

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 1 126 180 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
02.03.2005 Patentblatt 2005/09

(51) Int Cl.7: **F04D 29/22**, F04D 29/10,
A47L 15/42, D06F 39/08

(21) Anmeldenummer: **00126832.5**

(22) Anmeldetag: **07.12.2000**

(54) **Pumpenlaufrad für eine in Geschirrspülmaschinen einsetzbare Umwälzpumpe**

Impeller for a centrifugal dish washer pump

Roue d'une pompe centrifuge pour lave-vaisselle

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE TR**

(30) Priorität: **16.02.2000 DE 10006983**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
22.08.2001 Patentblatt 2001/34

(73) Patentinhaber: **Miele & Cie. KG**
33332 Gütersloh (DE)

(72) Erfinder:
• **Assmann, Walter**
33739 Bielefeld (DE)

- **Hegemann, Hans Joachim**
53902 Bad Münstereifel (DE)
- **Hettenhausen, Ulrich**
33739 Bielefeld (DE)
- **Rode, Peter, Dr.**
53881 Euskirchen (DE)
- **Theis, Hermann-Josef**
53947 Nettersheim-Frohngau (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
DE-A- 3 706 770 DE-A- 19 530 195
DE-A- 19 801 112 US-A- 3 079 866
US-A- 3 354 529

EP 1 126 180 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Der Gegenstand der Erfindung betrifft eine Kreiselpumpe, insbesondere Umwälzpumpe zum Einsatz in Geschirrspülmaschinen oder Waschmaschinen, mit einem Pumpenlaufrad, welches in einem mit Ansaug- und Druckstutzen versehenen Pumpengehäuse gegengelagert umläuft und mit mehreren Laufschaufeln sowie mit einem Gegenlagerring einer Gleitringdichtung ausgebildet ist, wobei sich die Laufschaufeln von der Radnabe zum Radumfang des Laufrades radial erstrecken und an einer anströmseitigen vorderen Laufschaufelabdeckung und einer pumpengehäuseseitigen hinteren Laufschaufelabdeckung angeordnet sind.

[0002] Es sind Kreiselpumpen radialer Bauart für wasserführende Haushaltgeräte, insbesondere für Geschirrspülmaschinen bekannt, deren Laufräder pumpengehäuseseitig oder anströmseitig, also hinten oder vorn offen sind, beispielsweise aus der US-A-3 354 529. Ebenso sind geschlossene Laufräder bekannt, sh. beispielsweise DE 198 01 112 A1 oder DE 37 06 770 OS, bei denen die hintere Laufradabdeckung die Laufschaufeln vollständig und die vordere Abdeckung die Laufschaufeln bis auf den saugseitigen Einströmquerschnitt abdeckt. Die offenen Laufräder haben den Vorteil, dass sie einfacher zu fertigen sind. Ferner sind die Schaufelkanäle der offenen Laufräder, falls notwendig, nachträglich gut zu bearbeiten oder für Inspektionszwecke auch gut einsehbar. Demgegenüber zeichnen sich die offenen Laufräder gegenüber den geschlossenen Laufrädern durch einen schlechteren hydraulischen Wirkungsgrad aus, weil durch Druckdifferenzen zwischen Schaufelvorderseite und Schaufelrückseite erhebliche Spaltverluste entstehen.

[0003] Im Vergleich hierzu weist ein geschlossenes Laufrad weniger Spaltverluste auf, da hinreichend ähnliche Druckverteilungen auf beiden Seiten des Laufrades vorliegen. Jedoch verändern auch hier axiale Lagetoleranzen des Laufrades die Leistungsabgabe erheblich, so dass Abhilfe zu schaffen ist. Ferner ist es beim bekannten Technikstand als nachteilig zu sehen, dass erhebliche Laufgeräusche der Pumpe bei Schaumbildung in der geförderten Flüssigkeit auftreten können, die als störend wahrgenommen werden. Auch Wirkungsgradverschlechterungen durch ungenügende Laufradentlüftungen können auftreten.

[0004] Um ferner bei offenen und geschlossenen Pumpenlaufrädern eine präzise Abdichtung nach außen hin zu erreichen, sind Gleitringdichtungen für die umlaufenden Pumpenwellen bekannt, wofür in einem dem Pumpenlaufrad rückseitig zugekehrten Lager Schild des Pumpengehäuses ein Gummibalg eingesetzt ist, an welchem ein axial dichtender Gleitring aus gesintertem Kohlewerkstoff oder dergl. anvulkanisiert oder auf andere Weise befestigt ist. Der Gleitring stützt sich unter Federdruck an einer senkrecht zur Welle stehende Dichtfläche eines aus Keramikmaterial gefertigten Gegenlagerringes ab, der in einer separat eingesetzten

Messingbuchse oder dergl. des Pumpenlaufrades unter Zwischenlage einer Gummimanschette eingepresst ist. Die Aufnahme für den Gegenlagerring im Pumpenlaufrad muss dabei sehr genau gearbeitet sein, weil der Gegenlagerring erheblichen Schwingungs- und Wärmebelastungen ausgesetzt ist, die zu Undichtheiten der Dichtung führen können. Nachteilig ist der Gegenlagerring samt seinen ihn aufnehmenden Lagerteilen zeitraubend in separaten zusätzlichen Montagegängen mit dem Pumpenlaufrad zu verbinden. Auch hier soll die Erfindung Abhilfe schaffen.

[0005] Aus der US-A-3 079 866 ist ein halboffenes Pumpenlaufrad bekannt. Bei diesem Laufrad ist die vordere, ansaugseitige Laufschaufelabdeckung trichterförmig gebogen ausgebildet, so dass zwischen dem inneren Rand der Abdeckung und dem Pumpengehäuse ein axial gerichteter Spalt entsteht.

[0006] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Kreiselpumpe mit einem Pumpenlaufrad zu schaffen, das einfach sowie kostengünstig zu fertigen ist, sich durch eine stabile Pumpenleistung auch bei axialen Lagetoleranzen auszeichnet, und bei dem störende Laufgeräusche und Entlüftungsprobleme beseitigt sind.

[0007] Ausgehend von einer Kreiselpumpe der eingangs genannten Art wird diese Aufgabe erfindungsgemäß durch die im Patentanspruch 1 angegebenen Merkmale gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den nachfolgenden Unteransprüchen.

[0008] Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in den Zeichnungen rein schematisch dargestellt und wird nachfolgend näher beschrieben. Es zeigt

Figur 1 ein Pumpenlaufrad einer Kreiselpumpe in der Vorderansicht (Anströmseite),

Figur 2 das Pumpenlaufrad in der Seitenansicht im Längsschnitt,

Fig. 3 das Pumpenlaufrad in der Rückansicht.

[0009] Ein in Fig. 1 mit (1) bezeichnetes Pumpenlaufrad für eine an sich bekannte und nicht näher gezeigte Kreiselpumpe, insbesondere für eine in Geschirrspülmaschinen oder Waschmaschinen einsetzbare Umwälzpumpe ist erfindungsgemäß als vorne und hinten jeweils halboffenes Laufrad ausgebildet.

[0010] Ein solches Laufrad (1) kann in einem mit Ansaug- und Druckstutzen versehenen Pumpengehäuse, wie beispielsweise in DE 198 01 112 A1 gezeigt, eingesetzt werden. Dabei erfolgt die Pumpenwellenabdichtung in an sich bekannter Weise mittels einer Gleitringdichtung, bestehend aus einer im motorseitigen Lager Schild des Pumpengehäuses angeordneten Gummimanschette mit festgesetztem Gleitring aus gesintertem Kohlewerkstoff oder dergl. und einem Gegenlagerring (2) aus Keramikmaterial am Laufrad (1). Der Gleitring stützt sich unter Federdruck an der senkrecht zur Welle

stehenden Dichtfläche des Keramik- Gegenlagerringes (2) ab.

[0011] Das Laufrad (1) (Fig. 1 bis 3) ist mit mehreren Laufschaufeln (3) versehen, welche sich von der Laufradnabe (4) zum Laufradaußenumfang hin radial erstrecken und zwischen Laufschaufelabdeckungen (5, 6) des Laufrades (1) angeordnet sind. Das Laufrad (1) mit den Laufschaufelabdeckungen (5, 6) ist erfindungsgemäß einteilig, vorzugsweise einstückig gefertigt, wobei die anfangs erwähnte halboffene Bauweise gewählt ist. Nach dieser Bauweise decken die beiderseits der Laufschaufeln (3) vorgesehenen Laufschaufelabdeckungen (5, 6) die Laufschaufeln (3) vorder- und rückseitig nur teilweise ab.

[0012] Das einteilige Laufrad (1) ist als Spritzgußteil ausgebildet, wobei der Keramik-Gegenlagerring (2) vorzugsweise mit eingegossen ist. Gemäß dem gezeigten Ausführungsbeispiel (sh. insbesondere Fig. 2) ist der Keramik-Gegenlagerring (2) dafür mit einer in das Laufradmaterial eintauchenden Abstufung (7) versehen und form- und/oder kraftschlüssig im Laufrad (1) festgesetzt. Dabei ist die Abstufung (7) vom Laufradmaterial umgossen.

[0013] Zur Herstellung des Kunststoff-Laufrades (1) genügt ein Spritzgusswerkzeug in einfacher zweiteiliger Schieber-Bauart. Dies gelingt bei dem erfindungsgemäß halboffenen Laufrad (1) dadurch, dass die vordere oder anströmseitige Laufschaufelabdeckung (5) kreisringförmig und die hintere den Gegenlagerring (2) tragende Laufschaufelabdeckung (6) als geschlossene Scheibe mit einem Außendurchmesser (A-6) ausgebildet ist, der gleich oder kleiner als der Innendurchmesser (I-5) der vorderen Laufschaufelabdeckung (5) ist. Dabei beginnen die an der hinteren Laufschaufelabdeckung (6) angeformten Laufschaufeln (3) an der Laufradnabe (4) mit dem Keramik-Gegenlagerring (2) auf einem frei im Ansaugbereich (S) des Laufrades (1) liegenden Schaufel-Innenkreisdurchmesser (I'-6) und bleiben unabgedeckt bis zum Innendurchmesser (I-5) der vorderen Laufschaufelabdeckung (5). Die Laufschaufeln (3) enden auf der vorderen Laufschaufelabdeckung (5) und von dieser im oberen Bereich verdeckt auf einem Schaufel-Außenkreisdurchmesser (A'-5). Der Schaufel-Außenkreisdurchmesser (A'-5) ist vorzugsweise kleiner als der Außendurchmesser (A-5) der kreisringförmigen vorderen Laufschaufelabdeckung (5) gewählt. Der Außendurchmesser (A-6) der hinteren Laufschaufelabdeckung (6) bzw. der annähernd gleich große Innendurchmesser (I-5) der vorderen Laufschaufelabdeckung (5) liegt dabei annähernd in der Mitte zwischen dem Außendurchmesser (A-5) der vorderen Laufschaufelabdeckung (5) und dem Schaufel-Innenkreisdurchmesser (I'-6) der hinteren Abdeckung (6). Somit ist die Entformung eines zweiteiligen Spritzwerkzeuges einfach möglich.

[0014] Die vorbeschriebene erfindungsgemäße Formgebung des in einem Spritzvorgang komplett zu fertigenden halboffenen Pumpenlaufrades (1) erzielt

den Vorteil, dass sich axiale Lagetoleranzen des Laufrades (1) nicht auf die abgegebene Pumpenleistung auswirken können. Wird von der Tatsache ausgegangen, dass die Breite eines Leckwasserspalt zwischen den offenen Schaufeln und den benachbarten nicht gezeigten Pumpengehäusewandungen die Pumpenleistung beeinflusst, so tritt eine negative Beeinflussung deshalb nicht auf, weil beim Verschieben des beidseitig halboffenen Laufrades (1) der sich auf der einen Seite vergrößern Leckwasserspalt auf der gegenüber liegenden Seite im offenen Schaufelbereich entsprechend verkleinert. Bei den gewählten Durchmesserhältnissen der Laufschaufelabdeckungen (5, 6) heben sich die Effekte (Druckverteilungen usw.) gegenseitig auf, so dass die Pumpenleistung zumindest konstant bleibt. In Versuchen hat sich gezeigt, dass gegenüber den bekannten, geschlossenen Laufrädern (DE 198 01 112 A1) sogar Wirkungsgradverbesserungen auftreten.

[0015] Darüber hinaus fördert das Laufrad (1) Wasser/Luftgemische bzw. Schaum im Vergleich zu bekannten Klufrädern mit weniger störenden Geräuschen, d. h. relativ leise. Erreicht wird dies durch die große beschauelte Radnabe, weil dadurch anströmseitig angesaugte Luftblasen nicht direkt geradlinig auf die hintere Schaufelabdeckung einschließen und beim Aufprall Geräusche erzeugen, sondern im Bereich der Laufradnabe (4) von den Laufschaufeln (3) umgelenkt und durch die Schaufeln zerkleinert werden. Dieser Vorgang findet innerhalb des Laufrades (1) statt und ist damit akustisch weitgehend entkoppelt.

[0016] Ebenso entlüftet das halboffene Laufrad (1) vorteilhaft, denn im Vergleich zu geschlossenen Laufrädern sind die Volumina der schaufellosen Ringspalträume zwischen der Laufradnabe (4) und dem anfangs erwähnten Pumpengehäuse bzw. der vorderen Laufradabdeckung (5) und dem Pumpengehäuse auf weniger als die Hälfte reduziert. Durch die Verkleinerung der Ringspalträume sammelt sich somit weniger Luft an, so dass ein Entlüften der Pumpe weniger stark behindert ist.

[0017] Das Laufrad (1) läßt sich einteilig fertigen, weil der Außendurchmesser (A-6) der hinteren Laufradabdeckung (6) gleich oder etwas kleiner als der Innendurchmesser (I-5) der vorderen Abdeckung (5) ist. Wird die Gegenring-Lagerkeramik (2) mit in das Laufrad-Spritzwerkzeug eingesetzt, so entfällt das separate Montieren des Lagers. Das komplette Laufrad (1) kann in einem Arbeitsgang gefertigt werden. Ebenfalls wird durch die direktumspritzte Lagerkeramik eine Bauteilereduzierung erreicht, da eine Dichtmanschette und eine separat einzusetzende Messingbuchse für die Aufnahme der Keramikscheibe entfallen können. Das Direkteinspritzen des Keramik-Gegenlagerringes (2) ist selbstverständlich auch anwendbar in einem mehrteiligen Laufrad.

Patentansprüche

1. Kreislaspumpe, insbesondere Umwälzpumpe zum Einsatz in Geschirrspülmaschinen oder Waschmaschinen, mit einem Pumpenlaufrad (1), welches in einem mit Ansaug- und Druckstutzen versehenen Pumpengehäuse gegengelagert umläuft und mit mehreren Laufschaufeln (3) sowie mit einem Gegenlagerring (2) einer Gleitringdichtung ausgebildet ist, wobei sich die Laufschaufeln (3) von der Radnabe (4) zum Radumfang des Laufrades (1) radial erstrecken und an einer anströmseitigen vorderen Laufschaufelabdeckung (5) und einer pumpengehäuseseitigen hinteren Laufschaufelabdeckung (6) angeordnet sind,

dadurch gekennzeichnet,

dass das Laufrad (1) mit den Laufschaufelabdeckungen (5, 6) dadurch halboffen ausgebildet ist, dass die Laufschaufelabdeckungen (5, 6) die Laufschaufeln (3) vorder- sowie rückseitig nur teilweise überdecken, wobei die vordere Laufschaufelabdeckung (5) kreisringförmig und die hintere Laufschaufelabdeckung (6) als geschlossene Scheibe mit einem Außendurchmesser (A-6) ausgebildet ist, welcher gleich oder kleiner als der Innendurchmesser (I-5) der vorderen Laufschaufelabdeckung (5) ist.

2. Kreislaspumpe mit einem Pumpenlaufrad nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet,

dass das Laufrad (1) als Spritzgussteil einteilig mit ggf. eingegossenem Keramik-Gegenlagerring (2) gefertigt ist.

3. Kreislaspumpe mit einem Pumpenlaufrad nach einem der Ansprüche 1 oder 2,

dadurch gekennzeichnet,

dass die mit der hinteren Laufschaufelabdeckung (6) verbundenen Laufschaufeln (3) vor der Laufradnabe (4) auf einem Schaufel-Innenkreisdurchmesser (I'-6) beginnen und auf der vorderen Laufschaufelabdeckung (5) auf einem Schaufel-Außenkreisdurchmesser (A'-5) enden, der vorzugsweise kleiner als der Außendurchmesser (A-5) der kreisringförmigen vorderen Laufschaufelabdeckung (5) gewählt ist.

4. Kreislaspumpe mit einem Pumpenlaufrad nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 3,

dadurch gekennzeichnet,

dass der Außendurchmesser (A-6) der hinteren Laufschaufelabdeckung (6) bzw. der annähernd gleich große Innendurchmesser (I-5) der vorderen Laufschaufelabdeckung (5) vorzugsweise in der Mitte zwischen dem Außendurchmesser (A-5) der anströmseitigen Laufschaufelabdeckung (5) und dem Schaufel-Innenkreisdurchmesser (I'-6) liegt.

5. Kreislaspumpe mit einem Pumpenlaufrad nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 4,

dadurch gekennzeichnet,

dass der Keramik-Gegenlagerring (2) form- und/oder kraftschlüssig im Laufrad (1) festgesetzt ist

6. Kreislaspumpe mit einem Pumpenlaufrad nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 5,

dadurch gekennzeichnet,

dass der Keramik-Gegenlagerring (2) mit einer Abstufung (7) versehen ist, die vom Laufradmaterial umgossen ist.

15 Claims

1. Centrifugal pump, more especially a circulating pump for use in dishwashing machines or washing machines, said pump having a pump impeller wheel (1), which rotates in a supported manner in a pump housing provided with suction and pressure pipes and is provided with a plurality of impeller vanes (3) as well as with a supporting ring (2) of a sliding ring seal, the impeller vanes (3) extending radially from the wheel hub (4) to the wheel circumference of the impeller wheel (1) and being disposed on a front impeller vane covering (5) on the inflow side and a rear impeller vane covering (6) on the pump housing side, **characterised in that** the impeller wheel (1) with the impeller vane coverings (5, 6) is configured to be half-open, so that the impeller vane coverings (5, 6) only partially cover the impeller vanes (3) on the front side and on the rear side, the front impeller vane covering (5) being configured in a circular manner, and the rear impeller vane covering (6) being in the form of a closed disc with an external diameter (A-6), which is equal to or smaller than the internal diameter (I-5) of the front impeller vane covering (5).

2. Centrifugal pump having a pump impeller wheel according to claim 1, **characterised in that** the impeller wheel (1) is manufactured as a one-piece injection-moulded part, possibly with a ceramic supporting ring (2) incorporated therein.

3. Centrifugal pump having a pump impeller wheel according to one of claims 1 or 2, **characterised in that** the impeller vanes (3), connected to the rear impeller vane covering (6), begin before the impeller wheel hub (4) on an internal vane diameter (I'-6) and end on the front impeller vane covering (5) on an external vane diameter (A'-5), which is preferably selected to be smaller than the external diameter (A-5) of the circular front impeller vane covering (5).

4. Centrifugal pump having a pump impeller wheel ac-

cording to one or more of claims 1 to 3, **characterised in that** the external diameter (A-6) of the rear impeller vane covering (6), or respectively the approximately equally large internal diameter (1-5) of the front impeller vane covering (5), lies preferably in the centre between the external diameter (A-5) of the impeller vane covering (5) on the inflow side and the internal vane diameter (I'-6).

5. Centrifugal pump having a pump impeller wheel according to one or more of claims 1 to 4, **characterised in that** the ceramic supporting ring (2) is secured in the impeller wheel (1) in a form-fitting manner and/or in a force-fitting manner. 10
6. Centrifugal pump having a pump impeller wheel according to one or more of claims 1 to 5, **characterised in that** the ceramic supporting ring (2) is provided with a stepped portion (7), which is surrounded by the impeller wheel material. 15 20

Revendications

1. Pompe centrifuge, notamment pompe de circulation conçue pour être utilisée dans des lave-vaisselle ou des lave-linge, équipée d'une roue mobile (1) qui accomplit une révolution en contre-appui dans un carter de la pompe comportant des raccords d'aspiration et de pression, et est munie de plusieurs ailettes (3), ainsi que d'une bague de contre-appui (2) d'un système d'étanchement à bague de glissement, sachant que les ailettes (3) de la roue s'étendent radialement depuis le moyeu (4) jusqu'à la périphérie de ladite roue mobile (1) et sont disposées sur un capot antérieur (5), situé côté arrivée, et sur un capot postérieur (6) situé du côté du carter de la pompe, **caractérisée par le fait** **que** les capots (5, 6) des ailettes confèrent, à la roue mobile (1), une réalisation semi-ouverte du fait que lesdits capots (5, 6) ne recouvrent que partiellement les ailettes (3) aux faces tant antérieure que postérieure, le capot antérieur (5) des ailettes étant réalisé en forme d'anneau circulaire, et le capot postérieur (6) desdites ailettes étant réalisé sous la forme d'un disque fermé muni d'un diamètre extérieur (A-6) égal ou inférieur au diamètre intérieur (I-5) dudit capot antérieur (5) desdites ailettes. 25 30 35 40 45 50
2. Pompe centrifuge à roue mobile selon la revendication 1, **caractérisée par le fait** **que** ladite roue mobile (1) est fabriquée en tant que pièce venue de coulée, éventuellement d'un seul tenant avec une bague de contre-appui (2) en céramique intégrée par coulée. 55

3. Pompe centrifuge à roue mobile selon l'une des revendications 1 ou 2, **caractérisée par le fait** **que** les ailettes (3) reliées au capot postérieur (6) débutent, devant le moyeu (4) de la roue mobile, sur un diamètre (I'-6) de circonférence intérieure desdites ailettes et s'achèvent, sur le capot antérieur (5), sur un diamètre (A'-5) de circonférence extérieure desdites ailettes qui est choisi, de préférence, inférieur au diamètre extérieur (A-5) du capot antérieur (5) en forme d'anneau circulaire. 5 10
4. Pompe centrifuge à roue mobile selon l'une ou plusieurs des revendications 1 à 3, **caractérisée par le fait** **que** le diamètre extérieur (A-6) du capot postérieur (6) des ailettes ou, respectivement, le diamètre intérieur (1-5) du capot antérieur (5) desdites ailettes, approximativement identique, se trouve de préférence au centre entre le diamètre extérieur (A-5) du capot (5) situé côté arrivée, et le diamètre (I'-6) de la circonférence intérieure desdites ailettes. 15 20
5. Pompe centrifuge à roue mobile selon l'une ou plusieurs des revendications 1 à 4, **caractérisée par le fait** **que** la bague de contre-appui (2) en céramique est verrouillée à demeure par concordance de formes et/ou mécaniquement dans la roue mobile (1). 25 30
6. Pompe centrifuge à roue mobile selon l'une ou plusieurs des revendications 1 à 5, **caractérisée par le fait** **que** la bague de contre-appui (2) en céramique est pourvue d'un gradin (7) noyé dans le matériau constituant ladite roue mobile. 35 40 45 50

