



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
11.01.2012 Patentblatt 2012/02

(51) Int Cl.:
F04D 15/00 (2006.01) **F04D 29/08** (2006.01)
F04D 29/16 (2006.01) **F04D 29/62** (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **11170301.3**

(22) Anmeldetag: **17.06.2011**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME

(71) Anmelder: **KSB Aktiengesellschaft**
67227 Frankenthal (DE)

(72) Erfinder:
• **Bosbach, Franz**
67251 Freinsheim (DE)
• **Graf, Dr. Hans**
68165 Mannheim (DE)

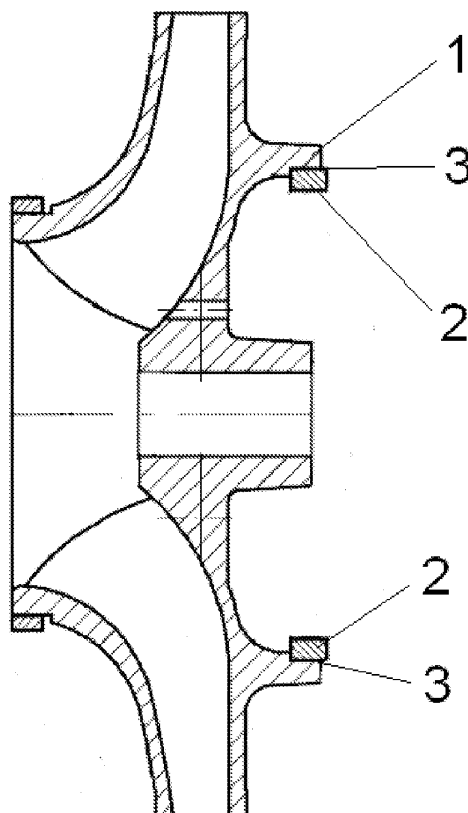
(30) Priorität: **08.07.2010 DE 102010026450**

(54) **Kreiselpumpenbauteil**

(57) Die Erfindung betrifft ein Kreiselpumpenbauteil umfassend ein Einbauteil, insbesondere ein Laufrad (1), und einen daran angeordneten Spaltring (2), wobei ein Teil des Spaltrings (2) bei der Montage der Pumpe stationär mit einem Gegenbauteil, insbesondere einem Ge-

häuse, verbunden ist, wobei zwischen dem Einbauteil und dem Spaltring (2) oder innerhalb des Spaltringes (2) ein Hilfsverbindungselement (3) vorgesehen ist, wobei das Hilfsverbindungselement (3) als Sollbruchstelle ausgebildet ist.

FIG 1



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Kreiselumpenbauteil, umfassend mindestens ein Einbauteil und einen Spaltring, sowie ein Verfahren zu dessen Herstellung.

[0002] Spaltringe und deren Konfiguration sind in vielen Varianten in der Literatur bekannt. Diese werden zu-
meist als einzelne Bauteile gefertigt und anschließend in ein Pumpengehäuse oder einem Laufrad, also einem Einbauteil, eingebaut. Zwischen dem Spaltring und seinem Gegenbauteil wird dabei stets ein hydraulischer Spalt gebildet. Hierdurch ist der erreichbare Minimalspalt bei starren, einteiligen Konstruktionen begrenzt, da stets Fertigungstoleranzen zu berücksichtigen sind.

[0003] Die EP 2 148 096 A1 zeigt eine mehrteilige Anordnung für einen Spaltring, der am Laufrad der Pumpe angeordnet ist und zu einem gegenüberliegenden hülsenförmigen Abschnitt abdichtet. Nachteilig ist hierbei, dass die aufwändige Dichtung bei der Montage zerstört werden kann. Eine flexible Lippe der Spaltdichtung legt sich im Betrieb durch den abzudichtenden Druckunterschied am Gegenbauteil an. Dies führt zu einer erhöhten Leistungsaufnahme und Verschleiß, was den Bestrebungen nach Wirkungsgradverbesserungen entgegensteht. Zudem müssen an Laufrad und Gehäuse einzelne Teile angebaut werden, was einen Mehraufwand bedeutet.

[0004] Die DE 191 53 95 U zeigt die starre einteilige Konstruktion eines Spaltrings, die zusätzlich eine Transportsicherung zwischen Laufrad und Spaltring vorsieht. Ein im Betrieb auflösbarer Ring in dem Spalt verhindert ein Verkanten oder Fressen. Als Pappring liegt er jedoch direkt im hydraulischen Spalt und vergrößert mit seiner Dicke den minimalen Spaltabstand. Der Pappring ist zusätzlich einzulegen und damit ist ein weiterer Montageschritt nötig.

[0005] Aufgabe der Erfindung ist es, eine Kreiselumpenbauteil umfassend ein Einbauteil, insbesondere ein Laufrad, und einen daran angeordneten Spaltring zu schaffen, wodurch eine Spaltabdichtung am Laufrad einer Kreiselpumpe ermöglicht sein soll, die günstig in der Herstellung und einfach zu montieren ist.

[0006] Die Lösung sieht vor, dass an dem Kreiselumpenbauteil zwischen dem Einbauteil und dem Spaltring oder innerhalb des Spaltringes ein Hilfsverbindungselement vorgesehen ist, wobei das Hilfsverbindungselement als eine Sollbruchstelle ausgebildet ist. Von Vorteil ist dabei, dass das Kreiselumpenbauteil aus Spaltring und Einbauteil als einstückiges Teil fertigbar ist. Dieses Kreiselumpenbauteil wird entweder direkt aus einem einzigen Rohteil hergestellt oder der Spaltring wird mit dem Einbauteil verbunden. Dies vereinfacht die Handhabung bei der Montage in das Gegenbauteil, das das Kreiselumpenbauteil aus Spaltring und Einbauteil aufnimmt. Ist das Kreiselumpenbauteil im Gegenbauteil montiert, so kann der Spaltring vom Einbauteil gelöst werden, indem die Sollbruchstelle gebrochen wird.

[0007] In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass die Sollbruchstelle beim Anliegen

von Scherkräften in einer Richtung bricht. Die Sollbruchstelle ist dermaßen dimensioniert, dass das Kreiselumpenbauteil einfach in das Gegenbauteil einbaubar ist, wobei das Hilfsverbindungselement das Einbauteil und den Spaltring fest verbindet. Nach erfolgtem Einbau ist es möglich, bei zusätzlicher Belastung, insbesondere bei einer anderen Kraftflussrichtung als der Einbaurichtung, nach dem Lösen einen Minimalspalt zwischen Einbauteil und Spaltring auszubilden, während das Gegenbauteil und der Spaltring fest und dicht miteinander verbunden sind. Eine besonders vorteilhafte Gestaltung der Sollbruchstelle ist es, wenn diese in Richtung der Rotation der Pumpe aufricht und in axialer Richtung sperrt. Dabei ist es unerheblich, ob der entstehende Spalt radialer, axialer oder diagonalen Art ist und ob sich Regeleinrichtungen in den Geometrien verbergen.

[0008] Des Weiteren besteht die Möglichkeit, das Einbauteil aus einem ersten Material zu fertigen, insbesondere aus Metall, Kunststoff oder Keramik. Da das Einbauteil in seiner späteren Funktion, beispielsweise als Laufrad in einer Kreiselpumpe, unter Umständen sehr rauen Bedingungen ausgesetzt ist, ist es wichtig, den zur Anwendung passenden Werkstoff auszuwählen. Neben der Medienbeständigkeit spielen auch Masse des Bauteils und Herstellbarkeit eine wesentliche Rolle bei der Auswahl.

[0009] In einer weiteren Ausführungsform ist der Spaltring aus einem zweiten Material gefertigt, insbesondere aus Metall, Kunststoff oder Keramik. Die Anwendungen der Kreiselpumpe erfordern eine sorgfältige Auswahl der Materialpaarung zwischen Spaltring und Einbauteil. Der Spaltring ist erfindungsgemäß so auslegbar, dass er als Schleißteil im Spalt zwischen Laufrad und Gehäuse vorgesehen ist.

[0010] Es besteht die Möglichkeit das Hilfsverbindungselement aus einem dritten Material zu fertigen, insbesondere aus Metall, Kunststoff oder Keramik. Dies ermöglicht eine beliebige Auswahl der Materialien für den Spaltring und das Einbauteil, wobei für das Hilfsverbindungselement ein weiteres Material gewählt werden kann, das ein Brechen der Sollbruchstelle bei der gewünschten Scherkraft ermöglicht.

[0011] In einer weiteren Ausführungsform ist zwischen dem Einbauteil und dem Spaltring eine Labyrinthdichtung ausgebildet. Die Anordnung von Spaltring und Einbauteil in einem Kreiselumpenbauteil ermöglicht die Ausbildung einer hochpräzisen Dichtvorrichtung in Form einer Labyrinthdichtung. Durch die Verbindung der beiden Teile zum Kreiselumpenbauteil sind der Abstand und die Anordnung festgelegt, sodass beim Einbau in das Gegenbauteil kein weiterer Einstellaufwand nötig ist.

[0012] An dem Spaltring können Strukturen der Selbstsicherung im Betrieb vorgesehen sein, insbesondere Gewinde in Richtung der Umdrehung des Laufrades. Hierdurch wird die Verbindung zwischen Spaltring und Gegenbauteil der Pumpe selbst gesichert, insbesondere weist der Spaltring ein der Drehung der Pumpe entsprechendes Gewinde auf, so dass er sich bei auftreten-

der tangentialer Belastung des Spaltes durch Anlaufen fester einschraubt.

[0013] Eine Ausführung des Kreispumpenbauteils als Spritzgussteil ermöglicht neben der einfachen Herstellung des Spaltringes und des Einbauteils, einen Filmmanguss des Hilfsverbindungselements mit der Sollbruchstelle.

[0014] Außerdem kann das Kreispumpenbauteil als Mehrkomponentenspritzgussteil ausgeführt sein, insbesondere bei Verwendung unterschiedlicher Materialien für Einbauteil und Spaltring. Durch Inkompatibilitäten der eingesetzten Werkstoffe lassen sich somit auch ineinandergreifende Labyrinthsysteme herstellen, wobei sich zur Herstellung generative Verfahren besonders eignen. Die Sollbruchstelle ist in diesem Fall die Grenzschicht zwischen den beiden Komponenten, die nach der Fertigung gegeneinander haften. Die Haftung ist weitaus geringer, als die Festigkeit der beiden Komponenten und die Belastung beim Betrieb der Pumpe.

[0015] Die Erfindung umfasst weiterhin ein Verfahren zum Montieren eines Einbauteils mit daran angeordnetem Spaltring in eine Kreispumpe, bei dem ein einstückiges Teil aus Einbauteil und Spaltring im ersten Schritt in das Gegenbauteil gefügt wird, wobei der Spaltring zwischen dem Einbauteil und dem Gegenbauteil angeordnet wird, in einem weiteren Schritt wird der Spaltring an der Sollbruchstelle vom einstückigen Teil gebrochen. Von Vorteil ist dabei, dass beim Fügen des Kreispumpenbauteils in das Gegenbauteil keine weiteren Einstellarbeiten zwischen Einbauteil und Spaltring mehr nötig sind. Beim Zusammenbau der Kreispumpe ist nur ein Teil passgenau zu montieren. Nach dem Brechen der Sollbruchstelle sind Einbauteil und Spaltring optimal eingestellt.

[0016] In einer weiteren Ausgestaltung des Verfahrens erfolgt die Verbindung des Spaltrings mit dem Gehäuse formschlüssig, insbesondere durch Gewinde, Steck- oder Schnappverbindungen. Dies ermöglicht eine einfache und präzise Montage. Die Verbindung kann reversibel ausgeführt sein, wodurch ein späterer Austausch des Kreispumpenbauteils ermöglicht ist.

[0017] In einer weiteren Ausgestaltung des Verfahrens erfolgt die Verbindung des Spaltrings mit dem Gehäuse stoffschlüssig, insbesondere durch Kleben, Schweißen oder vergleichbares. Von Vorteil ist hierbei, dass die Montage sehr einfach durchführbar ist. Durch Stoffschluss lassen sich sehr robuste Verbindungen herstellen.

[0018] In einer weiteren Ausgestaltung des Verfahrens erfolgt die Verbindung des Spaltrings mit dem Gehäuse kraftschlüssig, insbesondere durch Passungen, Aufschrupfen oder vergleichbare Verfahren. Bei dieser Variante ist eine sichere Verbindung des Kreispumpenbauteils mit dem Gegenbauteil ermöglicht.

[0019] Weitere Ausführungsformen ergeben sich aus der Kombination der bisher dargestellten und sind deshalb hier nicht weiter ausgeführt.

[0020] Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in den

Zeichnungen dargestellt und werden im Folgenden näher beschrieben. Es zeigen die

Figur 1 eine Montagevorbereitung und die
Figur 2 ein vergrößertes Detail daraus.

[0021] Die Figur 1 zeigt ein Einbauteil in Form eines Laufrades 1. Dieses kann in einer Strömungsarbeits- oder -kraftmaschine Verwendung finden. Bei einer Kreispumpe können ein oder zwei Spaltringe 2 zur Abgrenzung der Druckbereiche vorgesehen sein. Hier dienen je ein saug- und druckseitiger Spaltring 2 zur Abdichtung eines Pumpendruckraumes an hier nicht dargestellten, im Gehäuse befindlichen Gegenflächen. Diese Spaltringe 2 sind jeweils durch ein Hilfsverbindungselement 3 mit dem Laufrad 1 verbunden. Das Hilfsverbindungselement 3 weist eine Sollbruchstelle auf, die in Figur 1 nicht dargestellt ist. Nach erfolgter Montage des Einbauteils im Gehäuse liegen die Spaltringe fest im Gehäuse an. Das Laufrad ist in diesem Zustand nicht drehbar. Durch Aufbrechen der Sollbruchstelle wird Laufrad 1 und Spaltring 2 voneinander getrennt und ein kleinstmöglicher, enger hydraulischer Spalt wird zwischen den Bauteilen gebildet. Etwaige Rauigkeiten der Sollbruchstelle schleifen sich problemlos ab.

[0022] Die Figur 2 zeigt in einem vergrößerten Ausschnitt aus der Figur 1, die Anordnung des Spaltrings 2 und des Hilfsverbindungselements 3 in Relation zum Laufrad 1. In der Figur ist gezeigt, dass drei Komponenten aus drei unterschiedlichen Materialien bestehen können. Die Auswahl der Materialien hängt von den Anforderungen an die Kreispumpe und der Lösbarkeit der Sollbruchstelle ab. Das Aufbrechen kann durch eine definierte axiale Belastung oder ein Drehmoment erfolgen.

Bezugszeichenliste

[0023]

1. Laufrad
2. Spaltring
3. Hilfsverbindungselement

Patentansprüche

1. Kreispumpenbauteil umfassend ein Einbauteil, insbesondere ein Laufrad (1), und einen daran angeordneten Spaltring (2), wobei ein Teil des Spaltrings (2) bei der Montage der Pumpe stationär mit einem Gegenbauteil, insbesondere einem Gehäuse, verbunden ist, wobei zwischen dem Einbauteil und dem Spaltring (2) oder innerhalb des Spaltringes (2) ein Hilfsverbindungselement (3) vorgesehen ist, wobei das Hilfsverbindungselement (3) als Sollbruchstelle ausgebildet ist.
2. Kreispumpenbauteil nach Anspruch 1, **dadurch**

gekennzeichnet, dass die Sollbruchstelle beim Anliegen von Scherkräften in einer Richtung bricht.

3. Kreispumpenbauteil nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Einbauteil aus einem ersten Material gefertigt ist, insbesondere aus Metall, Kunststoff oder Keramik. 5
4. Kreispumpenbauteil nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Spaltring (2) aus einem zweiten Material gefertigt ist, insbesondere aus Metall, Kunststoff oder Keramik. 10
5. Kreispumpenbauteil nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Hilfsverbindungselement (3) aus einem dritten Material gefertigt ist, insbesondere aus Metall, Kunststoff oder Keramik. 15
6. Kreispumpenbauteil nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen dem Einbauteil und dem Spaltring (2) eine Labyrinthdichtung ausgebildet ist. 20
7. Kreispumpenbauteil nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** an dem Spaltring (2) Strukturen zur Selbstsicherung im Betrieb vorgesehen sind, insbesondere Gewindesicherungen. 25
30
8. Kreispumpenbauteil nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Kreispumpenbauteil als Spritzgussteil ausgeführt ist. 30
9. Kreispumpenbauteil nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Kreispumpenbauteil als Mehrkomponentenspritzgussteil ausgeführt ist, insbesondere bei Verwendung unterschiedlicher Materialien für Einbauteil und Spaltring (2). 35
40
10. Verfahren zum Montieren eines Einbauteils mit mindestens einem daran angeordnetem Spaltring (2) in eine Kreispumpe, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein einstückiges Teil aus Einbauteil und Spaltring (2) im ersten Schritt in das Gegenbauteil gefügt wird, und dass in einem weiteren Schritt der Spaltring (2) an einer Sollbruchstelle vom einstückigen Teil gebrochen wird. 45
50
11. Verfahren nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verbindung des Spaltrings (2) mit dem Gehäuse formschlüssig erfolgt, insbesondere Gewinde, Steck- oder Schnappverbindungen. 55
12. Verfahren nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verbindung des Spaltrings (2) mit dem Gehäuse stoffschlüssig erfolgt, insbeson-

dere durch Kleben, Schweißen oder vergleichbares.

13. Verfahren nach Anspruch 10 **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verbindung des Spaltrings (2) mit dem Gehäuse kraftschlüssig erfolgt, insbesondere durch Passungen, Aufschumpfen oder vergleichbares.

FIG 1

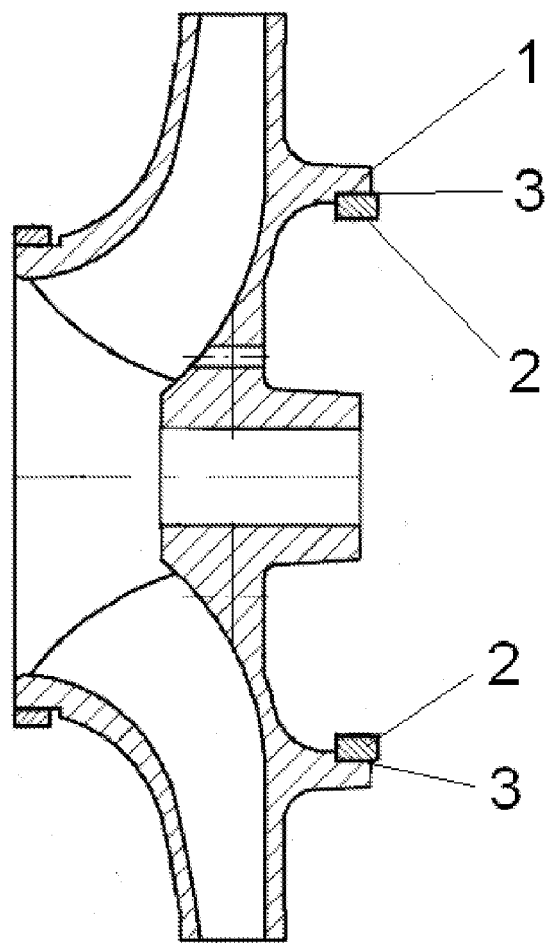
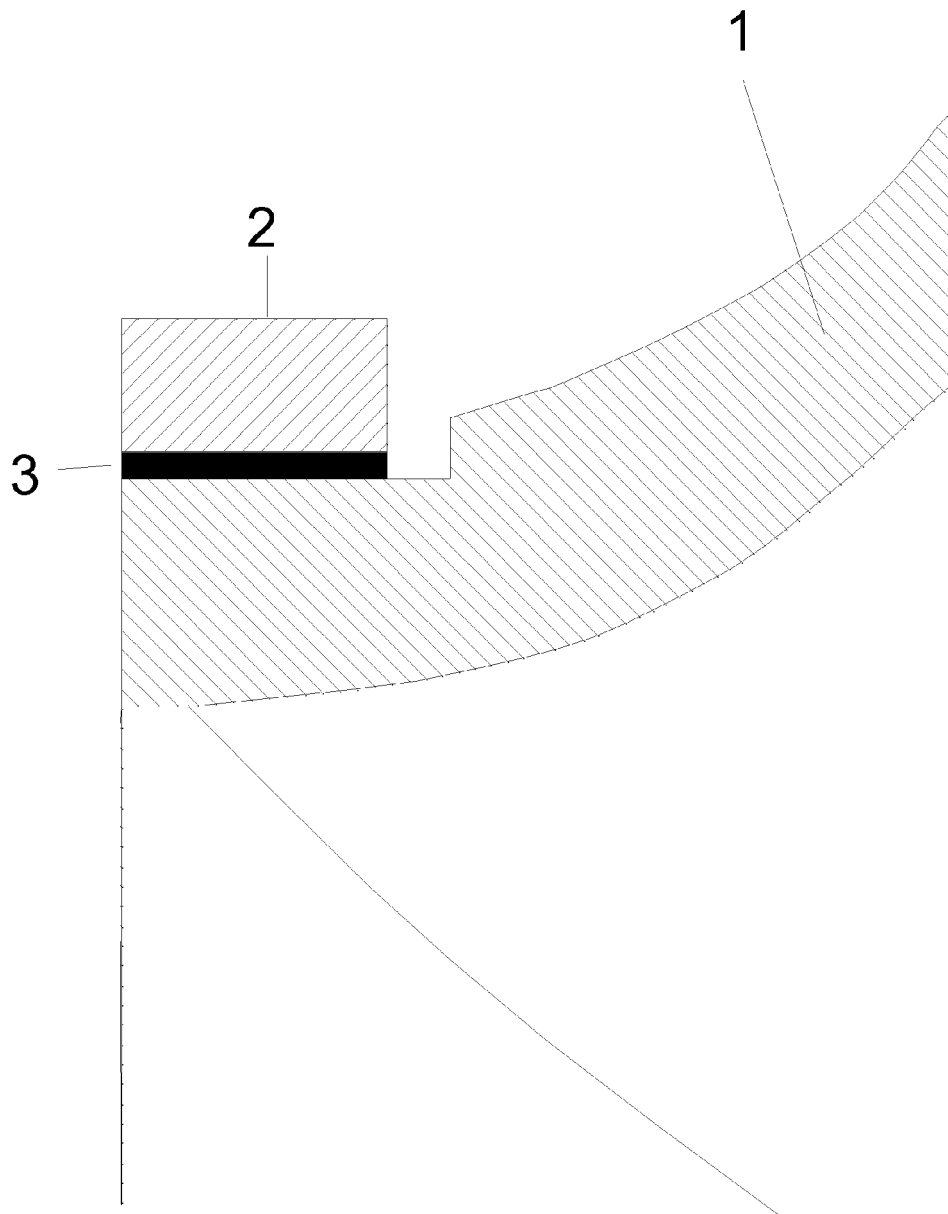


FIG 2



IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- EP 2148096 A1 [0003]
- DE 1915395 U [0004]