

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) Veröffentlichungsnummer: **0 645 541 A1**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **94114953.6**

(51) Int. Cl.⁶: **F04D 9/06**

(22) Anmeldetag: **22.09.94**

(30) Priorität: **25.09.93 DE 9314532 U**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
29.03.95 Patentblatt 95/13

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB IT NL

(71) Anmelder: **ASV Stübbe GmbH & Co. KG**
Hollwieser Strasse 5
D-32602 Vlotho (DE)

(72) Erfinder: **Wessel, Manfred**
Rote Erde 27

D-32602 Vlotho (DE)

Erfinder: **Rasche, Karl-Horst**

In den Eichen 17

D-32584 Löhne (DE)

Erfinder: **Winkelmann, Ingo**

Holunderweg 23

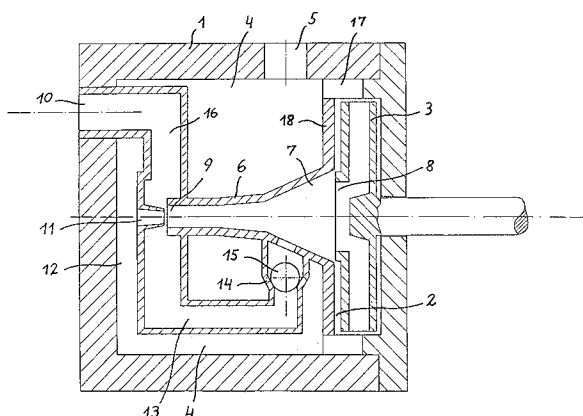
D-32584 Löhne (DE)

(74) Vertreter: **Hosbach, Hans Ulrich et al**
ZENZ, HELBER & HOSBACH
Patentanwälte
Am Ruhrstein 1
D-45133 Essen (DE)

(54) **Selbstansaugende Kreislumppe.**

(57) Die Kreislumppe weist ein Pumpengehäuse (1) mit einer Saugleitung (10) und einer Druckleitung (5) auf. Im Pumpengehäuse (1) ist eine Pumpenkammer (2) vorgesehen, die ein Pumpenlaufrad (3) enthält. Außerdem ist die Pumpenkammer an eine Treibmittelkammer (4) und über diese an die Druckleitung (5) angeschlossen. Dem Pumpenlaufrad (3) ist ein Strahlpumpen-Diffusor (6) vorgeschaltet, dessen Einlaß mit der Saugleitung (10) in Verbindung steht und von einer Treibdüse (11) beaufschlagt wird. Deren Einlaß ist an einen mit der Treibmittelkammer (4) verbundenen Zulaufkanal (12) angeschlossen.

Eine Bypaßleitung (13) führt von der Saugleitung (10) unter Umgehung des Einlaßes (9) des Diffusors (6) zu dessen Auslaß und enthält ein selbstätig schließendes Ventil (13), das die Bypaßleitung (13) sperrt, wenn Luft angesaugt wird, und sich unter der Wirkung des vom Diffusor (6) erzeugten Unterdrucks öffnet, wenn die Pumpe nur noch Flüssigkeit fördert. Dies erhöht die Saug- und Förderleistung, da die Flüssigkeit nicht mehr ausschließlich den verengten Diffusoreintritt passieren muß, sondern auch durch die Bypaßleitung strömen kann.



EP 0 645 541 A1

Die Erfindung bezieht sich auf eine selbstansaugende Kreispumpe nach dem Oberbegriff des Hauptanspruchs.

Es ist bei Kreispumpen bekannt, dem Pumpenlaufrad eine Venturidüse beziehungsweise Strahlpumpeneinrichtung vorzuschalten, um auch bei Luft in einer zur Kreispumpe aufwärts führenden Saugleitung eine Selbstansaugung des zu fördernden flüssigen Mediums zu erreichen. Das Diffusorrohr der Strahlpumpeneinrichtung, in dessen Anfang die Strahlpumpen-Treibdüse einmündet, bildet bei den bekannten selbstansaugenden Kreispumpen der eingangs genannten Art die ausschließliche Verbindung zwischen der Saugleitung des Pumpengehäuses und der Saugöffnung des Pumpenlaufrades. Beim Einschalten der Kreispumpe wird zunächst ein flüssiges Treibmittel, das in einem Treibmittelraum des Pumpengehäuses bei abgeschalteter Pumpe enthalten bleibt, von dem Pumpenlaufrad im Kreislauf vom Treibmittelraum durch die Treibdüse injektorartig in das Diffusorrohr gepumpt, aus dem Diffusorrohr angesaugt und wieder in den Treibmittelraum zurückgeführt. Der von der Treibdüse in das Diffusorrohr eintretende Treibmittelstrahl saugt die Luft aus der Saugleitung des Pumpengehäuses an, die aus dem Treibmittelraum zum Beispiel durch die mit dem Treibmittelraum in Verbindung stehende Druckleitung des Pumpengehäuses entweichen kann. Wenn das durch den Luftunterdruck im Saugkanal angezogene Fördermedium den Saugkanal vollständig gefüllt hat und von dem Pumpenlaufrad durch das Diffusorrohr angesaugt wird, baut die Kreispumpe ihren endgültigen Förderdruck auf, durch den das Fördermedium aus der mit dem Treibmittelraum verbundenen Druckleitung des Pumpengehäuses herausgedrückt wird.

Durch die Dimensionierung der Treibdüse und des Diffusors wird in erster Linie bei den vorgenannten bekannten selbstansaugenden Kreispumpen die Saugleistung und Förderleistung bestimmt. Zur Erzielung der für die Luftansaugung erforderlichen Strahlpumpenwirkung hat der mit der Treibdüse injektorartig zusammenwirkende Diffusoreintritt zwangsläufig einen kleinen Durchlaßquerschnitt für das angesaugte Fördermedium, wodurch sich relativ geringe Förderströme bei voller Leistung der Kreispumpe sowie auch zu Wirkungsgradverlusten führende hohe Strömungsgeschwindigkeiten innerhalb der Kreispumpe ergeben. Zur Änderung der Saugleistung der Strahlpumpeneinrichtung für die Luftansaugung und zur Änderung der Saug- und Förderleistung der Pumpe für die Förderung von angesaugtem Fördermedium müßte die Treibdüse mit aufwendigen Maßnahmen und Mitteln verändert bzw. verstellt werden können. Die Erfindung hat zur Aufgabe, dieses bei den bekannten Kreispumpen mit Strahlpumpeneinrichtung zur Lei-

stungsänderung angewendete Prinzip überflüssig zu machen und seine Nachteile zu vermeiden. Diese Aufgabe löst die Erfindung durch die Ausbildung einer selbstansaugenden Kreispumpe der eingangs genannten Art mit den kennzeichnenden Merkmalen des Hauptanspruchs. Diese erfindungsgemäße Pumpenausbildung wird anhand der Zeichnung näher erläutert, in der ein Ausführungsbeispiel schematisch in einem axialen Schnitt dargestellt ist.

Die Kreispumpe besitzt in ihrem Pumpengehäuse 1 eine Pumpenkammer 2, die das beim Ausführungsbeispiel um eine horizontale Achse rotierende Pumpenlaufrad 3 enthält und druckseitig über Öffnungen 17 in einer Gehäusezwischenwand 18 mit einem coaxial im Pumpengehäuse angeordneten Treibmittelraum 4 verbunden ist und hierdurch auch mit der an den Treibmittelraum 4 angeschlossenen Druckleitung 5 des Pumpengehäuses in Verbindung steht. Dem Pumpenlaufrad 3 ist coaxial ein Strahlpumpen-Diffusor 6 vorgeschaltet, dessen erweiterter Austritt 7 vor der Saugöffnung 8 des Pumpenlaufrades 3 in die Pumpenkammer 2 einmündet und dessen verengter Eintritt 9 an die Saugleitung 10 des Pumpengehäuses 1 angeschlossen ist. Vor dem Diffusoreintritt 9 ist eine Treibdüse 11 angeordnet, deren Mündung innerhalb der Saugleitung 10 mit dem Diffusoreintritt 9 injektorartig zusammenwirkt und die über einen Zulaufkanal 12 an den Treibmittelraum 4 angeschlossen ist. An die Saugleitung 10 des Pumpengehäuses 1 ist erfindungsgemäß eine im Pumpengehäuse ausgebildete Bypaßleitung 13 angeschlossen, die von der Saugleitung 10 direkt, unter Umgehung des mit der Treibdüse 11 zusammenwirkenden Diffusoreintritts 9, zu dem an die Laufradsaugöffnung 8 angrenzenden Diffusoraustritt 7 führt. Diese Bypaßleitung enthält ein selbsttätig die Bypaßleitung schließendes Ventil 14, dessen die Bypaßleitung 13 in Richtung von der Saugleitung 10 zur Laufradsaugöffnung 8 öffnender Ventilkörper 15 beim dargestellten Ausführungsbeispiel aus einer Kugel besteht, deren spezifisches Gewicht um einen vorbestimmten Betrag größer ist als das spezifische Gewicht des Fördermediums. Der Ventilkörper kann auch spezifisch leichter sein als das Fördermedium und dann durch eine die Schließkraft erzeugende Feder entgegen der Öffnungsrichtung des Ventils 14 auf dessen Ventilsitz herundergedrückt sein. Die durch Eigengewicht oder durch Federkraft auf den Ventilkörper 15 einwirkende Schließkraft ist kleiner bemessen als die bei vollständiger Förderleistung der Kreispumpe auf das Ventil einwirkende Pumpensaugkraft am Diffusoraustritt 7, damit der Ventilkörper 15, sobald sich die endgültige Saugleistung der Kreispumpe aufgebaut hat, von der Saugwirkung des Pumpenlaufrades auch von dem Ventilsitz des Ventils 14 abge-

hoben werden kann. Die Gehäusedruckleitung 5 ist an den oberen Bereich des Treibmittelraumes 4 angeschlossen, und auch die Gehäusesaugleitung 10 besitzt einen Abschnitt 16, der höher liegt als die Ausmündung der Treibdüse 11 in den Diffusoreintritt 9, so daß der Treibmittelraum 4 beim Abschalten der Pumpe bis über die aus Treibdüse 11 und Diffusor 6 bestehende Strahlpumpeneinrichtung mit einem flüssigen Treibmittel gefüllt werden kann bzw. mit Fördermedium als Treibmittel gefüllt bleibt. Beim Einschalten der Pumpe, wenn zunächst noch Luft aus der Saugleitung 10 abzusaugen ist und sich dadurch noch nicht die volle Pumpenleistung und der endgültige Förderdruck aufbauen kann, hält das Ventil 14 selbsttätig die Bypaßleitung 13 geschlossen, so daß die von dem Pumpenlaufrad 3 für die Luftansaugung bewirkte Kreislaufströmung des Treibmittels ausschließlich vom Treibmittelraum 4 durch die Treibdüse 11, den Diffusor 6 und durch die Pumpenkammer 2 zurück zum Treibmittelraum 4 stattfindet. Sobald sich die Saugleitung 10 mit Fördermedium vollständig gefüllt hat und sich der endgültige Förderdruck der Pumpe aufbaut, steigt die Ansaugkraft des Pumpenlaufrades so stark an, daß der Ventilkörper 15 entgegen der Schließkraft vom Ventilsitz abgehoben wird und zusätzlich zu dem Fördermedium, das durch die enge Venturidüse der Strahlpumpeneinrichtung vom Pumpenlaufrad angesaugt werden kann und angesaugt wird, Fördermedium auch direkt vom Pumpenlaufrad über die wesentlich größere Bypaßleitung 13 angesaugt wird, wodurch sich selbsttätig und ohne eine Veränderung an der Strahlpumpeneinrichtung eine wesentliche Steigerung des mit der Kreiselpumpe förderbaren Förderstromes ergibt.

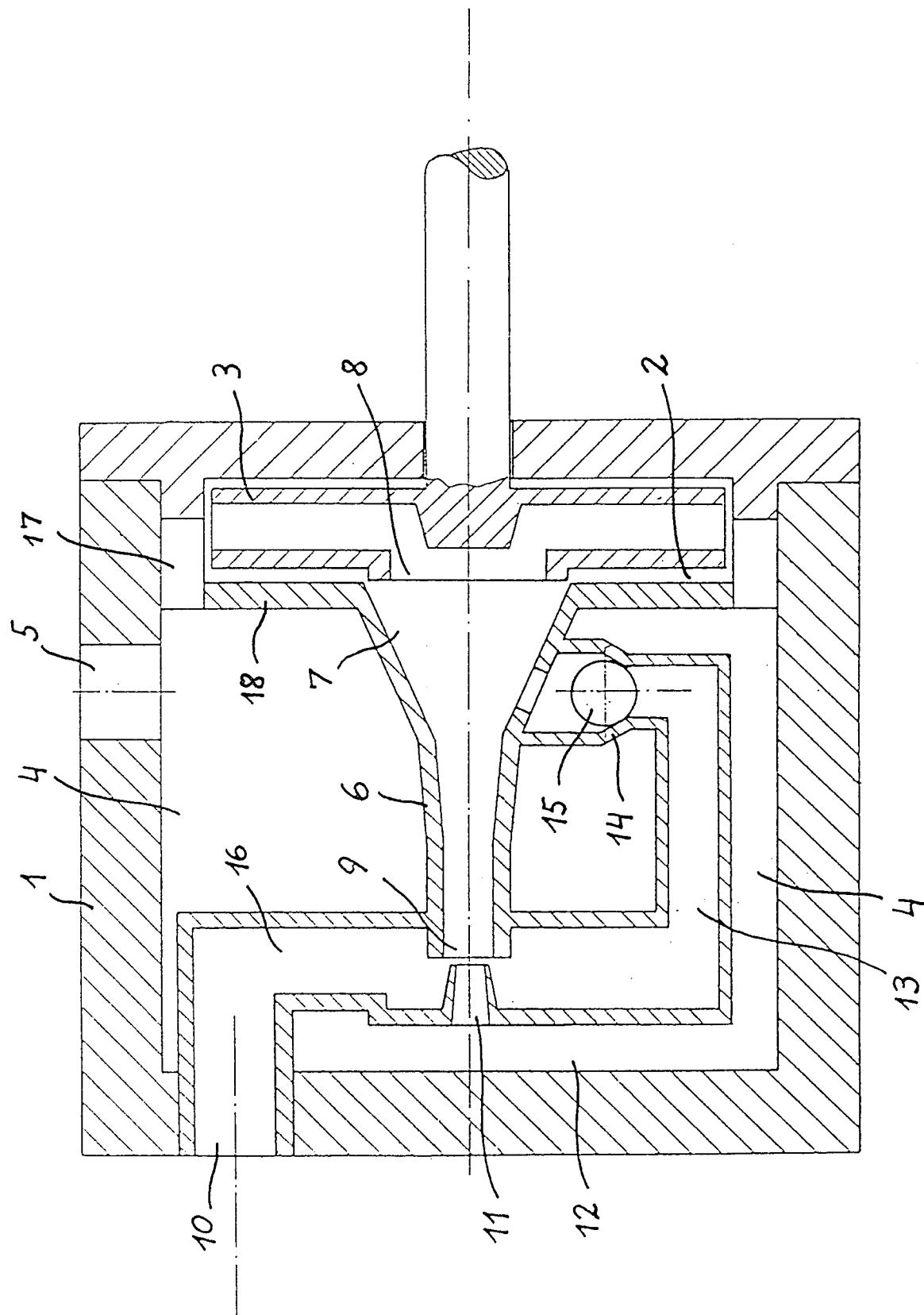
Abweichend von dem in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiel ist es im Rahmen der Erfindung auch möglich, eine bereits bestehende selbstansaugende Kreiselpumpe nachträglich mit der hauptsächlich aus Bypaßleitung 13 und Bypaßrückschlagventil 14 bestehenden erfindungsgemäßen Verbesserung auszurüsten.

Patentansprüche

1. Selbstansaugende Kreiselpumpe mit einer das Pumpenlaufrad (3) enthaltenden Pumpenkammer (2), die druckseitig mit einem Treibmittelraum (4) und zusammen mit diesem mit der Druckleitung (5) des Pumpengehäuses (1) verbunden ist, mit einem Strahlpumpen-Diffusor (6), dessen erweiterter Austritt (7) vor der Saugöffnung (8) des Pumpenlaufrades (3) in die Pumpenkammer (2) einmündet und dessen verengter Eintritt (9) an die Saugleitung (10) des Pumpengehäuses (1) angeschlossen ist, und mit einer Strahlpumpen-Treibdüse (11),

die über einen Zulaufkanal (12) an den Treibmittelraum (4) angeschlossen ist und deren Mündung innerhalb der Saugleitung (10) mit dem Diffusoreintritt (9) injektorartig zusammenwirkt, dadurch gekennzeichnet, daß an die Saugleitung (10) des Pumpengehäuses (1) eine Bypaßleitung (13) angeschlossen ist, die unter Umgehung des mit der Treibdüse (11) zusammenwirkenden Diffusoreintritts (9) zu dem an die Laufradsaugöffnung (8) angrenzenden Diffusoraustritt (7) führt und ein selbsttätig die Bypaßleitung (13) schließendes Ventil (14) enthält, dessen Ventilkörper (15) die Bypaßleitung (13) in Richtung von der Saugleitung (10) zur Laufradsaugöffnung (8) öffnet, wobei die auf den Ventilkörper (15) entgegen dessen Öffnungsrichtung einwirkende Schließkraft kleiner bemessen ist als die bei vollständiger Förderleistung der Kreiselpumpe auf das Ventil einwirkende Pumpensaugkraft im Diffusoraustritt.

2. Selbstansaugende Kreiselpumpe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Pumpenkammer (2) ein um eine im wesentlichen horizontale Achse rotierendes Pumpenlaufrad (3) enthält und am Umfangsbereich des Pumpenlaufrades mit einem koaxial angeordneten Treibmittelraum (4) in Verbindung steht, wobei an den oberen Bereich des Treibmittelraumes (4) die Gehäusedruckleitung (5) und an den unteren Bereich des Treibmittelraumes der zur Treibdüse (11) führende Zulaufkanal (12) angeschlossen sind und wobei die Gehäusesaugleitung (10) einen Abschnitt (16) aufweist, der höher liegt als die Ausmündung der Treibdüse (11) in den Diffusoreintritt (9).
3. Selbstansaugende Kreiselpumpe nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Ventil (14) der Bypaßleitung (13) einen selbsttätig durch Schwerkraft schließenden, vorzugsweise aus einer Kugel bestehenden Ventilkörper (15) enthält, dessen spezifisches Gewicht um einen vorbestimmten Betrag größer ist als das spezifische Gewicht der Förderflüssigkeit.





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 94 11 4953

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.CL.6)
A	FR-A-1 222 755 (GUINARD) * das ganze Dokument *	1,2	F04D9/06

A	US-A-2 634 680 (SCHLEYER) * Spalte 1, Zeile 28 - Zeile 48 * * Spalte 3, Zeile 46 - Zeile 59 * * Spalte 5, Zeile 15 - Zeile 26; Abbildungen *	1	

A	GB-A-2 254 375 (BURDEN) * Zusammenfassung; Abbildungen 1,2 *	3	

Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 20. Dezember 1994	Prüfer ZIDI, K
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	