

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) Veröffentlichungsnummer: **0 588 258 A1**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **93114584.1**

(51) Int. Cl.⁵: **F04D 29/44**, F04D 1/06

(22) Anmeldetag: **10.09.93**

(30) Priorität: **14.09.92 DE 4230713**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
23.03.94 Patentblatt 94/12

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE ES FR GB IT NL

(71) Anmelder: **KSB Aktiengesellschaft**
Johann-Klein-Strasse 9
D-67227 Frankenthal(DE)

(72) Erfinder: **Urban, Jörg**
Otto-Dill-Strasse 2
D-67061 Ludwigshafen(DE)
Erfinder: **Riel, Axel**
Beindersheimer Strasse 51
D-67227 Frankenthal(DE)
Erfinder: **Hartmüller, Herbert**
Krummelachstrasse 9
D-67059 Ludwigshafen(DE)

(54) **Mehrteiliges Stufengehäuse.**

(57) Die Erfindung betrifft ein Stufengehäuse in mehrteiliger Bauart zur Verwendung in Kreiselpumpen, wobei in einem druckbelasteten rohrförmigen Ringelement (2) ein mit offenen Schaufelkanälen versehener strömungsführender Einsatz (8) angeordnet ist. Die offenen Kanäle werden durch membranartige, dünnwandige Elemente (6,13) abgedeckt.

EP 0 588 258 A1

Die Erfindung betrifft ein Stufengehäuse in mehrteiliger Bauart zur Verwendung bei Kreisel-pumpen.

Durch die DE-PS 323 630 sind Stufengehäuse als Stand der Technik erwähnt, bei denen mehrere Gußteile zu einem einheitlichen Stufengehäuse zusammengesetzt sind. Ein mit offenen Schaufelkanälen ausgestattetes Leitradteil ist in seinem Eintrittsbereich teilweise durch einen separaten Schleißring abgedeckt. Dieser soll das Pumpengehäuse vor Verschleiß schützen. Zur Vermeidung der aufwendigen Konstruktion dient dann ein einteilig hergestellter, geschlossener Leitradring.

Aus der DE-OS 26 43 462 sind verschiedene Bauarten von zusammensetzbaren Stufengehäusen bekannt. Die Formgebung der die Seitradkanäle und die Rückführkanäle aufweisenden Stufengehäuseteile ist sehr kompliziert und erfordert aufwendige Techniken.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Stufengehäusebauart zu entwickeln, welche bei einfachster Herstellung eine bessere Energieumsetzung gewährleistet. Die Lösung dieses Problems erfolgt gemäß dem kennzeichnenden Teil des Hauptanspruches.

Alle Bauteile des Stufengehäuses zeichnen sich durch ihre einfache geometrische Form und deren leichte Herstellbarkeit aus. Besonders das rohrförmige Ringelement, dessen Dimensionen entsprechend dem jeweiligen Stufendruck bzw. dem Pumpendruck ausgelegt sind, ist einfach zu fertigen. Der strömungsführende ausgelegt sind, ist einfach zu fertigen. Der strömungsführende Einsatz mit seinen offenen Kanälen läßt sich ebenfalls sehr einfach, z.B. in spanabhebender oder gußtechnischer Weise mit hoher Oberflächengüte produzieren. Letztere bietet eine gute Voraussetzung für eine sehr verlustarme Strömungsführung. Gleiches gilt für die membranartigen, kreisringförmigen Ringelemente, die nach einer Ausgestaltung der Erfindung als Blechformteile erstellt werden können. Auch hier bietet deren glatte Oberfläche eine Gewähr für geringste Strömungsverluste. Zudem können unterschiedliche Materialien miteinander kombiniert werden, wodurch eine gezielte Anpassung an die innerhalb eines Stufengehäuses auftretenden, verschiedenen Belastungen möglich wird. An Stellen hohen Erosionsverschleißes kann hochwertigeres Material als an Stellen einfacher Beanspruchung verwendet werden.

Nach einer weiteren Ausgestaltung sind die membranartigen Elemente dichtend innerhalb eines rohrförmigen Ringelementes angeordnet. Damit ist es z.B. möglich, das rohrförmige Element gegenüber dem Fördermedium durch die membranartigen Elemente abzuschirmen. Letztere könnten bspw. aus hochkorrosionsbeständigen Edelstahlblechen bestehen, während das rohrförmige Element

aus einem einfachen Material herstellbar ist. Des weiteren dient die dichtende Anordnung zur Verhinderung eines Flüssigkeitsaustrittes. Der gleichen Maßnahme dient auch die Ausgestaltung gemäß Anspruch 4.

Nach einer anderen Ausgestaltung ist eines der membranartigen Elemente mit einem auf kleinem Durchmesser angeformten Absatz zur Bildung einer Spaltringdichtung an einem darin eintauchenden Laufradhals versehen. Damit entfällt der gesamte Aufwand für die separate Herstellung eines Spaltringes sowie der Aufwand für dessen Montage. Bei einer Überholung oder Revision der Pumpe wird dann im Bedarfsfall das gesamte, einfach gestaltete Blechformteil ausgetauscht. Kostenmäßig entsteht dadurch kein Nachteil. Überdies entsteht durch den Ziehvorgang am angeformten Absatz eine derartige Materialverhärtung, daß der angeformte Absatz verschleißbeständiger als ein Spaltring aus Sondermaterial ist.

Nach einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung sind zwei membranartige Elemente unverlierbar miteinander verbunden. Hierbei kann es sich um ein den saugseitigen Radseitenraum abdeckendes Element und ein die offenen Rückführkanäle abdeckendes Element handeln. Damit läßt sich ein geringe Verluste aufweisender Radseitenraum verwirklichen und auch die Montage kann vereinfacht werden, indem nur ein einziges Teil zu montieren ist. Eine Ausgestaltung gemäß Anspruch 7 sieht hierzu eine Befestigung am angeformten, die Spaltringdichtung bildenden Absatz vor. Hierbei können die Teile miteinander verschweißt werden oder durch einen nicht lösbaren Schnappverschluß zusammengesteckt werden.

Maßnahmen des Druckausgleiches dient die Ausgestaltung des Anspruches 8. Um eventuelle Versteifungen zwischen den membranartigen Elementen einzusparen, kann der Raum zwischen den membranartigen Elementen mit dem Druck einer nachgeordneten Pumpenstufe beaufschlagt werden. Dies ist abhängig von den in der Pumpe vorherrschenden Stufendrücken. Zudem kann damit eine dichtende Anpressung des an den Rückführkanälen anliegenden membranartigen Elementes stattfinden.

Nach einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung übertragen die strömungsführenden Einsätze die aus dem jeweiligen Stufendifferenzdruck resultierende Axialkraft auf das Ringelement. Letzteres leitet es dann in die die Pumpe zusammenhaltende Befestigungsmittel weiter.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in den Zeichnungen dargestellt und wird im folgenden näher beschrieben. Es wird ein Ausschnitt von drei Stufen aus einer mehrstufigen Kreiselpumpe gezeigt.

Den äußeren Mantel eines Stufengehäuses (1) bildet ein rohrförmiges Ringelement (2), welches bezüglich seiner Dimensionierung zur Aufnahme des vollen Stufendruckes ausgebildet ist. Das Ringelement (2) weist einen auf kleinem Durchmesser angeordneten stirnseitigen Vorsprung (3) auf, welcher in einem auf entsprechendem Durchmesser angeordneten Absatz (4) des Ringelementes der hier nachgeordneten Pumpenstufe dichtend eingeschoben werden kann. Die Vorsprünge (3) und Absätze (4) können auch in entgegengesetzter Richtung angeordnet sein. Somit lassen sich die einzelnen Ringelemente einfach montieren, wobei ein Dichtring (5) die Abdichtung nach außen gewährleistet. In den Absatz (4) ist weiterhin ein kreisringförmiges membranartiges Element (6) eingeschoben und unter Zwischenschaltung eines Dichtungsringes (7) gegenüber dem Ringelement (2) abgedichtet. Auch ist in den Absatz (4) ein strömungsführender Einsatz (8) eingeschoben und mit einem Bund (9) geführt. Der strömungsführende Einsatz (8) verfügt über in axialer Richtung offen ausgebildete Leitkanäle (10) sowie Rückführkanäle (11). Die in der Zeichnung horizontal verlaufende, gestrichelte Linie zwischen den Leitkanälen (10) und den Rückführkanälen (11) symbolisiert den Übergang zwischen diesen Kanälen, welcher erforderlich ist, damit das Fördermedium überströmen kann.

Der Einsatz (8) kann sowohl gußtechnisch als auch in spanabhebender Weise erstellt werden. Somit sind eine hohe Oberflächengüte und damit geringe Strömungsverluste gewährleistet. Der strömungsführende Einsatz (8) überdeckt ein Laufrad (12). Ein membranartiges kreisringförmiges Element (6) deckt die Rückführkanäle (11) ab, während ein kreisringförmiges membranartiges Element (13) die Leitradkanäle einer nachfolgenden Pumpenstufe abdeckt. Um bei hohen Stufendrücken im Raum (14) zwischen den beiden Elementen (6) und (13) einen dichtenden Anpreßdruck des Elementes (6) gegen die Rückführkanäle (11) zu erhalten, weisen die Elemente (15) auf. Der Druck des Leitrades einer nachgeordneten Pumpenstufe ist höher als der Druck in den Rückführkanälen (11) der vorhergehenden Stufe, so daß eine sichere Anpressung des membranartigen Elementes (6) an die offenen Rückführkanäle (11) gewährleistet wird. Da die Stufengehäuse und deren Einzelteile lediglich ineinanderzustecken sind, ist der hier mittlere strömungsführende Einsatz (8) in einer anderen, in Umfangsrichtung gedrehten Position dargestellt.

Das Element (6) verfügt über einen angeformten Absatz (16), der eine Doppelfunktion ausübt. Zum einen ist der Absatz (16) als Spaltring für ein nachgeordnetes Laufrad (17) ausgebildet. Zum anderen kann auf den Absatz (16) das Element (13) aufgeschoben werden. Es liegt dann mit seinem

innersten Durchmesser nach Art eines Schnappverschlusses unverlierbar auf dem Absatz (16) auf.

Es ist natürlich ohne weiteres möglich, in der zeichnerischen Darstellung eine Umkehrung vorzusehen und den Absatz (16) am Element (13) anzuformen und das Element (6) in entsprechender Weise am Element (13) festzulegen. Des weiteren ist es problemlos möglich, die beiden Teile in schweißtechnischer Weise miteinander zu verbinden. Dies würde den Vorteil einer geringeren Materialverwendung beinhalten, hätte aber den Nachteil, daß eine aufwendigere schweißtechnische Verbindung Anwendung finden müßte.

In dem hier ausgeführten Beispiel sind die Elemente (6) und (13) mit Vorsprüngen zwischen den Ringelementen (2) dichtend eingeklemmt. Es ist auch ohne weiteres möglich, die Elemente mit einer ringförmigen Umfangsfläche dichtend in das Ringelement einzupressen. Die dargestellte Form der membranartigen Elemente (6, 13) kann in einfacher Weise an unterschiedliche Formen von Leitradeinsätzen angepaßt werden.

Patentansprüche

1. Stufengehäuse in mehrteiliger Bauart zur Verwendung in Kreiselpumpen, wobei in einem druckbelasteten Gehäuse ein strömungsführender Einsatz angeordnet ist, dessen offene Leitkanäle durch ein scheibenförmiges Ringelement abdeckbar sind, **dadurch gekennzeichnet**, daß innerhalb eines dem Stufendruck widerstehenden rohrförmigen Ringelementes (2) ein mit offenen Leitkanälen (10) und offenen Rückführkanälen (11) versehener Strömungsführender Einsatz (8) angeordnet ist und daß membranartige, kreisringförmige Elemente (6, 13) innerhalb des Ringelementes (2) angeordnet und an den Leitkanälen (10) und/oder den Rückführkanälen (11) abdeckend anliegen.
2. Stufengehäuse nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die membranartigen Elemente (6, 13) als Blechformteile ausgebildet sind.
3. Stufengehäuse nach den Ansprüchen 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß die membranartigen Elemente (6, 13) dichtend innerhalb eines rohrförmigen Ringelementes (2) angeordnet sind.
4. Stufengehäuse nach den Ansprüchen 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß die membranartigen Elemente (6, 13) dichtend zwischen den rohrförmigen Ringelementen (2) angeordnet sind.

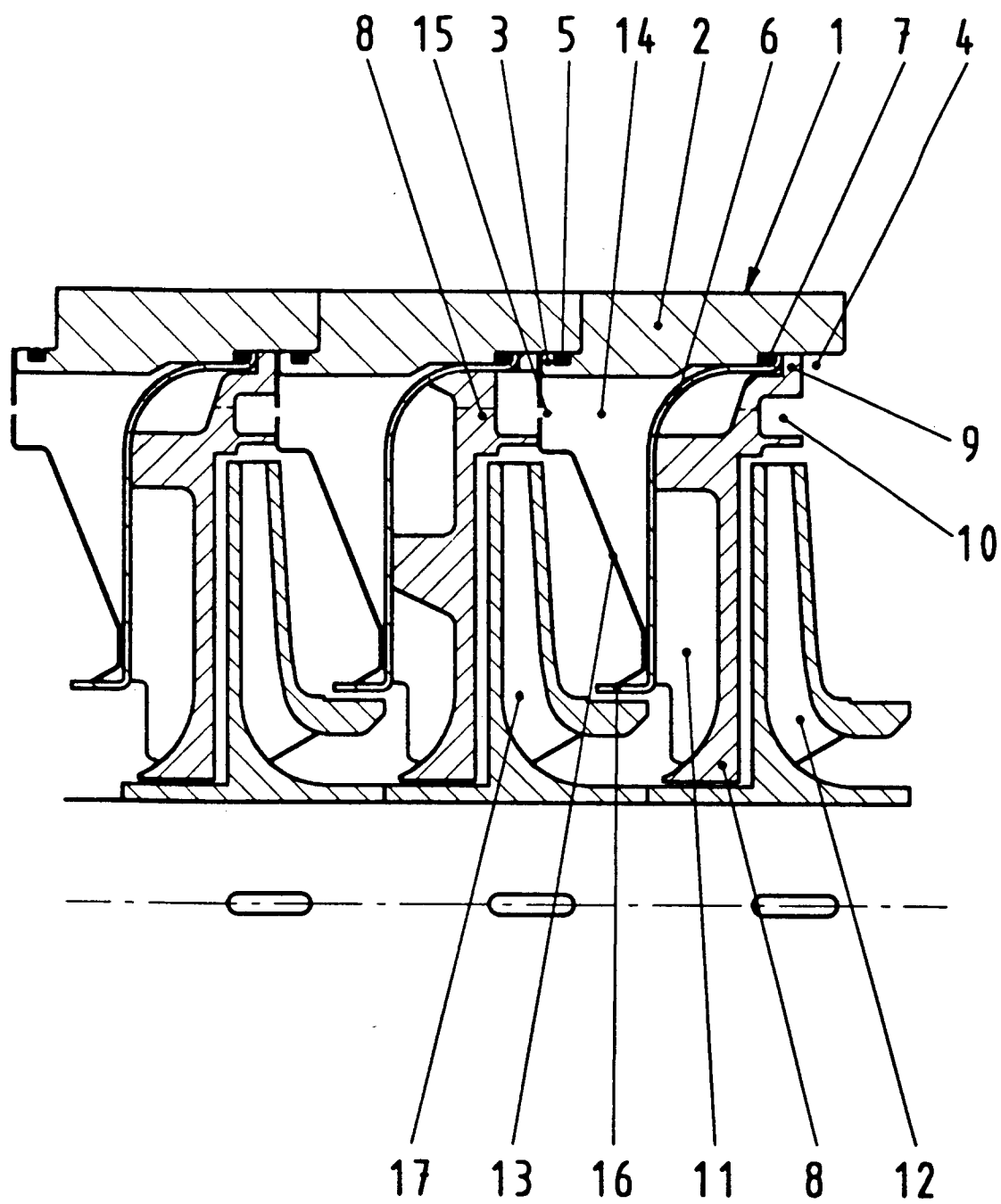
5. Stufengehäuse nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß eines der membranartigen Elemente (6) mit einem auf kleinem Durchmesser angeformten Absatz (16) zur Bildung einer Spaltringdichtung an einem darin eintauchenden Laufrad (17) versehen ist. 5
6. Stufengehäuse nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß zwei membranartige Elemente (6, 13) unverlierbar miteinander verbunden sind. 10
7. Stufengehäuse nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß ein membranartiges Element (13) am angeformten Absatz (16) des benachbarten membranartigen Elementes (6) unverlierbar befestigt ist. 15
8. Stufengehäuse nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß ein die Leitraddkanäle (10) abdeckendes membranartiges Element (13) mit im Leitradbereich angeordneten Druckausgleichsöffnungen (15) versehen ist. 20
25
9. Stufengehäuse nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß das membranartige Element (6) jeweils vom Druck eines nachgeordneten Stufengehäuses abdeckend gegen die offen ausgebildeten Rückführkanäle (11) am strömungsführenden Einsatz (8) anpreßbar ist. 30
10. Stufengehäuse nach einem odere mehreren der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß der strömungsführende Einsatz (8) die jeweilige Axialkraft des Stufendifferenzdruckes in das Ringelement (2) überträgt. 35

40

45

50

55





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 93 11 4584

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.5)
A	DE-C-62 273 (ERNST VOGEL) * das ganze Dokument * ---	1	F04D29/44 F04D1/06
A	EP-A-0 492 604 (EBARA) * das ganze Dokument * ---	1,2	
A	DE-C-744 266 (KSB) * Seite 2, Zeile 8 - Zeile 16 * * Seite 2, Zeile 82 - Seite 3, Zeile 41; Abbildungen * ---	1,3,4	
A	FR-A-2 545 159 (KSB) ---		
D,A	DE-A-26 43 462 (SIGMA LUT1N) ---		
D,A	DE-C-323 630 (KLEIN) -----		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 30. November 1993	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 I : 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			