



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**27.06.2001 Patentblatt 2001/26**

(51) Int Cl.7: **F04D 9/06**

(21) Anmeldenummer: **00128058.5**

(22) Anmeldetag: **21.12.2000**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU  
MC NL PT SE TR**  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
**AL LT LV MK RO SI**

(72) Erfinder: **Hem, Sudana**  
**36067 San Giuseppe di Cassola, Vicenza (IT)**

(74) Vertreter: **Vollmann, Heiko, Dipl.-Ing.**  
**Patentanwälte Wilcken & Vollmann,**  
**Bei der Lohmühle 23**  
**23554 Lübeck (DE)**

(30) Priorität: **23.12.1999 DE 19962729**

(71) Anmelder: **GRUNDFOS A/S**  
**DK-8850 Bjerringbro (DK)**

(54) **Selbstansaugendes Pumpenaggregat**

(57) Das selbstansaugende Pumpenaggregat umfasst eine elektromotorisch angetriebene Kreiselpumpe, deren Pumpenlaufrad ein Ejektor koaxial vorgeordnet ist. Der einerseits an einen Saugstutzen der Pumpe angeschlossene Ejektor umfasst andererseits einen Einströmkanal (12) für das Entnehmen von Treibwasser

aus dem Pumpengehäuse. Um ein luftfreies Entnehmen von Treibwasser in dem Pumpengehäuse sicherzustellen, ist dem Einströmkanal (12) des Ejektors eine Einströmverlängerung (18) vorgeordnet, deren Strömungseinlass (19) sich in Nähe des unteren Wandbereichs (6a) des Pumpengehäuses (6) befindet (Fig. 1).

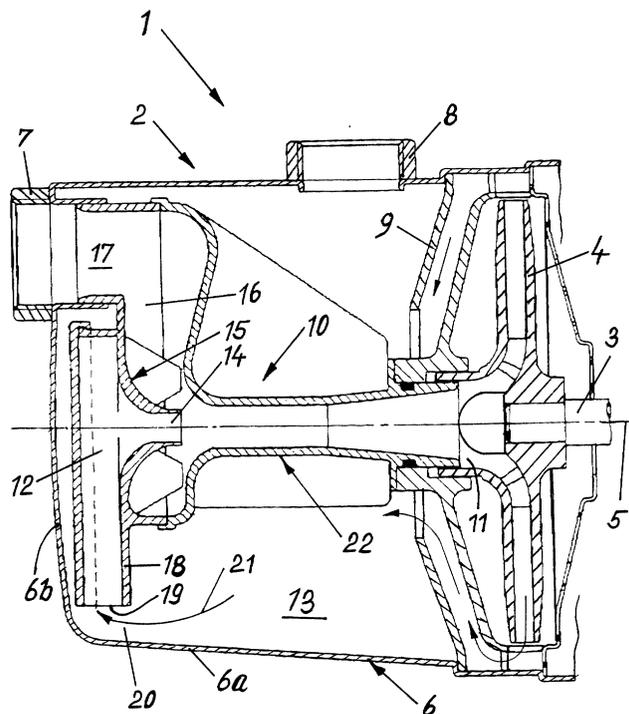


Fig. 1

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung geht aus von einem selbstansaugenden Pumpenaggregat nach dem Oberbegriff des Patentanspruches 1.

**[0002]** Ein derartiges Pumpenaggregat ist aus der EP 0 361 329 B1 bekannt. Es umfasst eine elektromotorisch angetriebene Kreiselpumpe mit einem Ejektor, der koaxial mit dem Saugmund des Pumpenlaufrades verbunden ist. Der Ejektor ist auf seiner Zuströmseite einerseits an den Saugstutzen der Pumpe angeschlossen und andererseits mit einem Einströmkanal für Treibwasser versehen. Das Treibwasser wird vor dem Einschalten der im Einbauzustand mit horizontal liegender Pumpenwelle betriebenen Pumpe in deren Gehäuse eingefüllt, um das Ansaugen der Förderflüssigkeit aus der vor dem Aggregat befindlichen Ansaugstrecke zu ermöglichen. Dem Pumpenlaufrad ist eine Leiteinrichtung zugeordnet, mit deren Hilfe das Pumpenlaufrad in das Pumpengehäuse, das mit dem üblichen Druckstutzen versehen ist, fördert. Der Saugstutzen und der Druckstutzen des Pumpengehäuses sind oberhalb der Drehachse des Pumpenlaufrades angeordnet, damit das in das Pumpengehäuse eingefüllte Treibwasser in diesem verbleibt und seine Funktion erfüllen kann. Im Anfangsbetrieb der Pumpe wird nur das Treibwasser in dem Pumpengehäuse zirkuliert, um in der vorerwähnten Ansaugstrecke ein ausreichendes Vakuum zu erzeugen, welches die zu fördernde Flüssigkeit in das Pumpengehäuse gelangen lässt. Der Einströmkanal des Ejektors besteht aus einem axial ausmündenden, nahe parallel zu und unterhalb der Pumpenlaufraddrehachse verlaufenden Einlassabschnitt und einem sich daran anschließenden Radialabschnitt, der in die axiale Treibdüse des Ejektors einmündet. Durch diese Ausbildung des Einströmkanals ist der Nachteil gegeben, dass ein relativ hoher, aus der Ansaugstrecke stammender Luftanteil des zirkulierenden Treibwassers in den Einströmkanal gelangt, so dass die Schaffung eines Vakuums in der Ansaugstrecke zu dem Pumpenaggregat zeitraubend ist.

**[0003]** Die Aufgabe der Erfindung besteht in der Verbesserung eines selbstansaugenden Pumpenaggregates der einleitend angeführten Art dahingehend, dass die Erzeugung des Vakuums in der Ansaugstrecke zu dem Pumpenaggregat zeitlich erheblich verkürzt ist.

**[0004]** Die Lösung dieser Aufgabe ist in dem Patentanspruch 1 angeführt.

**[0005]** Durch diese Lösung wird bewirkt, dass nur solches Treibwasser aus dem unteren Pumpengehäuse entnommen wird, das keinen oder im Wesentlichen keinen Luftanteil enthält. Dadurch wird aufgrund eines sich schnell entwickelnden und starken Vakuums eine verstärkte Saugwirkung auf die Luft in der genannten Ansaugstrecke ausgebildet, weil ein durch das Ansaugen von Luft aus der Ansaugstrecke im Treibwasser befindlicher Luftanteil nicht mehr zu dem erfindungsgemäß tiefergelegten Einlass des gesamten Einströmka-

nals gelangen kann und daher von diesem nicht erfasst wird. Durch den gesamten Einströmkanal strömt somit bis zum Beginn des eigentlichen Fördervorganges der Pumpe nur luftfreies Treibwasser. Dadurch baut sich schnell ein starkes Vakuum in der Ansaugstrecke auf, so dass diejenige Zeit erheblich verkürzt ist, die bis zum Eintreten von Förderflüssigkeit aus der Ansaugstrecke in das Pumpengehäuse vergeht.

**[0006]** In einer vorzugsweisen Ausbildung des Pumpenaggregates erstrecken sich der Einströmkanal und seine Einströmverlängerung, bezogen auf die Drehachse des Pumpenlaufrades, in radialer Richtung zu dem unteren Wandbereich des Pumpengehäuses. Hierdurch ist eine einfache Ausbildung des gesamten Einströmkanals gegeben. In einer weiteren vorteilhaften Ausbildung ist ein gemeinsames gesondertes Rückwandteil für den Einströmkanal und dessen Einströmverlängerung vorgesehen, das als öffentlicher Deckel ausgebildet und der Endwand des Pumpengehäuses zugekehrt ist. Durch diese Ausbildung des Ejektors kann dessen Treibdüse schnell und einfach gereinigt werden.

**[0007]** Ein anderes vorteilhaftes Merkmal besteht darin, dass der Ejektor zweiteilig ausgebildet ist, und zwar in Form eines ersten einstückigen Bauteils, das die Treibdüse, den Einströmkanal, die Einströmverlängerung, einen die Treibdüse umgebenden Ringraum und einen diesen Ringraum mit dem Saugstutzen des Pumpengehäuses verbindenden Saugkanal umfasst, und eines zweiten einstückigen Bauteils, das den übrigen und bekannten Aufbau des Ejektors aufweist. Diese Ausbildung des Ejektors ermöglicht eine einfache und kostengünstige Herstellung desselben.

**[0008]** Die Erfindung ist nachstehend anhand eines in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 einen Axialschnitt durch das Pumpenaggregat,

Fig. 2 einen Axialschnitt durch ein zuströmseitiges Bauteil des Ejektors des Aggregates,

Fig. 3 eine Seitenansicht auf das Bauteil nach Fig. 2 gemäß dem Pfeil A,

Fig. 4 eine Seitenansicht auf das Bauteil nach Fig. 2 gemäß dem Pfeil B, jedoch mit aufgeklapptem Rückwandteil,

Fig. 5 einen Axialschnitt durch ein gegenüber dem Ausführungsbeispiel nach den Fig. 2 und 4 abgeändertes Bauteil des Ejektors,

Fig. 6 einen Axialschnitt durch ein weiteres Beispiel des Bauteils nach Fig. 2.

**[0009]** Das in Fig. 1 allgemein mit 1 bezeichnete,

selbstansaugende Pumpenaggregat umfasst eine Kreiselpumpe 2 und einen Elektromotor (nicht gezeigt) zu ihrem Antrieb, dessen Welle 3 das Pumpenlaufrad 4 trägt. Die Pumpe 2 wird so eingebaut, dass die Drehachse 5 des Pumpenlaufrades 4 horizontal verläuft, wie es in Fig. 1 gezeigt ist.

**[0010]** Die Kreiselpumpe 2 umfasst neben ihrem Laufrad 4 ein Gehäuse 6 mit einem Saugstutzen 7 und einem Druckstutzen 8, wobei sich beide Stutzen üblicherweise oberhalb der horizontalen Drehachse 5 befinden. Dem Pumpenlaufrad 4 ist innerhalb des Gehäuses 6 eine Leiteinrichtung 9 zugeordnet, welche bewirkt, dass die vom Laufrad geförderte Flüssigkeit zunächst in das Pumpengehäuse 6 gelangt, von wo es dann über den Druckstutzen 8 abgefördert wird.

**[0011]** Dem Pumpenlaufrad 4 ist ein Ejektor 10 koaxial vorgeordnet, und zwar mündet der Ejektor in den Saugmund 11 des Pumpenlaufrades 4 ein. Das andere Ende des Ejektors 10 ist an den Saugstutzen 7 des Pumpengehäuses 6 angeschlossen und weist des Weiteren einen Einströmkanal 12 auf, dem in bekannter Weise eine Treibdüse 14 folgt.

**[0012]** Zur einfachen Herstellung des Ejektors 10 ist dieser zweiteilig ausgebildet. Er besteht somit aus einem ersten einstückigen Bauteil 15, das den Einströmkanal 12, die Treibdüse 14 und weiter einen die Treibdüse umgebenden Ringraum 16, einen diesen Ringraum mit dem Ansaugstutzen 7 des Pumpengehäuses 6 verbindenden Saugkanal 17 und ferner eine kanalförmige Einströmverlängerung 18 für den Einströmkanal 12 umfasst. Diese Einströmverlängerung ist so lang ausgebildet, dass deren Strömungseinlass 19 bis in die Nähe des unteren Wandbereichs 6a des Pumpengehäuses 6 reicht. Somit besteht zwischen dem Strömungseinlass 19 der Einströmverlängerung 18 des Einströmkanals 12 und dem unteren Wandbereich 6a des Pumpengehäuses 6 nur ein relativ schmaler Spalt 20, durch den hindurch Treibwasser aus dem unteren Gehäuseraum 13 gemäß dem Pfeil 21 in den Strömungseinlass gedrückt wird.

**[0013]** In einer einfachen und kostengünstig herzustellenden Ausführungsform erstrecken sich der Einströmkanal 12 und insbesondere seine Einströmverlängerung 18, bezogen auf die Drehachse 5 des Pumpenlaufrades, in radialer Richtung zu der unteren Wandung 6a des Pumpengehäuses 6. Alternativ ist es möglich, dass die Einströmverlängerung 18 auch einen anderen Verlauf aufweisen kann, jedoch ist es in jedem Fall wichtig, dass der Strömungseinlass 19 der Einströmverlängerung bis nahe an den unteren Wandbereich 6a des Pumpengehäuses 6, natürlich unter Belassung eines ausreichenden Einströmspaltes 20, heranreicht, um sicherzustellen, dass ausreichend luftfreies Treibwasser in den aus dem Kanal 12 und dessen Verlängerung 18 gebildeten Gesamteinströmkanal gedrückt werden kann. Beispielsweise ist es möglich, dass die Einströmverlängerung 18 einen gegenüber der Darstellung in Fig. 1 schräg abwärts gerichteten Verlauf aufweisen

kann.

**[0014]** Der übrige und bekannte Aufbau des Ejektors 10, wie er aus Fig. 1 für den Fachmann klar und eindeutig ersichtlich ist, ist zu einem zweiten einstückigen Bauteil 22 zusammengefasst und mit dem ersten Bauteil 15 des Ejektors in geeigneter Weise lösbar miteinander verbunden.

**[0015]** Der gesamte Ejektor 10, d. h. seine beiden Bauteile 15 und 22, kann bzw. können sowohl aus Metall als auch aus Kunststoffmaterial bestehen.

**[0016]** In den Fig. 2, 3 und 4 ist eine besondere Ausführungsform des ersten Bauteils 15 des Ejektors 10 dargestellt. Vorzugsweise besteht dieses Beispiel aus Kunststoffmaterial. Dieses Bauteil weist ein gemeinsames gesondertes Rückwandteil 23 für den Einströmkanal 12 und dessen Einströmverlängerung 18 auf, wobei dieses Rückwandteil abnehmbar ist. Dadurch fungiert das Rückwandteil als öffentlicher Deckel, woraus sich der Vorteil ergibt, dass die Treibdüse 14 bei geöffnetem Rückwandteil leicht gereinigt werden kann.

**[0017]** Wie es in den Fig. 3 und 4 gezeigt ist, kann das Rückwandteil 23 mittels angeformter, flexibler Gelenklaschen 24 mit dem übrigen Bauteil 15 des Ejektors 10 verbunden sein. Aufgrund der Gelenklaschen 24 kann das Rückwandteil 23 nicht verloren gehen. Alternativ können die Laschen 24 auch entfallen. Das Rückwandteil ist mit Hilfe von Rastmitteln (nicht gezeigt) mit dem übrigen Bauteil 15 lösbar verbunden.

**[0018]** Falls es erforderlich ist, kann das Bauteil 15 mit inneren Rippen 25 für die Stabilisierung der Flüssigkeitsströmung in dem Ringraum 16 versehen sein.

**[0019]** Fig. 5 zeigt eine alternative Ausführungsform zu derjenigen in den Fig. 2, 3 und 4. Bei diesem Ausführungsbeispiel ist das gesonderte Rückwandteil 26 vom übrigen Aufbau des Bauteils 15 nicht abnehmbar. Da das Rückwandteil 26 und der übrige Aufbau des Bauteils 15 getrennt voneinander hergestellt werden, werden beide Teile anschließend miteinander verbunden, vorzugsweise durch Stoffschluss, z. B. durch Verschweißung. Diese Ausführungsform hat den Vorteil, dass sich der übrige Aufbau des Bauteils 15, also mit weggelassenem Rückwandteil 26, gießtechnisch wegen der einfacheren Gießform kostengünstiger herstellen lässt im Vergleich zu einem Bauteil 15 mit einem Rückwandteil 26 in bestimmungsgemäßer Lage.

**[0020]** Die bisher beschriebenen Ausführungsformen des ersten Bauteils 15 des Ejektors 10 haben aufgrund des vorgesehenen Rückwandteils 23 bzw. 26 als rückseitige Wandbegrenzung für den Einströmkanal 12 und dessen Einströmverlängerung 18 den Vorteil, dass auf die Lage und den Verlauf der Endwand 6b des Pumpengehäuses 6 keine Rücksicht genommen zu werden braucht, so dass diesbezügliche Herstellungstoleranzen und Formen für das Pumpengehäuse 6 keine Rolle spielen bzw. Gestaltungsfreiheit geben.

**[0021]** Anders ist dies bei der Ausführungsform des Bauteils 15 des Ejektors 10 nach Fig. 6. Hier bildet die Endwand 6b des Pumpengehäuses 6 die rückseitige

Wandbegrenzung für den Einströmkanal 12 und seine Einströmverlängerung 18. In diesem Falle ist das Pumpengehäuse 6 in seinem Längenmaß so toleriert, dass die Endwand 6b an dem rückwandfreien Aufbau 15 des Ejektors 10 flüssigkeitsdicht anliegt, wenn das Pumpengehäuse 6 mit dem Motorgehäuse verbunden ist. Aber auch bei diesem Beispiel ist der Einströmkanal 12 mit einer Einströmverlängerung 18 versehen, die unter Belastung eines Eintrittsspalt 20 bis nahe an den unteren Wandbereich 6a des Pumpengehäuses 6 heranreicht.

**[0022]** Im Falle eines gesondert hergestellten Rückwandteils 23, 26 kann dieses aus weicherem Material bestehen als das übrige Ejektorbauteil 15; dies gilt insbesondere für die Wahl von Kunststoff als Material für das Bauteil 15.

### Patentansprüche

#### 1. Selbstansaugendes Pumpenaggregat, umfassend

einen Elektromotor mit einem auf seiner Antriebswelle sitzenden Pumpenlaufrad,  
einen vor dem Saugmund des Pumpenlaufrades zu diesem koaxial angeordneten Ejektor,  
eine dem Pumpenlaufrad zugeordnete Leiteinrichtung,

ein Pumpengehäuse, das das Pumpenlaufrad, den Ejektor und die Leiteinrichtung umgibt sowie einen Saugstutzen und einen Druckstutzen aufweist,

wobei sich diese Stutzen oberhalb der Drehachse des Pumpenlaufrades befinden und wobei der Ejektor mit seinem Einströmendbereich einerseits an den Saugstutzen des Pumpengehäuses und andererseits an einen unterhalb der genannten Drehachse verlaufenden, in die Treibdüse des Ejektors einmündenden Einströmkanal für Treibwasser aus dem Pumpengehäuse angeschlossen ist, dadurch gekennzeichnet,

dass der Einströmkanal (12) mit einer kanalförmigen Einströmverlängerung (18) versehen ist, deren Strömungseinlass (19) sich in Nähe des unteren Wandbereichs (6a) des Pumpengehäuses (6) befindet.

2. Pumpenaggregat nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass sich der Einströmkanal (12) und seine Einströmverlängerung (18), bezogen auf die Drehachse (5) des Pumpenlaufrades (4), in radialer Richtung zu dem unteren Wandbereich (6a) des Pumpengehäuses (6) erstrecken.

3. Pumpenaggregat nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass ein gemeinsames gesonderter Rückwandteil (23) als der Endwand (6b) des

Pumpengehäuses (6) zugekehrte Wandbegrenzung für den Einströmkanal (12) und dessen Einströmverlängerung (18) vorgesehen ist.

4. Pumpenaggregat nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass das gesonderte Rückwandteil (23) als öffentlicher Deckel ausgebildet ist.

5. Pumpenaggregat nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass das gesonderte Rückwandteil (23) aus Kunststoffmaterial besteht.

6. Pumpenaggregat nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, dass das gesonderte Rückwandteil (23) mittels Gelenklaschen (24) an dem übrigen Aufbau des Ejektors (10) befestigt ist.

7. Pumpenaggregat nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass als eine rückseitige Wandbegrenzung für den Einströmkanal (12) und dessen Einströmverlängerung (18) die Endwand (6b) des Pumpengehäuses (6) vorgesehen ist.

8. Pumpenaggregat nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass der Ejektor (10) zweiteilig ausgebildet ist, und zwar in Form eines ersten einstückigen Bauteils (15), das die Treibdüse (14), den Einströmkanal (12), die Einströmverlängerung (18), einen die Treibdüse umgebenden Ringraum (16) und einen diesen Ringraum mit dem Saugstutzen (7) des Pumpengehäuses (6) verbindenden Saugkanal (17) umfasst, und eines zweiten einstückigen Bauteils (22), das den übrigen und bekannten Aufbau des Ejektors umfasst.

9. Pumpenaggregat nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass beide einstückigen Bauteile (15, 22) des Ejektors (10) aus Kunststoffmaterial bestehen.

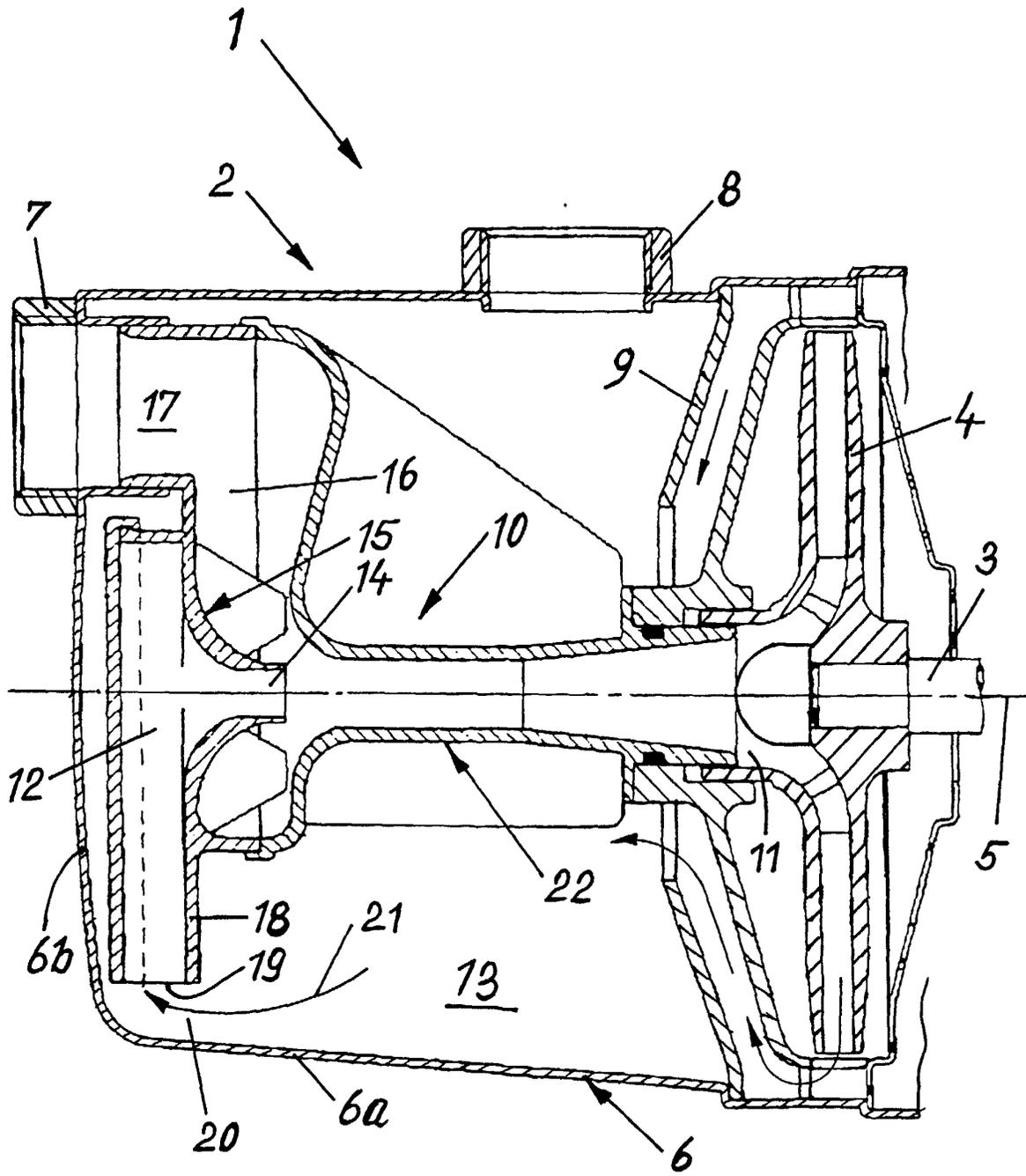


Fig. 1

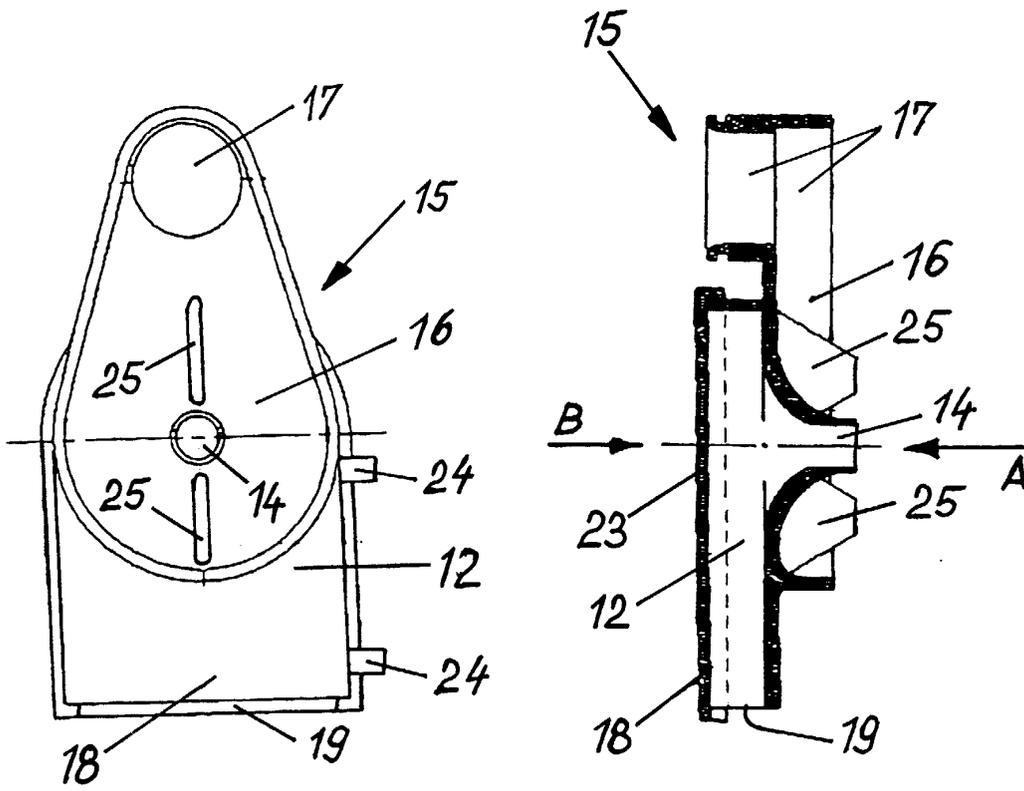


Fig. 3

Fig. 2

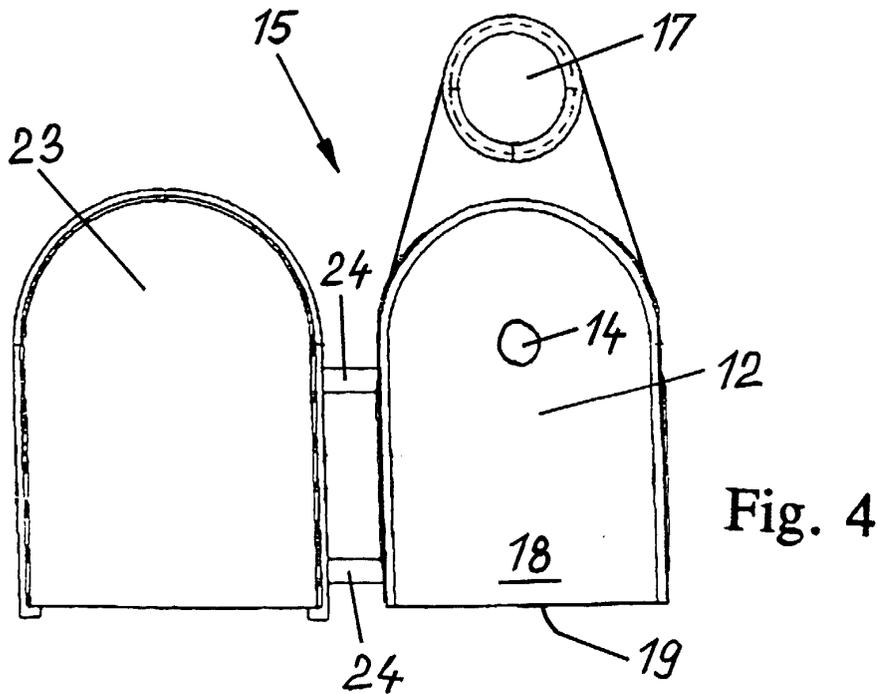


Fig. 4

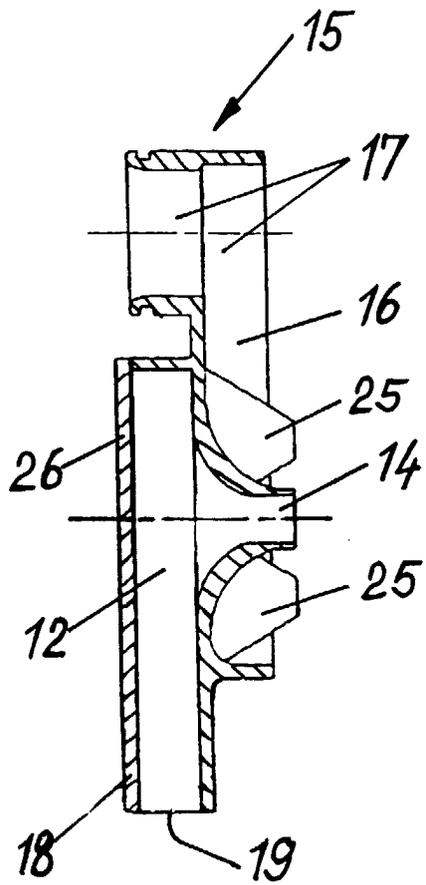


Fig. 5

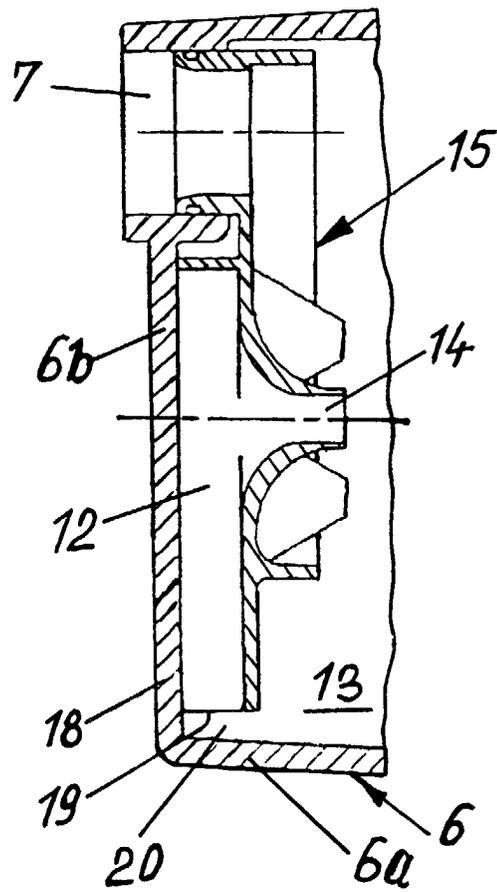


Fig. 6