



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
22.08.2001 Patentblatt 2001/34

(51) Int Cl.7: F04D 29/22

(21) Anmeldenummer: 00126832.5

(22) Anmeldetag: 07.12.2000

(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:
• 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)

(30) Priorität: 16.02.2000 DE 10006983

(71) Anmelder: Miele & Cie. GmbH & Co.
D-33332 Gütersloh (DE)

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

(57) Die Erfindung betrifft ein Pumpenlaufrad (1) für eine Kreiselpumpe, insbesondere für eine in Geschirrspülmaschinen oder Waschmaschinen einsetzbare Umwälzpumpe, 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. Die Laufschaufeln (3) erstrecken sich dabei radial von der Radnabe (4) zum Radumfang des Pumpenlaufrades (1) und sind an einer anströmseitigen vorderen Laufschaufelabdeckung (5) und/oder an einer pumpengehäuseseitigen hinteren Laufschaufelabdeckung (6) angeordnet. Erfindungsgemäß ist das Laufrad (1) mit den Laufschaufelabdeckungen (5, 6) halboffen gestaltet ausgebildet, wobei die Laufschaufelabdeckungen (5, 6) die Laufschaufeln (3) vorder- sowie rückseitig nur teilweise überdecken. Vorteilhaft ist das Laufrad (1) als Spritzgussteil einteilig mit ggf. eingegossenem Keramik-Gegenlagerring (2) gefertigt. Ein so ausgebildetes Pumpenlaufrad ist werkzeugtechnisch einfach sowie kostengünstig herzustellen und zeichnet sich durch eine stabile Pumpenleistung auch bei axialen Lagetoleranzen aus, wobei störende Laufgeräusche und Entlüftungsprobleme beseitigt sind.

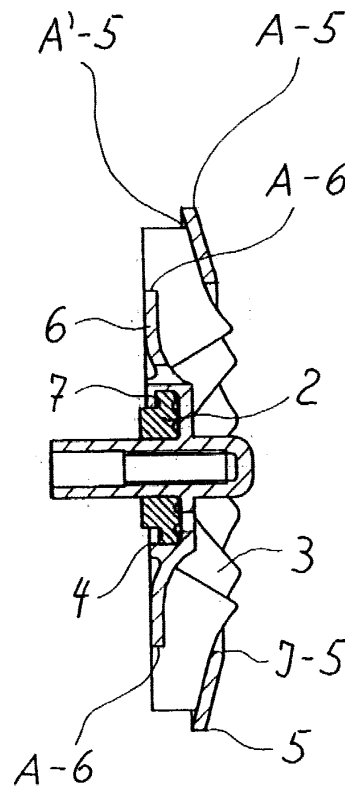


Fig. 2

Beschreibung

[0001] Der Gegenstand der Erfindung betrifft ein Pumpenlaufrad für eine Kreiselpumpe, insbesondere für eine in Geschirrspülmaschinen oder Waschmaschinen einsetzbare Umwälzpumpe, 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/oder 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. Ebenso sind geschlossene Laufräder bekannt, sh. beispielsweise DE 198 01 112 A1, 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. an vulkanisiert oder auf andere Weise befestigt ist. Der Gleitring stützt sich unter Federdruck an einer senkrecht zur Welle stehenden 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] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein 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.

[0006] Ausgehend von einem Pumpenlaufrad 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.

[0007] 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.

[0008] 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.

[0009] 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.

[0010] 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.

[0011] 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 Laufradmaterialeintauchenden Abstufung (7) versehen und form- und/oder kraftschlüssig im Laufrad (1) festgesetzt. Dabei ist die Abstufung (7) vom Laufradmateriale umgossen.

[0012] 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 (1'-6) und bleiben unbedeckt 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.

[0013] 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 Pumpenlei-

stung 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.

[0014] Darüber hinaus fördert das Laufrad (1) Wasser/Luftgemische bzw. Schaum im Vergleich zu bekannten Klaufrädern 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.

[0015] 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.

[0016] 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 Bauteilreduzierung erreicht, da eine Dichtmanschette und eine separat einzusetzende Messingbuchse für die Aufnahme der Keramikscheibe entfallen können. Das Direkt einspritzen des Keramik-Gegenlagerringes (2) ist selbstverständlich auch anwendbar in einem mehrteiligen Laufrad.

Patentansprüche

1. Pumpenlaufrad für eine Kreiselpumpe, insbesondere für eine in Geschirrspülmaschinen oder Waschmaschinen einsetzbare Umwälzpumpe, 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/oder einer pumpengehäuseseitigen hinteren Laufschaufelabdeckung angeordnet sind,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Laufrad (1) mit den Laufschaufelabdeckungen (5, 6) halboffen gestaltet ausgebildet ist. 5 10
2. Pumpenlaufrad nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Laufrad (1) als Spritzgussteil einteilig mit ggf. eingegossenem Keramik-Gegenlagerring (2) gefertigt ist. 15
3. Pumpenlaufrad nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet, 20
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. 25
4. Pumpenlaufrad nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 3, 30
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. 35 40
5. Pumpenlaufrad nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 4,
dadurch gekennzeichnet, 45
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. 50
6. Pumpenlaufrad nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 5, 55
dadurch gekennzeichnet,
dass der Keramik-Gegenlagerring (2) form- und/oder kraftschlüssig im Laufrad (1) festgesetzt ist
7. Pumpenlaufrad nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 6,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Keramik-Gegenlagerring (2) mit einer Abstufung (7) versehen ist, die vom Laufradmaterial umgossen ist.

