



(11)

EP 1 593 851 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
16.11.2016 Patentblatt 2016/46

(51) Int Cl.:
F04D 13/06 ^(2006.01) **F04D 15/00** ^(2006.01)
F04D 9/02 ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **05003976.7**

(22) Anmeldetag: **24.02.2005**

(54) **Verfahren zum Entlüften einer Kreiselpumpe**

Method for venting a centrifugal pump

Méthode pour la désaération de pompes centrifuges

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IS IT LI LT LU MC NL PL PT RO SE SI SK TR**

(30) Priorität: **04.05.2004 DE 102004021988**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
09.11.2005 Patentblatt 2005/45

(73) Patentinhaber: **WILO SE
44263 Dortmund (DE)**

(72) Erfinder: **Strelow, Günter
44801 Bochum (DE)**

(74) Vertreter: **Cohausz Hannig Borkowski Wißgott
Patent- und Rechtsanwaltskanzlei
Schumannstrasse 97-99
40237 Düsseldorf (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
**EP-A2- 0 964 158 DE-C1- 4 422 297
US-A- 3 841 793**

EP 1 593 851 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Entlüften einer Kreiselpumpe, insbesondere im Wasserkreislauf einer Heizungsanlage oder eines Warmwasser erzeugenden Boilers, wobei die Pumpe vorzugsweise direkt im oder am Ein- oder Auslass eines Heizkörpers angeordnet ist.

[0002] Es ist bekannt, im oberen Bereich eines Pumpengehäuses eine Entlüftungsvorrichtung anzuordnen, die Luft aus dem Inneren des Pumpengehäuses entlässt, sobald sich im oberen Bereich Luft angesammelt hat. Insbesondere bei kleineren Pumpen hat es sich gezeigt, dass die Luft oft nicht bis in den oberen Pumpengehäusebereich gelangt, sondern sich im oder am Pumpenläufer verfängt und dort herumgewirbelt wird, ohne den Läufer zu verlassen. Dies führt zu einer geringeren Förderleistung der Pumpe und oft sogar zu einer Beendigung der Förderung.

[0003] Aus der US 3 841 793 A ist es bekannt, bei der Zufuhr von Brennstoff zu einem Verbrennungsmotor die Pumpendrehzahl zu verringern, um ein Auftreten von Dampfblasen im Brennstoff zu verhindern. Ferner ist es aus der EP 0 964 158 A2 bekannt, bei einer ein Kältemittel fördernden Pumpe die Drehzahl zu verringern, um Kavitationen und Strömungsabriss zu verhindern.

[0004] Aufgabe der Erfindung ist es, ein Entlüftungsverfahren zu schaffen, das den Läufer einer Kreiselpumpe von der sich dort angesammelten Luft befreit.

[0005] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass zum Befreien des Laufrades und/oder des das Laufrad umgebenden Raumes von Luft, die Pumpendrehzahl von der Normaldrehzahl insbesondere kurzzeitig auf eine solch niedrige Drehzahl heruntergesteuert wird, dass sich die Luft vom Laufrad trennt und aus dem Laufradraum austritt, und dass die Pumpendrehzahl mehrfach hintereinander von der Normaldrehzahl auf eine niedrige Drehzahl heruntergesteuert wird.

[0006] Ein solches Verfahren sorgt dafür, dass auch die Luftmengen sicher entfernt werden, die sich im oder am Laufrad befinden. Hierbei kann die Entlüftung selbsttätig erfolgen, sobald sich eine bestimmte Luftmenge am Laufrad angesammelt hat.

[0007] Vorteilhafte Ausgestaltungen des erfindungsgemäßen Verfahrens sind in den Unteransprüchen aufgeführt.

[0008] Ausführungsbeispiele des erfindungsgemäßen Verfahrens werden im folgenden näher beschrieben.

[0009] Das erfindungsgemäße Verfahren wird vorzugsweise bei kleineren Pumpen, das heißt bei Pumpen mit einer Leistung von 0,001 bis 40 W verwendet. Bei diesen Pumpen kleinerer Bauart und geringerer Förderleistung kann sich Luft im Rotorraum der Pumpe ansammeln, weil diese Luft von dem Laufrad herumgewirbelt wird und hierdurch die Förderung erheblich sinkt oder sogar völlig abbricht. Dies kommt besonders häufig vor, wenn solch kleinere Pumpen im Wasserkreislauf von Heizungsanlagen oder bei Warmwasser erzeugenden

Boilern eingesetzt werden. Das geförderte Wasser enthält stets größere Mengen an Luft, die sich im Laufrad und im Raum um das Laufrad verfängt und vom Laufrad umgewirbelt wird, ohne den Laufradraum zu verlassen.

[0010] Wird bei einer solchen Pumpe die Drehzahl von der Normaldrehzahl kurzzeitig auf eine niedrigere Drehzahl heruntergesteuert, so kann sich die Luft vom Laufrad trennen und aus dem Laufradraum austreten und damit zu der automatischen Entlüftungsvorrichtung im oberen Bereich des Pumpengehäuses gelangen, um dort in die Atmosphäre auszutreten. Stattdessen kann aber auch die Luft nach dem Erreichen einer wieder höheren Drehzahl, insbesondere der Normaldrehzahl, mit dem Förderstrom aus der Pumpe herausgebracht werden. Unter "Normaldrehzahl" wird hierbei die Pumpendrehzahl verstanden, mit der die Pumpe zur Zeit vor dem Heruntersteuern gefahren wird. Die Normaldrehzahl befindet sich somit in dem Drehzahlbereich, in dem die Pumpe während der Förderung gefahren wird.

[0011] Um das Pumpenlaufrad von der Luft zu befreien, kann es ausreichen, dass die Pumpendrehzahl nur einmal heruntergefahren wird, um danach gleich wieder heraufgefahren zu werden. Erfindungsgemäß wird eine besonders sichere Entlüftung erreicht, wenn die Pumpendrehzahl mehrfach hintereinander von der Normaldrehzahl auf eine niedrigere Drehzahl heruntergesteuert wird, das heißt, es erfolgt ein mehrfacher Wechsel von Normaldrehzahl und niedrigerer Drehzahl. Hierbei beträgt die niedrigere Drehzahl 5 bis 50 % der maximalen Drehzahl.

[0012] Unter einer niedrigeren Drehzahl wird aber auch eine 0-Drehzahl verstanden, das heißt, die Pumpe kann auch kurzzeitig ganz ausgeschaltet werden und insbesondere in einem kurzzeitigen Wechsel von Ein- und Ausschalten. Die Ausschaltzeiten betragen 0,5 bis 15 Sekunden und die dazwischen liegenden Einschaltzeiten 1 bis 15 Sekunden. Wie oben bereits angeführt, kann ein einmaliges Herunterfahren, insbesondere auch ein einmaliges Ausschalten, ausreichen, um das Laufrad und insbesondere den Laufradraum von Luft zu befreien. Vorzugsweise wird aber die Pumpe mehrfach heruntergefahren oder ausgeschaltet, insbesondere 2 bis 50 mal.

[0013] Damit das erfindungsgemäße Entlüftungsverfahren automatisch erfolgen kann, besitzt die Pumpensteuerung eine Erkennungseinrichtung von Luftmengen im Laufradraum. Hierzu werden die Leistungsaufnahme des Pumpenmotors, die Drehzahl der Pumpe, die Flüssigkeitstemperatur hinter der Pumpe, der Flüssigkeitsdruck hinter der Pumpe, der Flüssigkeitsdruck vor der Pumpe und/oder der Differenzdruck über der Pumpe gemessen und hierdurch erkannt, dass sich Luft im Laufrad und im Laufradraum angesammelt hat. Nachdem dies die Pumpensteuerung erkannt hat, fährt sie die Drehzahl der Pumpe selbsttätig nach dem obengenannten Verfahren herunter und nach dem einmaligen oder mehrmaligen Herunterfahren und Herauffahren bzw. Stillstand wird der Normalbetrieb wieder aufgenommen.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Entlüften einer Kreispumpe, insbesondere im Wasserkreislauf einer Heizungsanlage oder eines Warmwasser erzeugenden Boilers, wobei die Pumpe vorzugsweise direkt im oder am Ein- oder Auslass eines Heizkörpers angeordnet ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** zum Befreien des Laufrades und/oder des das Laufrad umgebenden Raumes von Luft, die Pumpendrehzahl von der Normaldrehzahl insbesondere kurzzeitig auf eine solche niedrige Drehzahl heruntergesteuert wird, dass sich die Luft vom Laufrad trennt und aus dem Laufradraum austritt, und dass die Pumpendrehzahl mehrfach hintereinander von der Normaldrehzahl auf eine niedrige Drehzahl heruntergesteuert wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die niedrige Drehzahl 5 % bis 50 % der maximalen Drehzahl beträgt.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Pumpe im kurzzeitigen Wechsel ein- und ausgeschaltet wird.
4. Verfahren nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ausschaltzeiten 0,5 bis 15 Sekunden betragen und die dazwischen liegenden Einschaltzeiten 1 bis 15 Sekunden betragen.
5. Verfahren nach Anspruch 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Anzahl des Herunterfahrens, insbesondere des Ausschaltens 2 bis 50 betragen.
6. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** zum Erkennen einer Luftmenge im Laufradraum die Leistungsaufnahme, der Strom, die Spannung, der Winkel $\cos \varphi$ des Motors des Pumpenmotors, die Drehzahl der Pumpe, die Flüssigkeitstemperatur hinter der Pumpe, der Flüssigkeitsdruck hinter der Pumpe, der Flüssigkeitsdruck vor der Pumpe und/oder der Differenzdruck über der Pumpe gemessen wird.
7. Verfahren nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** nach dem Erkennen einer Luftmenge in der Pumpe die Pumpensteuerung die Drehzahl selbsttätig herunter fährt und nach dem Entlüftungszeitraum wieder herausfährt.
8. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Luft über eine selbsttätige Entlüftungsvorrichtung die Pumpe verlässt.
9. Anwendung des Verfahrens nach einem der vorherigen Ansprüche bei Pumpen mit einer hydraulischen Leistung von 0,001 bis 40 W.

schen Leistung von 0,001 bis 40 W.

Claims

1. Method for venting a centrifugal pump, in particular in the water circuit of a heating system or a boiler producing hot water, the pump preferably being arranged directly in or at the inlet or outlet of a heating element, **characterized in that**, for evacuating air from the impeller and/or the space surrounding the impeller, the rotational speed of the pump is reduced, in particular in a short time, from the normal rotational speed to such a low rotational speed that the air is separated from the impeller and leaves the impeller space, and **in that** the rotational speed of the pump is reduced from the normal rotational speed to a low rotational speed a number of times in succession.
2. Method according to Claim 1, **characterized in that** the low rotational speed is 5% to 50% of the maximum rotational speed.
3. Method according to Claim 1 or 2, **characterized in that** the pump is switched on and off in rapid alternation.
4. Method according to Claim 3, **characterized in that** the switch-off times are 0.5 to 15 seconds and the intervening switch-on times are 1 to 15 seconds.
5. Method according to Claim 3 or 4, **characterized in that** the number of reductions, in particular of switch-offs, is 2 to 50.
6. Method according to one of the preceding claims, **characterized in that**, for detecting an amount of air in the impeller space, the power consumption, the current, the voltage, the angle $\cos \varphi$ of the motor of the pump motor, the rotational speed of the pump, the liquid temperature downstream of the pump, the liquid pressure downstream of the pump, the liquid pressure upstream of the pump and/or the differential pressure over the pump is measured.
7. Method according to Claim 6, **characterized in that** the pump control automatically reduces the rotational speed after the detection of an amount of air in the pump and increases it again after the venting period.
8. Method according to one of the preceding claims, **characterized in that** the air leaves the pump by way of an automatic venting device.
9. Application of the method according to one of the preceding claims in pumps with a hydraulic power of 0.001 to 40 W.

Revendications

1. Procédé de désaérage d'une pompe centrifuge, en particulier dans un circuit d'eau d'une installation de chauffage ou d'une chaudière produisant de l'eau chaude, la pompe étant disposée de préférence directement dans ou au niveau ou de l'entrée ou de la sortie d'un corps chauffant, **caractérisé en ce que** pour éliminer l'air de la roue mobile et/ou de l'espace entourant la roue mobile, la vitesse de rotation de la pompe est abaissée depuis la vitesse de rotation normale en particulier brièvement à une vitesse de rotation inférieure de telle sorte que l'air se sépare de la roue mobile et sorte de l'espace de la roue mobile et **en ce que** la vitesse de rotation de la pompe est abaissée plusieurs fois successivement de la vitesse de rotation normale à une vitesse de rotation inférieure. 5 10 15
2. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la vitesse de rotation inférieure vaut 5 % à 50 % de la vitesse de rotation maximale. 20
3. Procédé selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** la pompe est mise en marche et arrêtée pendant de courts intervalles. 25
4. Procédé selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** les temps de coupure sont de 0,5 à 15 secondes et les temps de mise en marche entre ceux-ci sont de 1 à 15 secondes. 30
5. Procédé selon la revendication 3 ou 4, **caractérisé en ce que** le nombre des réductions de vitesses, en particulier des coupures, sont de 2 à 50. 35
6. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** pour détecter une quantité d'air dans l'espace de la roue mobile, on mesure la consommation de puissance, le courant, la tension, l'angle $\cos \varphi$ de moteur du moteur de la pompe, la vitesse de rotation de la pompe, la température du liquide derrière la pompe, la pression de liquide derrière la pompe, la pression de liquide avant la pompe et/ou la différence de pression en travers de la pompe. 40 45
7. Procédé selon la revendication 6, **caractérisé en ce qu'**après la détection d'une quantité d'air dans la pompe, la commande de la pompe réduit automatiquement la vitesse de rotation et l'augmente à nouveau après la période de désaérage. 50
8. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'air quitte la pompe par le biais d'un dispositif de désaérage automatique. 55
9. Application du procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes sur des pompes ayant une puissance hydraulique de 0,001 à 40 W.

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

- US 3841793 A [0003]
- EP 0964158 A2 [0003]