



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 085 217 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
21.03.2001 Patentblatt 2001/12

(51) Int. Cl.⁷: **F04D 29/58**, F04D 13/06,
H02K 11/04

(21) Anmeldenummer: **00113847.8**

(22) Anmeldetag: **30.06.2000**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(30) Priorität: **13.09.1999 DE 19943577**

(71) Anmelder: **WILO GmbH
D-44263 Dortmund (DE)**

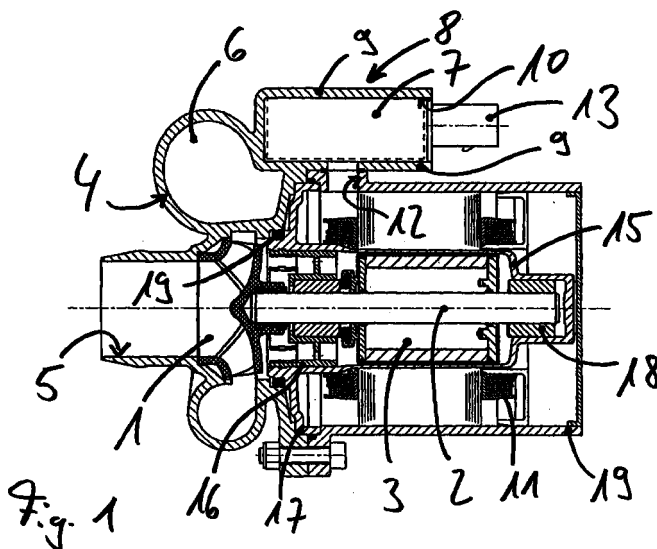
(72) Erfinder:
• **Materne, Thomas
59348 Lüdinghausen (DE)**
• **Stephan, Waldemar
44319 Dortmund (DE)**

(74) Vertreter:
**COHAUSZ HANNIG DAWIDOWICZ & PARTNER
Patentanwälte
Schumannstrasse 97-99
40237 Düsseldorf (DE)**

(54) **Pumpengehäuse mit integrierter Elektronik**

(57) Von einem drehzahlgesteuerten Elektromotor betriebene naßlaufende Kreiselpumpe, insbesondere für den Einsatz in Heiz- und/oder Kühlkreisläufen, mit einem eine Steuerelektronik aufweisenden Elektronikmodul und mit einem eine Spiralkammer umgebenden Pumpengehäuse, das einen zentralen Saugstutzen und

ein Druckstutzen aufweist, wobei das Pumpengehäuse 4,20 eine Aufnahme 8,26 aufweist, auf der das Elektronikmodul 7,25 in wärmeleitendem Kontakt zu dem in der Spiralkammer 6 befindlichen Pumpmedium befestigbar ist.



EP 1 085 217 A2

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine von einem drehzahlgesteuerten Elektromotor betriebene naßlaufende Kreiselpumpe, insbesondere für den Einsatz in Heiz- und/oder Kühlkreisläufen, die mit einem Steuerelektronik aufweisenden Elektronikmodul und mit einem eine Spiralkammer umgebenden Pumpengehäuse ausgerüstet ist.

[0002] Derartige als Naßläufer ausgebildete Kreisel-pumpen sind seit langem hinlänglich bekannt. In kleinen Bauformen lassen sie sich direkt am zu be-pumpenden System anbringen. Sie werden mit Leistungen von wenigen Watt bis zu etwa 100 Watt von Synchron- oder von Asynchronmotoren und in neuerer Zeit auch von elektronisch kommutierten Gleichstrom-motoren betrieben. Um die Drehzahl derartiger Elektro-motoren einzustellen oder zu regeln werden Frequenzumrichter mit Leistungstristoren einge-setzt, die wegen der starken Abwärme einer besonde-ren Kühlung bedürfen. Zur Kühlung der Leistungs-elektronik sind verschiedene Prinzipien bekannt.

[0003] Beispielsweise kann die Leistungselektronik an exponierter Stelle angebracht und mit Kühlflächen versehen werden, um eine Kühlung durch die Umge-bungsluft zu erreichen. Diese Art der Kühlung ist ins-besondere bei den kleinen Pumpen ineffektiv und kann nur begrenzt eingesetzt werden. Außerdem tragen die nötigen Kühlflächen zu einer Vergrößerung des mecha-nischen Aufbaus bei. Bei naßlaufenden Spaltrohrpum-pen ist es als vorteilhaft bekannt, die Elektronik dem kühlenden Einfluß des Pumpmediums auszusetzen. Dazu wird das Pumpmedium über den Spalttopf oder über separate Leitungen an die Teile des Motorgehäu-ses geführt, an denen die Elektronik angebracht ist. Es ist von Pumpen größerer Bauart bekannt, die Lei-stungselektronik in ein separates Modul einzusetzen und dieses direkt dem Strom des Pumpmediums aus-zusetzen. Beide Arten der vom Pumpmedium unter-stützten Kühlung sind aufwendig und tragen gerade bei kleinen Pumpen zu unakzeptablen Kosten bei. Deswei-teren sind Pumpen bekannt, bei denen die Elektronik auf einem Kühlblech zwischen dem Motorgehäuse und dem Pumpengehäuse angebracht ist. Dieses Kühlblech trägt als weiteres separat zu montierendes Bauteil ebenfalls zu einer Erhöhung der Produktionskosten bei.

[0004] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine naßlaufende Kreiselpumpe zu schaffen, die bei hoher Zuverlässigkeit und bei geringen Herstellungskosten eine baulich einfach zu realisierende Möglichkeit bietet, die Ansteuerelektronik in ausreichendem Maß zu kühlen.

[0005] Diese Aufgabe wird durch eine Kreisel-pumpe mit den Merkmalen des Anspruch 1 gelöst.

[0006] Der erfindungsgemäße Gedanke liegt darin, daß das von Medium durchströmte und die Spiralkam-mer zumindest teilweise umgebende Pumpengehäuse selber als Kühlkörper verwendet wird. Dazu wird das

Pumpengehäuse an einer der Spiralkammer abge-wandten Oberfläche mit einer Aufnahme versehen, auf der das die Steuerelektronik beinhaltende Elektronik-modul in wärmeleitendem Kontakt zum Pumpmedium befestigbar ist. Anstatt wie bislang als Halterung für die Steuerelektronik das Motorgehäuse zu verwenden, wird nunmehr das Pumpengehäuse zu diesem Zwecke aus-gebildet. Durch die erfindungsgemäße Art der Kühlung wird auf beaulich einfache Weise eine optimale Kühlung gewährleistet, so daß die maximal zulässige Tempera-tur der Bauteile nicht überschritten wird und diese ent-sprechend geschont werden. Das führt zu einer Erhöhung der Lebensdauer der Pumpe. Außerdem ist es vorteilhaft, daß mit der erfindungsgemäßen Kühlung ein sicherer Betrieb der Pumpe auch bei hohen Außen-temperaturen, wie sie beispielsweise in Kraftfahrzeugen auftreten, möglich ist.

[0007] Im Gegensatz zu den bislang bekannten Pumpen, deren Elektronik auf dem Motorgehäuse meist an der rückseitigen Stirnwand angebracht ist und bei denen beinahe die gesamte Verlustleistung von Motor und Elektronik über das Motorgehäuse abtransportiert werden muß, ist es bei der erfindungsgemäßen Pumpe vorteilhaft, daß die Abwärme der Elektronik direkt über das Pumpengehäuse abgeführt wird.

[0008] Besonders vorteilhaft ist es, daß zu der erfindungsgemäßen Kühlung keine weiteren Bauteile benötigt werden. Wegen der wenigen Bauteilen ist eine hohe Betriebssicherheit und Wartungsfreundlichkeit der erfindungsgemäßen Pumpe gegeben. Außerdem kann die Pumpe vorallem in axialer Richtung kompakt gebaut werden und findet auch bei begrenzten räumlichen Bedingungen ausreichend Einbauraum. Dabei unter-stützt die erfindungsgemäße Kühlung die axiale Bau-weise der Pumpe und damit das Zusammenfügen in einer Richtung, was zu einer weiteren Kostensenkung bei der Montage beiträgt.

[0009] In einer besonders einfachen und damit vor-teilhaften Ausführungsform ist das Pumpengehäuse einstückig aus Metall geformt ist und mit der erfindungs-gemäßen Aufnahme versehen. Dabei bildet das Pum-pegengehäuse die das Laufrad aufnehmende Laufrad-kammer respektive die Spiralkammer aus, so daß keine möglicherweise hinderlichen Wärmeübergänge zwis-chen zwei Bauteilen vorhanden sind. Damit wird der vollständige Strom des Mediums zur unmittelbaren Wärmeabfuhr eingesetzt. In einer vorteilhaften Ausführungsform ist an das einstückige Pumpengehäuse eine kastenförmige Aufnahme mit insbesondere rechtecki-gem Aufnahmeraum angeformt, in den das Elektronik-modul über eine Öffnung einsetzbar ist. Auf diese Weise ist das Modul vollständig von gekühlten Wänden umgeben. Das Elektronikmodul selber wird dabei vor-teilhafterweise mit einer Grundfläche, insbesondere vermittels wärmeleitender Paste, an einer der Wandun-gen des rechteckigen Aufnahmeraums angelegt.

[0010] In einer anderen besonders vorteilhaften Ausführungsform weist die Pumpe eine einteilig aus

Metall insbesondere aus Blech gezogen oder druckgegossene, als Chassis ausgebildete Basisplatte auf, die als Träger der übrigen Bauteile dient und mittels der die Pumpe halterbar ist. Diese Basisplatte dient dabei als rückwärtige Wandung des Pumpengehäuses, die direkt vom Medium beaufschlagt wird. Auf der dem Laufrad abgewandten Seite ist die Basisplatte als Aufnahme für das Elektronikmodul ausgebildet. Dazu ist vorteilhafterweise in die „elektrische“ Seite der Basisplatte eine ebene Montagefläche eingearbeitet, auf der das Elektronikmodul aufsetzbar ist.

[0011] Besonders vorteilhaft läßt sich die erfindungsgemäße Kühlung bei Pumpen einsetzen, die von einem elektronisch kommutierten Gleichstrommotor betrieben werden. Die zur elektronischen Kommutierung notwendigen Elektronikmodule weisen eine große Anzahl von Leistungshalbleitern auf und bedürfen daher einer besonders effektiven Kühlung.

[0012] Eine besondere Ausführungsform der erfindungsgemäßen Kreiselpumpe ist in der Figuren 1 und 2 dargestellt und wird im folgenden näher beschrieben. Es zeigten:

Figur 1: eine Kreiselpumpe mit einem Pumpengehäuse, das eine Aufnahme aufweist, und

Figur 2: eine Kreiselpumpe mit Basisplatte.

[0013] In Figur 1 ist eine von einem drehzahlgesteuerten Elektromotor betriebene und als Naßläufer ausgebildete Kreiselpumpe insbesondere für den Einsatz in Heiz- und/oder Kühlkreisläufen dargestellt, deren Laufrad 1 auf einer Welle 2 mit aufgepreßtem permanentmagnetischem Rotor 3 gehalten ist. Die Kreiselpumpe weist ein einstückig aus Metall geformtes Pumpengehäuse 4 mit einem zentralen Einlaß 5 auf, welches das sich in einer Laufradkammer drehende Laufrad 1 umgibt und das eine Spiralkammer 6 formt. Zur Steuerung des Elektromotors ist ein Elektronikmodul 7 vorgesehen, in dem die Leistungshalbleiter untergebracht sind.

[0014] Erfindungsgemäß weist das Pumpengehäuse 6 eine Aufnahme 8 rechteckigen Aufnahmeraum auf, in der das Elektronikmodul 7 untergebracht und mit den umgebenden Wänden 9 wärmeleitend verbunden ist. Dabei kann das Elektronikmodul 7 über eine Öffnung 10 eingebaut werden. Die elektrische Kontaktierung zwischen den Statorwindungen 11 und dem Elektronikmodul 7 geschieht über einen Verbindungskanal 12 zwischen dem Aufnahmeraum und dem Innenraum des Motorgehäuses 19. Die elektrische Kontaktierung des Elektronikmoduls 7 zur externen Spannungsversorgung gewährleistet ein Anschlußstecker 13, der auf der dem Laufrad 1 abgewandten Seite der Aufnahme 9 angebracht ist.

[0015] Bei der dargestellten Pumpe handelt es sich um eine Naßläuferpumpe, bei der der Rotor 3 vom Stator 14 durch einen Spalttopf 15 getrennt sind. Der Spalttopf 15 ist dabei an den einen Lagerträger 16

aufnehmenden Lagerschild 17 angeformt. Der Lagerträger trägt eine von zwei Lagerbuchsen 18, in denen die Welle 2 läuft. Die andere Lagerbuchse 18 ist in eine Ausformung des Spalttopfes 15 eingepreßt. Zur Abdichtung des Pumpengehäuses 4 gegenüber dem Lagerschild 17 wird eine Ringdichtung 19 eingesetzt.

[0016] Die in Figur 2 gezeigte Kreiselpumpe hat eine einteilige aus Metall geformte insbesondere aus Blech gezogene oder druckgegossene Basisplatte 20 aus Metall, die auf ihrer „hydraulischen“ Seite eine die Laufradkammer abdeckende aus Kunststoff gefertigte Gehäuseschale 21 trägt. Dabei ist die auf die Basisplatte 20 aufgesetzte Gehäuseschale 21 über einen Dichtring 22 abgedichtet. Die Gehäuseschale 21 weist einen zentralen Saugstutzen 5 und einen nicht dargestellten Druckstutzen auf. Im Spiralraum liegt zur Verbesserung der hydraulischen Eigenschaften ein Element 23 ein.

[0017] Die Basisplatte 20 weist auf der dem Laufrad 1 abgewandten „elektrischen“ Seite eine topfförmige Halterung 24 zu Einschieben des Stators 29 auf. Auf der elektrischen Seite ist ein Elektronikmodul 25 in Wärmekontakt auf eine Montagefläche 26 der Basisplatte 20 aufgesetzt. Das Elektronikmodul 25 wird über einen Anschlußstecker 27 kontaktiert, der auf der hydraulischen Seite der Basisplatte 20 anbracht ist.

[0018] Der Spalttopf 15 wird in einer an die Basisplatte 20 angeformte Hülse 28 mittels eines Dichtringes gehalten und wird von einem Lagerträger 30 verklemmt. Auf die Basisplatte 20 ist ein aus Kunststoff geformter Gehäusedeckel 31 aufgesetzt, der alle auf der elektrischen Seite der Basisplatte 20 angeordneten Komponenten abdeckt.

Patentansprüche

1. Von einem drehzahlgesteuerten Elektromotor betriebene naßlaufende Kreiselpumpe, insbesondere für den Einsatz in Heiz- und/oder Kühlkreisläufen, mit einem eine Steuerelektronik aufweisenden Elektronikmodul und mit einem eine Spiralkammer umgebenden Pumpengehäuse, das einen zentralen Saugstutzen und ein Druckstutzen aufweist, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Pumpengehäuse (4,20) eine Aufnahme (8,26) aufweist, auf der das Elektronikmodul (7,25) in wärmeleitendem Kontakt zu dem in der Spiralkammer (6) befindlichen Pumpmedium befestigt ist.
2. Kreiselpumpe nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Pumpengehäuse (4) mit der Aufnahme (8) einstückig aus Metall geformt ist.
3. Kreiselpumpe nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Aufnahme (8) einen von Wandungen des Pumpengehäuses umgebenen insbesondere rechteckigen Aufnahme-

raum aufweist, in den das Elektronikmodul (7) über eine Öffnung (10) einsetzbar ist.

4. Kreislaspumpe nach Anspruch 3,
dadurch gekennzeichnet, daß das Elektronikmodul (10) mit einer Grundfläche, insbesondere vermittels wärmeleitender Paste, gegen eine Wandung (9) des Aufnahmeraums anliegt. 5
5. Kreislaspumpe nach einem der vorherigen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, daß der Aufnahme-raum über einen Verbindungskanal (12) mit dem Innenraum des Motorgehäuses verbunden ist, wobei die elektrische Kontaktierung zwischen den Statorwindungen (11) und dem Elektronikmodul (7) über den Verbindungskanal (12) geschieht. 10 15
6. Kreislaspumpe nach einem der vorherigen Ansprüche,
gekennzeichnet durch eine die Aufnahme (26) ausbildende Basisplatte (20), die eine Rückwand des vom Medium durchströmten Pumpengehäuses bildet, wobei die Basisplatte (20) einteilig ist und einerseits eine das Pumpengehäuse abschließende Gehäuseschale (21) und andererseits den Stator (24) trägt und wobei die Pumpe mittels der Basisplatte (20) halterbar ist. 20 25
7. Kreislaspumpe nach Anspruch 6,
dadurch gekennzeichnet, daß die Basisplatte (20) aus Metall insbesondere aus Blech gezogen oder druckgegossen ist. 30
8. Kreislaspumpe nach einem der vorherigen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, daß die Basisplatte (20) auf der dem Laufrad (1) abgewandten Seite eine ebene Montagefläche (26) aufweist, auf der das Elektronikmodul (25) gehalten ist. 35 40
9. Kreislaspumpe nach einem der vorherigen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, daß der Elektromotor ein elektronisch kommutierter Gleichstrommotor ist. 45
10. Kreislaspumpe nach einem der vorherigen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, daß das Elektronikmodul mehrere Leistungshalbleiter, insbesondere Leistungstransistoren, aufweist. 50
11. Kreislaspumpe nach einem der vorherigen Ansprüche,
gekennzeichnet durch Befestigungsmittel, mit denen die Pumpe insbesondere über einen Anschlußflansch direkt an dem zu bepumpenden 55

System anbringbar ist.

12. Kreislaspumpe nach einem der vorherigen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, daß die Befestigungsmittel an der Basisplatte (20) angebracht sind.
13. Verwendung der Kreislaspumpe nach einem der vorherigen Ansprüche zur Förderung des Mediums im Kühlkreislauf eines Kraftfahrzeuges.

