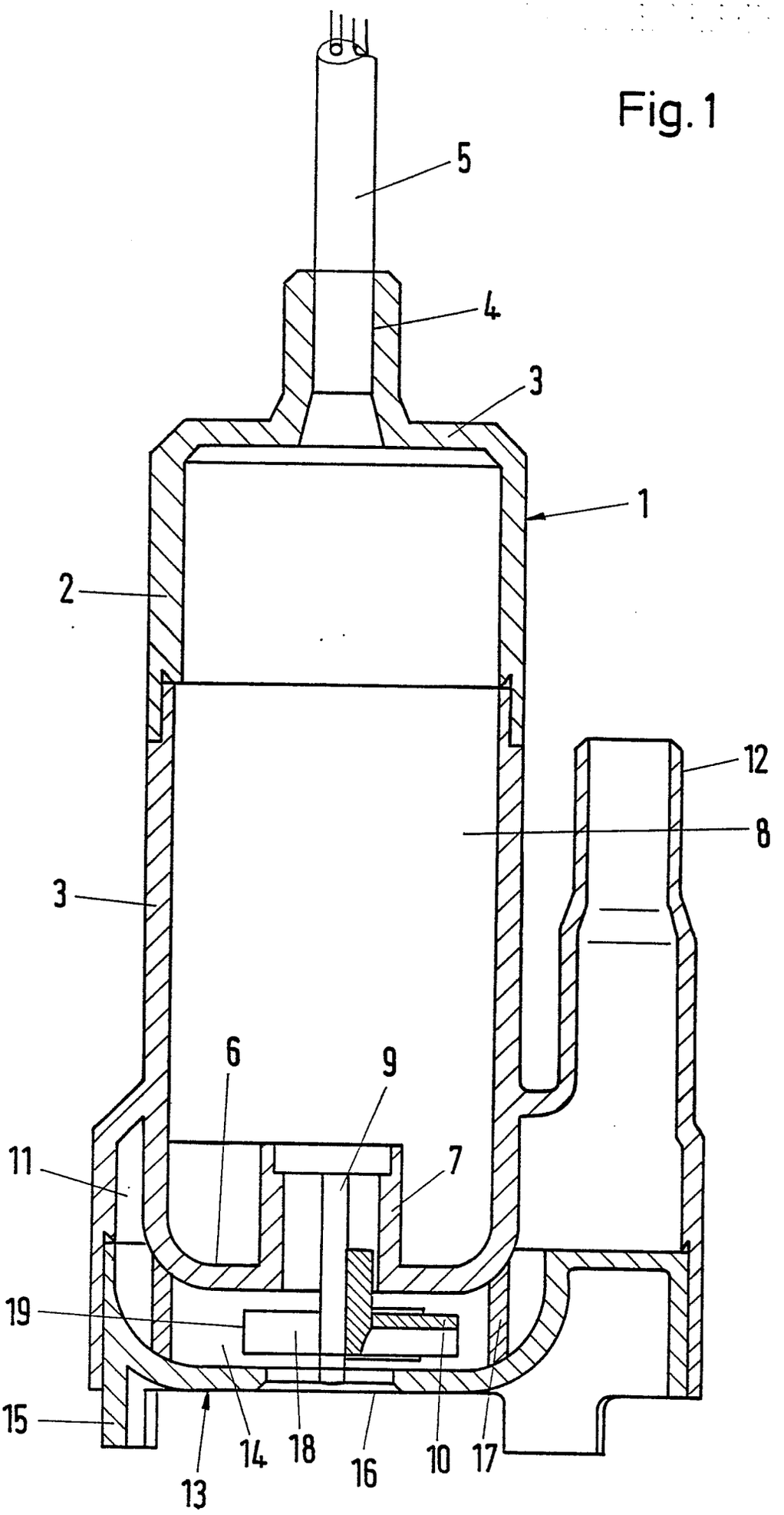


Fig. 2

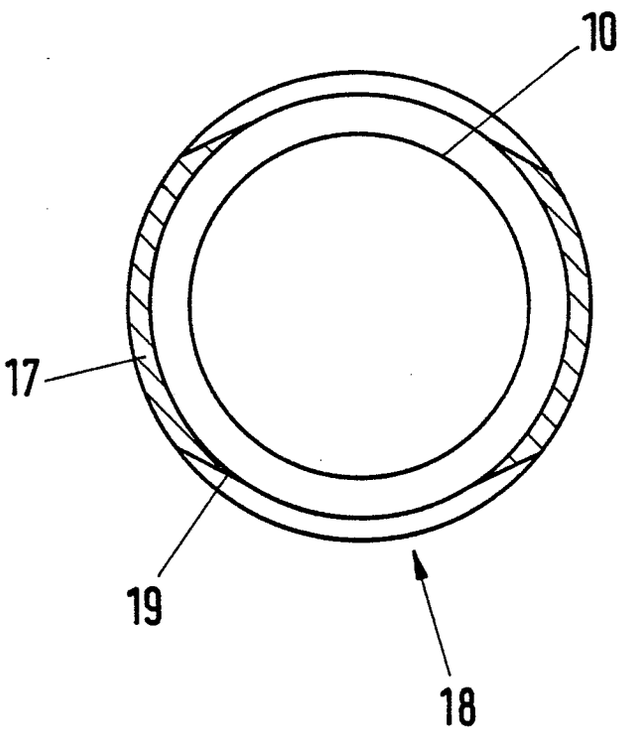
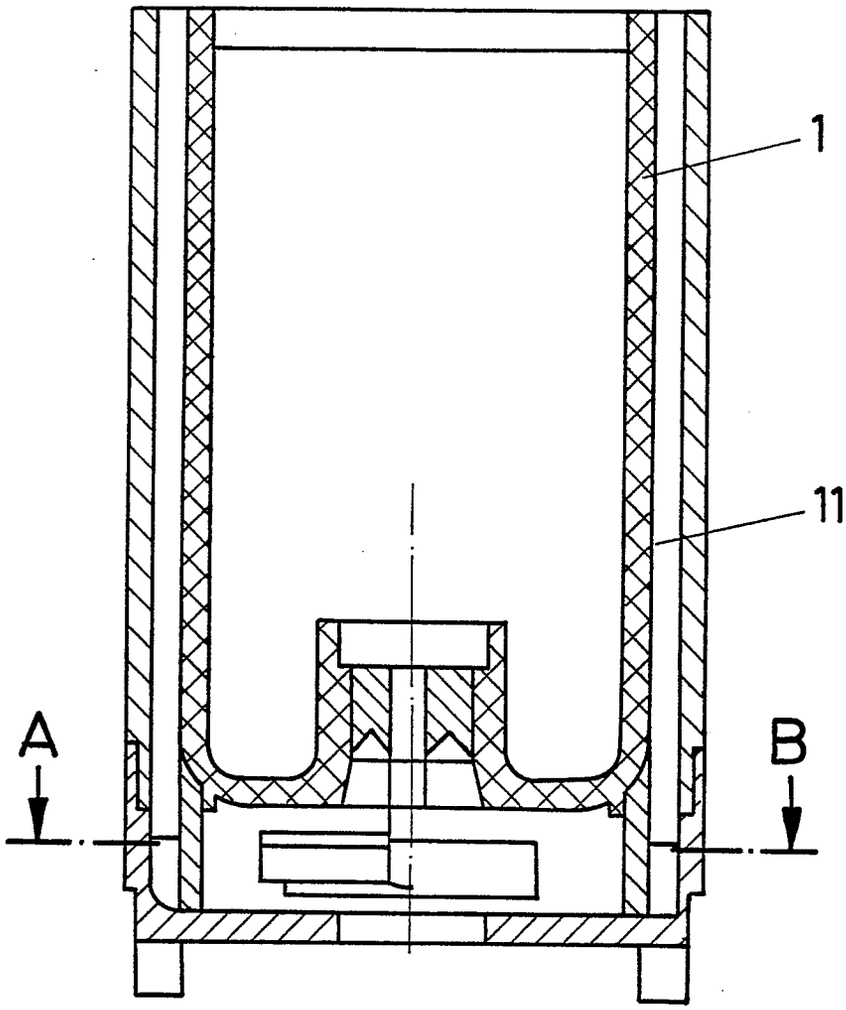


Fig. 3



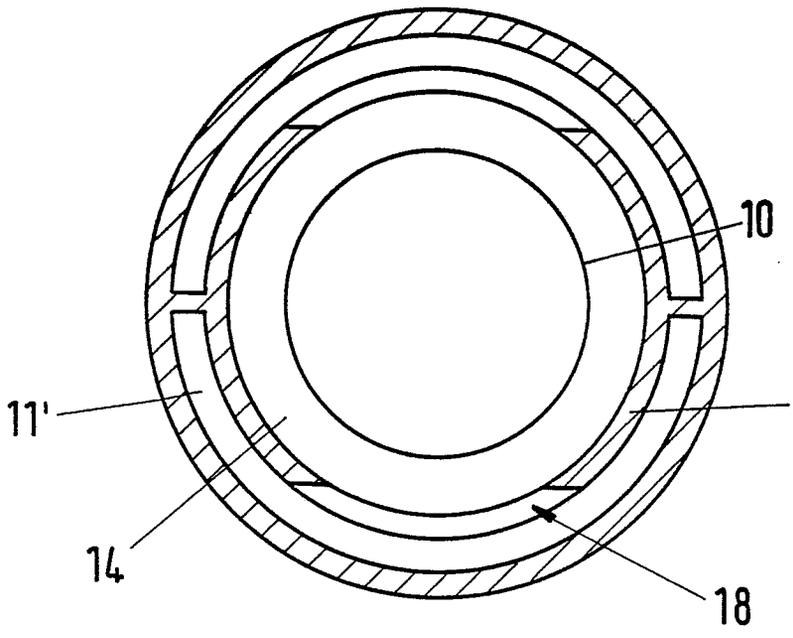


Fig. 4
(A-B)