



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
11.06.2014 Patentblatt 2014/24

(51) Int Cl.:
F04D 13/06 (2006.01) F04D 29/58 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **13194470.4**

(22) Anmeldetag: **26.11.2013**

(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

(72) Erfinder: **Pekgüzelsu, Mustafa Izmir (TR)**

(74) Vertreter: **Bee, Joachim Robert Bosch GmbH Zentalabteilung Patente Postfach 30 02 20 70442 Stuttgart (DE)**

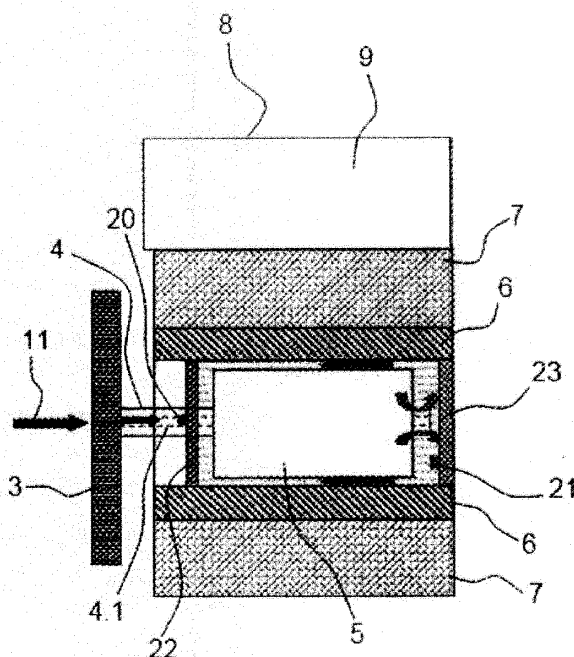
(30) Priorität: **06.12.2012 TR 201214241**

(71) Anmelder: **Bosch Termoteknik Sanayi Ve Ticaret A.S. 45030 Manisa (TR)**

(54) **Verfahren zur Verhinderung des Trockenbetriebs und der Kalkablagerung bei Kombithermen und die dafür geeignete Pumpenausführung**

(57) Die vorhandene Erfindung betrifft Heizgeräte. Die Erfindung betrifft eine Kombipumpe (2), die ein Selbstkühlsystem enthält, das auch aufbereitetes Kühlwasser beinhalten kann, um eine Kombitherme zu erhalten, die dem Trockenbetrieb, der insbesondere für die

Überhitzung der Pumpe verantwortlich ist, und der Verkalkung der Innenseite der Pumpe vorbeugt. Die Erfindung stellt außerdem ein Verfahren zur Vorbeugung des betreffenden Trockenbetriebs und der Verkalkung dar.



Figur 1

Beschreibung**GEBIET DER ERFINDUNG**

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft Heizgeräte. Die Erfindung betrifft eine Kombipumpe, die ein Selbstkühlssystem enthält, das auch aufbereitetes Kühlwasser beinhalten kann, um eine Kombitherme zu erhalten, die dem Trockenbetrieb, der insbesondere für die Überhitzung der Pumpe verantwortlich ist, und der Verkalkung der Innenseite der Pumpe vorbeugt. Die Erfindung beschreibt außerdem ein Verfahren zur Vorbeugung des betreffenden Trockenbetriebs und der Verkalkung.

ALLGEMEINER STAND DER TECHNIK

[0002] Wie bekannt ist, befinden sich in einem herkömmlichen Heizsystem mit Kombitherme zwei grundlegende Wasseraufheizkreisläufe. Der Erste wird als "Zentralheizkreislauf (CH)" bezeichnet und erhitzt das Wasser in den Heizkörpern im Haus/in der Wohnung des Anwenders. Der Zweite ist der "Brauchwasserkreislauf (DHW)", der für die Erhitzung des Brauchwassers sorgt, um den Warmwasserbedarf des Anwenders zu decken (d.h. wenn der Wasserhahn aufgedreht wird).

[0003] Figur 6 zeigt ein allgemeines Schema der Wasserkreisläufe der Kombitherme. Wird die Kombitherme (1) im Haus/in der Wohnung des Anwenders aufgestellt, befüllt der Kundendienst den CH-Kreislauf mittels eines Füllventils solange mit Wasser, bis der Systemdruck 1,5-2 bar erreicht. Eines der Probleme, die in diesem Bereich auftreten, ist die unerwartete Ableitung des gesamten CH-Wassers aus dem geschlossenen System nach draußen aufgrund eines Lecks oder technischen Problems. In diesem Fall kann eine Störung (evtl. Überhitzung) bei der Kreislaufpumpe (2), d.h. bei der Ausrüstung vorliegen, die das CH-Wasser zirkuliert, denn die betreffende Pumpe (2) konnte nicht feststellen, ob genügend Wasser zur Zirkulation im geschlossenen Kreislauf vorhanden ist.

[0004] Dieser Umstand führt zu einer Beschädigung der Pumpenelektronik, denn die Pumpe arbeitet weiter (das Pumpenlaufrad dreht sich weiter), so als ob zu zirkulierendes Wasser vorhanden ist (ein Teil des Zirkulationswassers wird zur Selbstkühlung der Pumpe verwendet). In der Literatur wird dieses Problem als "Trockenbetrieb" bezeichnet. Da kein Wasser vorhanden ist, überhitzt die Pumpe in kurzer Zeit und brennt durch, weil die elektronische Karte das Kühlsystem der Pumpe nicht in Betrieb setzen kann.

[0005] Im Hinblick auf dieses Problem ist die Feststellung des Trockenbetriebs ein wichtiger Entwurfsparameter, der in der Entwurfsphase einer Kombitherme berücksichtigt werden muss. Auf diese Weise könnte, sobald der Trockenbetrieb bemerkt wird, der Strom der Pumpe mittels der elektronischen Karte abgeschaltet und einer Störung der Pumpenelektronik vorgebeugt werden. Die Pumpe könnte weiter arbeiten, sobald wieder Wasser in den CH-Kreislauf gefüllt wird (z.B. wenn der Druck des CH-Kreislaufes den Schwellenwert überschreitet). Wenn die Pumpe defekt ist - durchbrennt -, muss sie erneuert werden, was die Servicekosten erhöht und die Kundenzufriedenheit mindert.

[0006] Bei dem gegenwärtigen Stand der Technik werden zwei Präventivverfahren angewandt, um diesem Problem vorzubeugen:

Verfahren 1: An eine geeignete Stelle des CH-Kreislaufes wird ein "Drucksensor" angeordnet. Wenn kein Wasserdruck festgestellt wird, wird die Pumpe abgeschaltet. Auf diese Weise wird die Sicherheit der Pumpe gewährleistet, ohne dass die elektronische Karte der Pumpe durchbrennt. Dieser Sensor kann an die Steuereinheit der Kombitherme ein Signal schicken, wenn der geschlossene Systemdruck 0,5 bar beträgt. Dieser Sensor bedeutet jedoch Zusatzkosten in Höhe von ca. 2,5-3,0 €.

Verfahren 2: Die herkömmlichen Pumpen, die in der Heizindustrie verwendet werden, sind neuerdings insbesondere bei Kombithermen mit einer automatischen Geschwindigkeitsregelung ausgestattet. Dieses Regelverfahren ist im Allgemeinen die Pulsweitenmodulation (PWM). Die PWM wird heutzutage am häufigsten zur Regelung der Geschwindigkeit von DC-Motoren und bei Leistungsquellen eingesetzt. Bei Leistungsquellen regelt diese Technik die Ausgangsspannungen. Folglich sind sie viel effektiver und kleiner als Transformatoren, um Starkstrom und Niederspannung zu erhalten.

[0007] Heutzutage gibt es in der Heizindustrie 2 Arten von Pumpen mit Modulation (mit Geschwindigkeitsregelung).

- Einfachwirkende Pumpe: Diese Pumpe wird durch die von der Heizgerätsteuereinheit gesendeten PWM-Signale gesteuert. Sie kann kein Rücksignal senden, das die Durchflussmenge (Wassermenge) anzeigt, die durch die Pumpe fließt. Daher ist es eine offene Kreislaufregelung.
- Doppeltwirkende Pumpe: Diese Pumpe wird durch die von der Heizgerätsteuereinheit gesendeten PWM-Signale gesteuert. Sie kann ein Rücksignal senden, das die Durchflussrate berechnet, die durch die Pumpe fließt. Das

Heizgerät leitet diesem Rücksignal entsprechend das Signal zur Pumpe, das für die optimale Wassermenge erforderlich ist, die das Gerät benötigt. Dies wird auch eine geschlossene Kreislaufregelung genannt. Damit die genannte Pumpe ein PWM-Rücksignal senden kann, informiert die doppeltwirkende Pumpe die Kombitherme, sobald kein Durchfluss (Wasser) stattfindet. Im Zusammenhang damit erkennt die Pumpe anhand der Wassermenge, wenn im CH-Kreislauf kein Wasser vorhanden ist, und sorgt dafür, dass die Kombitherme-Steuerkarte die Pumpe abschaltet. Diese Pumpe ist teurer als eine einfachwirkende Pumpe, denn in der Pumpensteuerkarte befinden sich zusätzliche Elektronikteile, wie ein Hall-Sensor, der die Anzahl der Umdrehungen (RPM) des Pumpenlaufrads erkennt.

[0008] Die beiden Lösungsverfahren, die vorstehend zur Vorbeugung des Trockenbetriebs angewandt werden, bezwecken im Hinblick auf die Feststellung, dass im CH-Kreislauf kein Wasser vorhanden ist, die Abschaltung des Stroms der Pumpe.

[0009] Die anderen Lösungen und betreffenden Anmeldungen, die diesbezüglich entwickelt wurden, werden nachstehend erläutert.

[0010] Die Anmeldung für die Elektronik der bekannten Kühlturbine ließ sich die Grundfos Pump Manufacturer Company mit der Dokumentidentifikationsnummer DE4304149C1 patentieren. In dieser Anmeldung enthält ein elektrischer Antriebsmotor eine Motor-Pumpen-Einheit. Der genannte Motor besitzt einen senkrecht angeordneten Schaft, der unten das Laufrad trägt, und einen Stator, der vom Flüssigkeitsstrom des Laufrades außenseitig gekühlt wird. Ein Ejektor ist senkrecht und seitlich neben dem Stator angeordnet. Das Gehäuse besteht aus Polymermaterial und die Sauganschlüsse und Druckanschlüsse befinden sich im Endbereich des gemeinsamen Gehäuses, der dem Pumpenlaufrad abgewandt ist. Der Motor ist ein Spaltrohrmotor.

[0011] Eine andere Pumpenkühlungserfindung ließ sich Grundfos mit der Dokumentidentifikationsnummer US6322332B1 und dem Titel "Vorrichtung zur außenseitigen Kühlung des Elektromotors eines Zentrifugalpumpensystems, das auf der Pumpe einen senkrechten Schaft vorsieht" patentieren. Die betreffende Vorrichtung besitzt einen hermetisch geschlossenen Hohlraum aus wärmeleitfähigem Material, das den Motor wenigstens teilweise umgibt und das über die Wandoberflächen in wärmeleitendem Kontakt mit dem Motor und der Pumpe steht. Der Hohlraum ist mit einer Flüssigkeit gefüllt, die die Motorwärme transferiert. Eine zylindrische Wand in dem Hohlraum erzeugt einen ringförmigen Strömungsweg für den Konvektionsstrom, der nach oben und nach unten zirkuliert.

[0012] Eine andere Pumpenkühlungserfindung ließ sich Grundfos mit der Dokumentidentifikationsnummer US5714816A und dem Titel "Pumpeneinheit für den Heiz- oder Kühlkreislauf, die einen Frequenzregulator zwecks Reduzierung der Pumpenmotordrehzahl nach Erkennung der Erhitzung verwendet" patentieren. Das Metallgehäuse des Motors besitzt achsnahe Kühlflächen, die sich nach allen Seiten ausstrecken, ausgenommen der Stelle, die mittels der umwickelten Anschlüsse auf der Spitze der oberen Terminalbox hervorspringt. Der Wechselrichter befindet sich mit engeren und breiteren Abschnitten und einem Abschlussdeckel in einem Annex. Der breitere Abschnitt ist rohrförmig und der enge Abschnitt wurde durch eine Querwand geteilt, die die Lufteintritte zwischen den Flügeln und die Wärme über die Stromkreiselemente ableitet.

[0013] Keines der vorstehend genannten Patente verwendet thermoelektrische Kühler (TEC), die Gegenstand dieser Beschreibung und grundlegend für die Erfindung sind. Die erfindungsgemäße Pumpe bietet die folgenden Vorteile:

- Anstatt festzustellen, dass kein Wasser vorhanden ist, und die Pumpe abzuschalten, wird durch ein neues Konzept verhindert, dass die Pumpenelektronik im Trockenbetrieb durchbrennt.
- Es ist keine zusätzliche Ausrüstung nötig, um festzustellen, dass in der Kombitherme kein Wasser vorhanden ist. Es muss kein Drucksensor oder eine funktionellere Pumpe eingesetzt werden, die dem Heizgerät mitteilen, dass kein Wasser im Kreislauf vorhanden ist.
- Der größte Vorteil ist jedoch, dass es in der Pumpe keine kontinuierliche zweite Wasserzirkulation zur Kühlung der Elektronikbauteile gibt. Die kontinuierliche Wasserzirkulation führt aufgrund der Schmutz- oder Kalkablagerungen im Wasser zur Verstopfung der Kühlkanäle und verhindert aus diesem Grund den Kühlvorgang.

[0014] Um alle oben stehenden Ziele zu realisieren und die Nachteile des gegenwärtigen Standes der Technik zu beseitigen, wurde eine Kombithermenpumpe entwickelt, die ein Selbstkühlungs- oder außerhalb dieses Kühlsystems behandeltes Kühlwasser (entkalkt) enthält, das während der Herstellung in dieses System gefüllt wurde.

KURZDARSTELLUNG DER ERFINDUNG

[0015] Die Erfindung betrifft Heizgeräte, insbesondere Kombithermen, die sich im Haus/in der Wohnung des Anwenders befinden.

[0016] Der Zweck der Erfindung ist die Beseitigung der Nachteile der bekannten Technik. Die Ausführungen des gegenwärtigen Standes der Technik haben den Zweck, den Trockenbetrieb festzustellen und das Durchbrennen der Pumpe zu verhindern. Bei dem genannten Trockenbetrieb überhitzt die Pumpe in kurzer Zeit und brennt durch, weil die

elektronische Karte der Pumpe das Kühlsystem der Pumpe nicht in Betrieb setzen kann. Bei den erfindungsgemäßen Pumpenausführungen wird jedoch der Wassermangel, der der Grund für den Trockenbetrieb der Pumpe ist, durch den geänderten Pumpenentwurf vollständig aufgehoben.

[0017] Bei Ausführung 1 kann dem Trockenbetrieb vorgebeugt werden, indem ein thermoelektrischer Kühler verwendet wird, und ein Algorithmus auf der Grundlage der Umdrehungszahl des Pumpenlaufrads eingestellt wird, um den Nutzungsgrad des genannten Kühlgerätes zu steuern. Auf diese Weise ist der Stromverbrauch wirtschaftlicher. Diese Ausführung ermöglicht die Verwendung einer flexibleren Versorgungsspannung zwischen 0 V und 24 V, anstatt den Schalter am thermoelektrischen Kühler mit einer konstanten Spannung zu beaufschlagen.

[0018] Ausführung 2 bietet außerdem eine Lösung zur Beseitigung einer anderen Kundenbeschwerde (Kalkablagerung) hinsichtlich der Pumpe. Bei dieser Ausführung besitzt die Erfindung auf der Grundlage des in Ausführung 1 erläuterten thermoelektrischen Kühlers im Vergleich zum bekannten Verfahren der Technik, das in der Industrie zur Vorbeugung des Trockenbetriebs verwendet wird, zusätzliche Vorteile.

[0019] Die Kalkablagerung ist eine harte, schmutzig weiße, kreidefarbene Ablagerung in Wassererhitzern, Warmwasserboilern und infolge mangelhafter Wartung in Warmwasser-Zentralheizungen. Darüber hinaus ist eine ähnliche Ablagerung oft auf der Innenseite von alten Rohren, in denen das "harte Wasser" verdampft, und auf sonstigen Oberflächen vorhanden. Außer dem unschönen Aussehen und der schwierigen Reinigung stört der Kalk den Betrieb des Systems und beschädigt verschiedene Komponenten.

[0020] Da das Kühlwasser im Rotorgehäuse eine höhere Temperatur als 55 °C - 56 °C, d.h. die Temperatur, bei der sich die "Kalkablagerung" bildet, erreichen kann, tritt das Verkalkungsproblem in einigen Fällen in Abhängigkeit von der Härte des Wassers des CH-Kreislaufes auf. Der Kalk lagert sich unter geeigneten Bedingungen im Rotorgehäuse der Pumpe ab und der Kunde beschwert sich über eine verstopfte oder über eine zu laute Pumpe.

[0021] Die oben stehenden Probleme werden erfindungsgemäß mittels Anspruch 1 und den damit verbundenen Ansprüchen gelöst. Die Ausführungen, die den Vorteil bieten, werden in den anderen betreffenden Ansprüchen beschrieben.

[0022] Die Erfindung ist eine Zirkulationspumpe, die einen Rotor, einen mit dem Rotor verbundenen Schaft, ein mit dem genannten Schaft verbundenes Laufrad, ein Rotorgehäuse, einen Kühlraum zwischen dem genannten Rotor und Rotorgehäuse, einen Stator, der das genannte Rotorgehäuse umschließt, und eine mit dem genannten Stator verbundene Steuerbox enthält, dadurch gekennzeichnet, dass die genannte Pumpe

- in dem genannten Raum ein zwischen dem Rotor und Schaft angeordnetes Dichtelement enthält, das die in den Raum gefüllte Flüssigkeit einschließt, und
- auf der gegenüberliegenden Seite des Dichtelements einen thermoelektrischen Kühler enthält, der auf der anderen Seite des Rotors angeordnet ist,

um in der Pumpe eine Art Selbstkühlsystem (Pool) zu erzeugen.

[0023] Die erfindungsgemäße Zirkulationspumpe enthält bei einer alternativen Ausführung mindestens einen Nass-temperatursensor, der mit dem genannten thermoelektrischen Kühler verbunden in dem Raum angeordnet ist.

[0024] Die erfindungsgemäße Zirkulationspumpe enthält bei einer alternativen Ausführung einen Schaftkanal, der in dem genannten Schaft angeordnet ist, um das Kühlmittel in den genannten Kühlraum zu leiten.

[0025] Die erfindungsgemäße Zirkulationspumpe enthält bei einer anderen alternativen Ausführung ein Steuerventil, das im Schaftkanal mit dem Dichtelement verbunden angeordnet ist und nur den Einwegfluss der Kühlflüssigkeit in Richtung Kühlraum erlaubt.

[0026] Die erfindungsgemäße Zirkulationspumpe enthält bei einer anderen alternativen Ausführung eine Befüllöffnung, die auf der Seite des thermoelektrischen Kühlers angeordnet ist, um die Kühlflüssigkeit in den Kühlraum zu füllen.

[0027] Die Kühlflüssigkeit, die bei der erfindungsgemäßen Pumpe verwendet wird, kann sowohl irgendein kaltes Wasser als auch behandeltes Wasser sein, das von den Ionen gereinigt ist, die die Verkalkung verursachen.

[0028] Die Erfindung ist ein Selbstkühlverfahren, das zur Vorbeugung des Trockenbetriebs der Zirkulationspumpe entwickelt wurde, dadurch gekennzeichnet, dass es die folgenden Verfahrensschritte enthält:

- Einfüllen der Kühlflüssigkeit in den Kühlraum, der den Rotor umgibt, sodass sie nicht wieder zurückfließen kann,
- Zirkulierung der in den Kühlraum gefüllten Kühlflüssigkeit im Kühlraum und Entziehung der in den Pumpenkomponenten befindlichen überschüssigen Wärme,
- Abkühlung der durch die Wärme, die sie den Pumpenkomponenten entzogen hat, überhitzten Kühlflüssigkeit auf der Kontaktfläche des thermoelektrischen Kühlers,
- Fortsetzung dieses Wärmeaustauschkreislaufes, solange die Pumpe in Betrieb ist, weil es für die Kühlflüssigkeit keinen Weg nach draußen gibt.

[0029] Der thermoelektrische Kühler, der bei den oben stehenden Ausführungen verwendet wird, arbeitet mit der Nutzungsgradlogik und enthält einen Algorithmus, der den Nutzungsgrad regelt.

[0030] Die Erfindung ist außerdem eine Kombitherme, die die oben stehenden Ausführungen enthält und/oder eine Zirkulationspumpe vorsieht, die das Verfahren anwendet.

ERLÄUTERUNG DER FIGUREN

[0031] Die strukturellen und charakteristischen Eigenschaften und alle Vorteile der Erfindung gehen aus den unten stehenden Figuren und der detaillierten Beschreibung hervor, in der auf diese Figuren verwiesen wird. Aus diesem Grund muss die Bewertung unter Berücksichtigung dieser Figuren und der detaillierten Beschreibung erfolgen.

Figur 1 ist die schematische Darstellung des Entwurfs bei einer Ausführung der erfindungsgemäßen Pumpe und des Verfahrens zur Vorbeugung des Trockenbetriebs.

Figur 2 ist die schematische Darstellung des Entwurfs bei einer anderen Ausführung der erfindungsgemäßen Pumpe und des Verfahrens zur Vorbeugung der Verkalkung.

Figur 3 A, B und C stellt die unterschiedlichen Ansichten des thermoelektrischen Kühlers dar, der bei der erfindungsgemäßen Pumpe verwendet wird.

Figur 4 stellt einen exemplarischen Nutzungsgrad dar, der das On-Off-Verhalten der vorhandenen thermoelektrischen Kühler darlegt.

Figur 5 stellt den Nasstemperatursensor dar, der den in Figur 4 dargestellten Nutzungsgrad beeinflusst.

Figur 6 zeigt ein allgemeines Schema der Wasserkreisläufe der Kombitherme.

Figur 7 ist die schematische Darstellung der Entstehung des Trockenbetriebs in den vorhandenen Pumpen.

Figur 8 A und B zeigt die Außenansicht der Pumpe in Figur 7.

Figur 9 stellt die demontierten Bauteile der Pumpe in Figur 7 dar.

DETAILLIERTE BESCHREIBUNG DER ERFINDUNG

[0032] Die Erfindung betrifft Heizgeräte, insbesondere Kombithermen, die sich im Haus/in der Wohnung des Anwenders befinden. Vor der Erläuterung der vorliegenden Erfindung wird die Struktur und Arbeitsweise der bekannten Pumpen dargelegt, die bei Bosch verwendet werden.

[0033] Figur 8a zeigt eine typische Pumpe, wie sie bei Bosch verwendet wird. Figur 7 bildet den seitlichen Querschnitt dieser Pumpe (2) ab. Der Bereich, der den Rotor (5) umgibt, ist der Kühlraum (mit Wasser gefüllt). Das Wasser (11) wird über einen Eingangskanal (4.1), der durch einen Schaft (4) (s. Fig. 8b) führt, in diesen Kühlraum (25) gefüllt. Das Kühlwasser (11) oder das Wasser im CH-Kreislauf gelangt in diesen Kühlraum (25), in dem es zirkuliert und anschließend austritt. Während dieser Zirkulation nimmt das Kühlwasser (11) die überschüssige Wärme des Rotors (5), Stators (7) und der elektronischen Karte (9) auf. Dieser Kreislauf dauert solange an, wie das Wasser im CH-Kreislauf zirkuliert.

[0034] Wie zu erkennen ist, kommt es zwangsläufig zum Trockenbetrieb der Pumpe (2), wenn im System kein Wasser vorhanden ist. Um dies zu verhindern, wurden 2 Ausführungen entwickelt, die unten erläutert werden.

[0035] Ausführung 1: Bei dieser grundlegenden Ausführung der Erfindung in Figur 1 wird ein Selbstkühlssystem beschrieben, das den Trockenbetrieb verhindert. Die Anwendungsschritte der Erfindung lauten, wie folgt:

- Das Wasser (11) wird über den Schaft (4) kanal (4.1) in den gleichen Raum (25) gefüllt, der den Rotor (5) umgibt, um die Pumpen (2) Komponenten zu kühlen. Im Gegensatz zum Stand der Technik wurde hier der Schaft (4) anders konstruiert und am Eingangskanal (4.1) ein Steuerventil (20) angeordnet, das nur den Einwegefluss erlaubt.

- Unter Verwendung des Dichtelements (22) (Membran) wird das eingefüllte Wasser (11) in einem Raum (25) eingeschlossen, um eine Art Kühlbecken zu erhalten. Der Rotor (5) muss sich hier vollständig im Wasserbecken befinden.

Das in diesem Becken befindliche Wasser (11) wird ununterbrochen zur Kühlung der kritischen Komponenten der Pumpe (2) verwendet. Der mit Wasser (11) gefüllte Kühlraum (25) ist hier ein geschlossener Raum und erlaubt dem Wasser nicht, hinauszufließen (mithilfe eines Steuerventils, wie zuvor beschrieben).

- Während sich der Rotor (5) dreht, erwärmt sich dieses Wasser (11) nach einiger Zeit, indem es den in der Umgebung befindlichen Komponenten die überschüssige Wärme entzieht. Aus diesem Grund muss dieser geschlossene Wasserraum (25) kontinuierlich gekühlt werden. Zu diesem Zweck wird, wie in Fig. 1 dargestellt, ein thermoelektrischer Kühler (23) (TEC oder Peltier) eingesetzt.

[0036] Bei der thermoelektrischen Kühlung wird der Peltier-Effekt eingesetzt, um zwischen der Verbindungsstelle von zwei unterschiedlichen Materialarten einen Wärmefluss (Austausch) zu erzeugen. Ein Peltier-Kühl-/Heizgerät oder eine thermoelektrische Wärmepumpe ist eine im Festkörperzustand wirksame Wärmepumpe, die in Abhängigkeit von der Stromrichtung die Wärme von der einen Geräteseite auf die andere Seite transportiert, indem sie elektrische Energie verbraucht. Diese Art von Gerät wird auch als Peltier-Gerät, Peltier-Wärmepumpe, Festkörper-Kühler oder thermoelek-

trischer Kühler (TEC- thermoelectric cooler) bezeichnet. Auch wenn diese Geräte in der Praxis hauptsächlich zum Kühlen eingesetzt werden, können sie auch zum Heizen verwendet werden. Das Peltier-Gerät kann außerdem auch als Temperaturregelgerät verwendet werden, das heizt oder kühlt.

[0037] Bei dieser Ausführung wird die wasserseitige Oberfläche des thermoelektrischen Kühlers (23) permanent gekühlt, um das Kühlwasser zu kühlen. Die Temperaturschutzgrenze einer Pumpe liegt im Allgemeinen bei 95 °C. Das heißt, Ziel ist es, die Pumpenkomponenten unter Ausnutzung der kalten Oberfläche des thermoelektrischen Kühlers (23) (beim gegenwärtigen Stand der Technik) von 15 °C unter dieser Grenztemperatur zu halten.

[0038] Wie oben beschrieben, sind Peltier-Geräte gewissermaßen Wärmepumpen mit zwei Seiten, d.h. einer heißen und einer kalten Seite. Wenn eine Spannung (ca. 12 V) angelegt wird, wird die Wärme "auf wundersame Weise" über den Halbleiterkontakt von der heißen zur kalten Seite gepumpt.

[0039] Anstatt den thermoelektrischen Kühler (23) permanent mit Energie zu beaufschlagen ist die Verwendung der Nutzungsgradlogik (On und Off) (zwecks Energieersparnis) vernünftiger, weil die kalte Seite des thermoelektrischen Kühlers (23) ausreichend kalt sein muss, um die Wassertemperatur unter den Klassengrenzen zu halten. Zum besseren Verständnis dieses Sachverhalts ist in Figur 4 das Nutzungsgradschema eines thermoelektrischen Kühlers als Beispiel dargestellt.

[0040] Für den Stromzyklus des thermoelektrischen Kühlers (23) (zwecks Gewährleistung des On-Off-Verhaltens) ist zum Messen der Wassertemperatur ein Nasstemperatursensor (21) nötig (wie in Fig. 5). Sobald die Temperatur eine vorher definierte Schwelle übersteigt, wird der Strom des thermoelektrischen Kühlers (23) angeschaltet. Sinkt die Temperatur unter die vorher definierten Werte, wird der Strom des thermoelektrischen Kühlers (23) abgeschaltet. Hier müssen die Schwellenwerte definiert und der Nasstemperatursensor (21) entsprechend diesen Werten ausgewählt werden.

[0041] Bei einer Ausführung, die keinen Nasstemperatursensor (21) verwendet, kann der Stromzyklus des thermoelektrischen Kühlers (23) unter Berücksichtigung der Bedingungen eingestellt werden, unter denen sich die Pumpe maximal erhitzen kann. Da in diesem Fall keine Temperaturangaben vorhanden sind, wird dem Trockenbetrieb vorgebeugt, indem der Strom des thermoelektrischen Kühlers (23) so eingestellt wird, als ob eine Umgebung mit maximaler Wassermenge und überhitzten Pumpenkomponenten vorhanden ist.

[0042] Ausführung 2: Diese Ausführung bietet außerdem eine Lösung zur Beseitigung einer anderen Kundenbeschwerde (Kalkablagerung) hinsichtlich der Pumpe. Diese Erfindung basiert auf Ausführung 1 und besitzt zusätzliche Entwicklungen/Modifikationen.

[0043] Figur 2 zeigt die Erfindung, die dem Problem der Kalkablagerung bei Zirkulationspumpen (2) vorbeugen kann. Diese Erfindung beschreibt ein zusätzliches System, um dem Kalk im Motorgehäuse (6) der Pumpe (2) vorzubeugen.

1) Im Vergleich zu Ausführung 1 wurde die Art der Befüllung des Rotorgehäuses (6) mit Wasser, wie in Figur 2, verändert. Demzufolge wurde der Kanal (4.1) im Schaft (4) entfernt und stattdessen auf der Seite, auf der der thermoelektrische Kühler (23) angeordnet ist, eine Befüllöffnung (24) angeordnet.

2) Anstatt den Raum (25), den das Rotorgehäuse (6) bildet, mit gewöhnlichem Brauchwasser (aufgrund der Ionen Ca^{+2} und Mg^{+2} besteht Kalkablagerungsgefahr) zu befüllen, wird er mit aufbereitetem Wasser (13) befüllt, das die Kalkablagerung verhindert. Der Wasseraufbereitungsprozess beseitigt die im Wasser vorhandenen Abfälle bzw. senkt die Konzentration solcher Abfälle, sodass das Wasser für den gewünschten Endverbrauch geeignet ist.

3) Dieses aufbereitete Wasser (13) kann in der Herstellungsphase der Pumpe (2) oder danach, während der Kom-
biaufstellung, manuell eingefüllt werden.

4) Die anderen Besonderheiten von Ausführung 1 sind hier ebenso vorhanden. Somit kann sowohl das Problem der Kalkablagerung in der Pumpe (2) als auch das Problem des Trockenbetriebs gelöst werden.

[0044] Bei beiden oben stehenden Ausführungen kann auf der Basis der Umdrehungszahl des Pumpenlaufrads (3) zwecks Regelung des Nutzungsgrads des thermoelektrischen Kühlers (23) ein Algorithmus eingestellt werden. Eine Pumpe (2) mit einer maximalen Saugförderhöhe von 6-7 m (typisch für die Heizindustrie) dreht sich in Abhängigkeit vom Operationspunkt maximal mit 3500-4000 rpm. Wenn man berücksichtigt, dass die Reibung (und gleichzeitig die Temperatur) in der Pumpe (2) mit zunehmender Drehgeschwindigkeit steigt, kann anhand der Umdrehungen pro Minute (rpm) und des Nutzungsgrads in dem Zeitraum eine Korrelation definiert werden, um mit wenig Kosten eine optimale Kühlung zu erhalten. Tabelle 1 zeigt ein Korrelationsbeispiel.

Tabelle 1: Beispiel für den Pumpennutzungsgrad in Abhängigkeit von den Umdrehungen pro Minute

Rpm (Umdrehungen pro Minute)	Max. Temperatur der Pumpe	Betriebsdauer der Pumpe	Nichtbetriebsdauer der Pumpe
4000	90°C	6	4
3500	85°C	8	6

(fortgesetzt)

Rpm (Umdrehungen pro Minute)	Max. Temperatur der Pumpe	Betriebsdauer der Pumpe	Nichtbetriebsdauer der Pumpe
3000	80°C	10	8
2500	75°C	12	10
2000	70°C	14	12

[0045] Bei beiden Ausführungen kann die Versorgungsspannung des thermoelektrischen Kühlers (23) in Abhängigkeit von der Bauart zwischen 0 V und 24 V variieren.

Patentansprüche

- Die Erfindung betrifft eine Zirkulationspumpe (2), die einen Rotor (5), einen mit dem genannten Rotor (5) verbundenen Schaft (4), ein Rotorgehäuse (6) und einen Kühlraum (25) zwischen dem genannten Rotor (5) und dem Rotorgehäuse (6) enthält, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie außerdem
 - ein Dichtelement (22) enthält, das in dem genannten Raum (25) zwischen dem Rotor (5) und dem Schaft (4) angeordnet ist und die in den Raum (25) gefüllte Flüssigkeit in dem Raum (25) einschließt, und
 - auf der gegenüberliegenden Seite des Dichtelements (22) einen thermoelektrischen Kühler (23) enthält, der auf der anderen Seite des Rotors (5) angeordnet ist,
 um in der genannten Pumpe (2) eine Art Selbstkühlssystem (Pool) zu erzeugen.
- Eine Zirkulationspumpe (2) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie mindestens einen Nasstemperatursensor (21) enthält, der mit dem genannten thermoelektrischen Kühler (23) verbunden in dem (25) Raum angeordnet ist.
- Eine Zirkulationspumpe (2) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie einen Schaftkanal (4.1) enthält, der in dem genannten Schaft (4) angeordnet ist, um das Kühlmittel in den genannten Kühlraum (25) zu leiten.
- Eine Zirkulationspumpe (2) nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie ein Steuerventil (20) enthält, das im genannten Schaftkanal (4.1) mit dem Dichtelement (22) verbunden angeordnet ist und nur den Einwegfluss der Kühlflüssigkeit in Richtung Kühlraum (25) erlaubt.
- Eine Zirkulationspumpe (2) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie eine Befüllöffnung (24) enthält, die auf der Seite des thermoelektrischen Kühlers (23) angeordnet ist, um die Kühlflüssigkeit in den Kühlraum (25) zu füllen.
- Eine Zirkulationspumpe (2) nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** es sich bei der eingefüllten Kühlflüssigkeit um kaltes Brauchwasser (11) oder behandeltes Wasser (13) handelt, das von den Ionen gereinigt ist, die die Verkalkung verursachen.
- Eine Zirkulationspumpe (2) nach irgendeinem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der genannte thermoelektrische Kühler (23) die Nutzungsgradlogik besitzt.
- Eine Zirkulationspumpe (2) nach irgendeinem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der genannte thermoelektrische Kühler (23) einen Algorithmus enthält, der den Nutzungsgrad steuert.
- Eine Kombitherme, die eine Zirkulationspumpe (2) nach irgendeinem der vorhergehenden Ansprüche enthält.
- Die Erfindung ist ein Selbstkühlverfahren der Pumpe (2), das zur Vorbeugung des Trockenbetriebs der Zirkulationspumpe (2) entwickelt wurde, **dadurch gekennzeichnet, dass** es die folgenden Verfahrensschritte enthält:
 - Einfüllen der Kühlflüssigkeit in den Kühlraum (25), der den Rotor (5) umgibt, sodass sie nicht wieder zurück-

fließen kann,

- Zirkulierung der in den Kühlraum (25) gefüllten Kühlflüssigkeit im Kühlraum (25) und Entziehung der in den Komponenten der Pumpe (2) befindlichen überschüssigen Wärme,
 - Abkühlung der durch die Wärme, die sie den Komponenten der Pumpe (2) entzogen hat, überhitzten Kühlflüssigkeit auf der Kontaktfläche des thermoelektrischen Kühlers (23) und Fortsetzung dieses Wärmeaustausch-
- kreislaufes, solange die Pumpe (2) in Betrieb ist, weil es für die Kühlflüssigkeit keinen Weg nach draußen gibt.

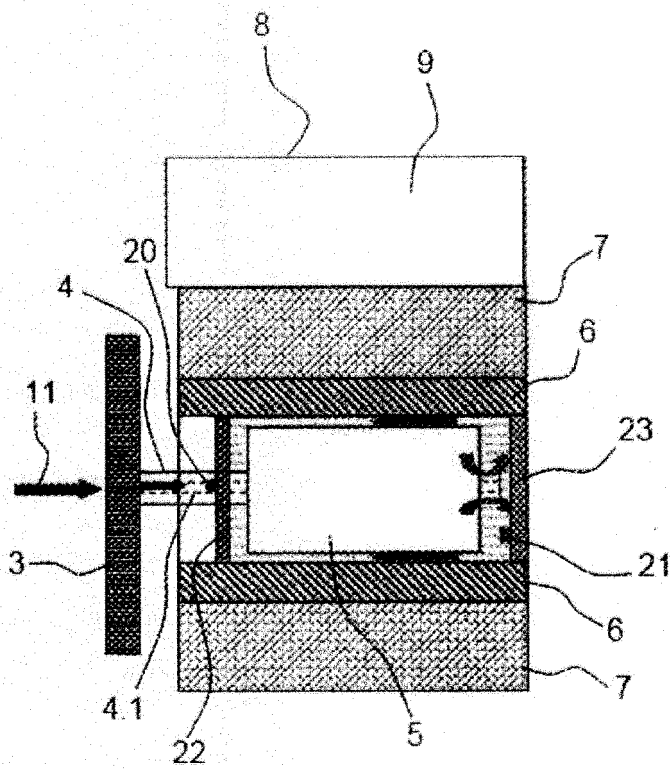
11. Ein Selbstkühlverfahren nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** es sich bei der genannten Kühlflüssigkeit um kaltes Brauchwasser (11) oder behandeltes Wasser (13) handelt.

12. Ein Selbstkühlverfahren nach Anspruch 10 oder 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die genannte Kühlflüssigkeit über einen Schaftkanal (4.1), der so angeordnet ist, dass er durch den genannten Schaft (4) führt, oder eine Befüllöffnung (24), die auf der Seite des thermoelektrischen Kühlers (23) angeordnet ist, in den Kühlraum (25) gefüllt wird.

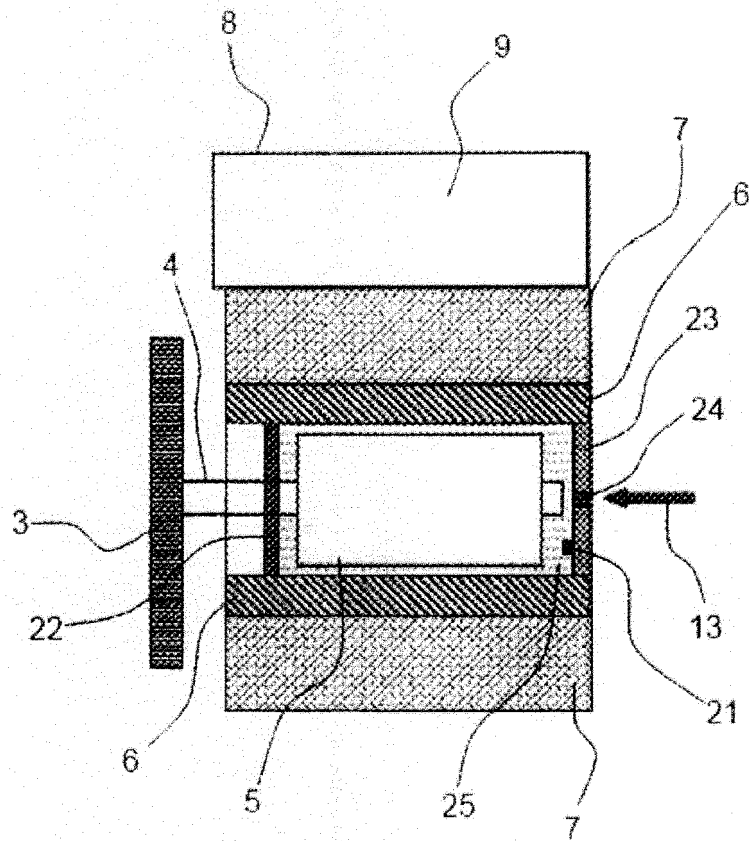
13. Ein Selbstkühlverfahren nach irgendeinem der Ansprüche 10 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** der genannte thermoelektrische Kühler (23) eine Nutzungsgradlogik besitzt.

14. Ein Selbstkühlverfahren nach irgendeinem der Ansprüche 10 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** der genannte thermoelektrische Kühler (23) einen Algorithmus enthält, der den Nutzungsgrad steuert.

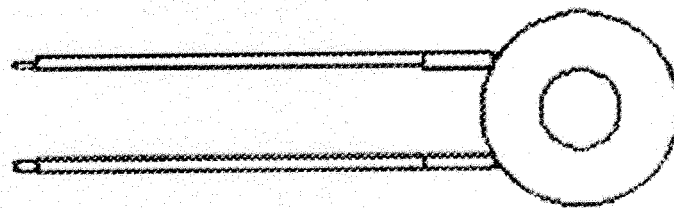
15. Eine Kombitherme, die eine Zirkulationspumpe (2) enthält, die das Selbstkühlverfahren nach irgendeinem der Ansprüche 10 bis 14 einsetzt.



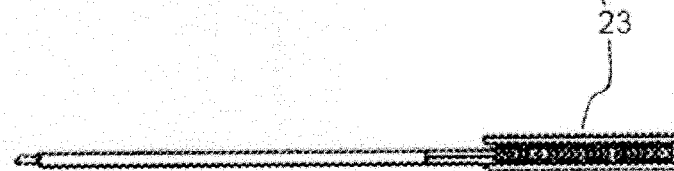
Figur 1



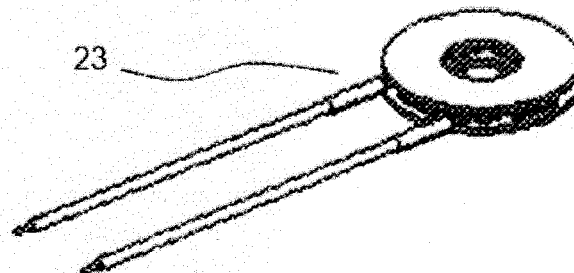
Figur 2



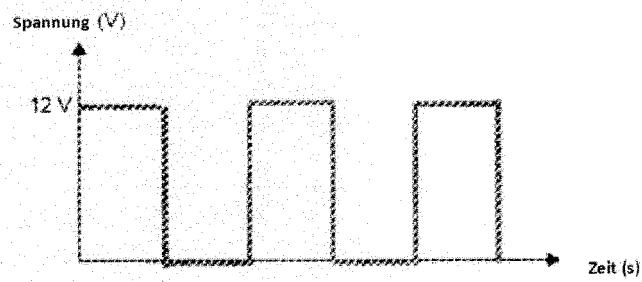
Figur 3A



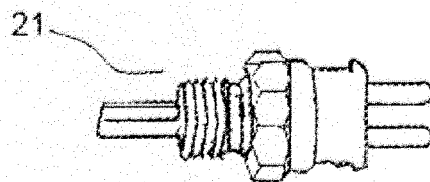
Figur 3B



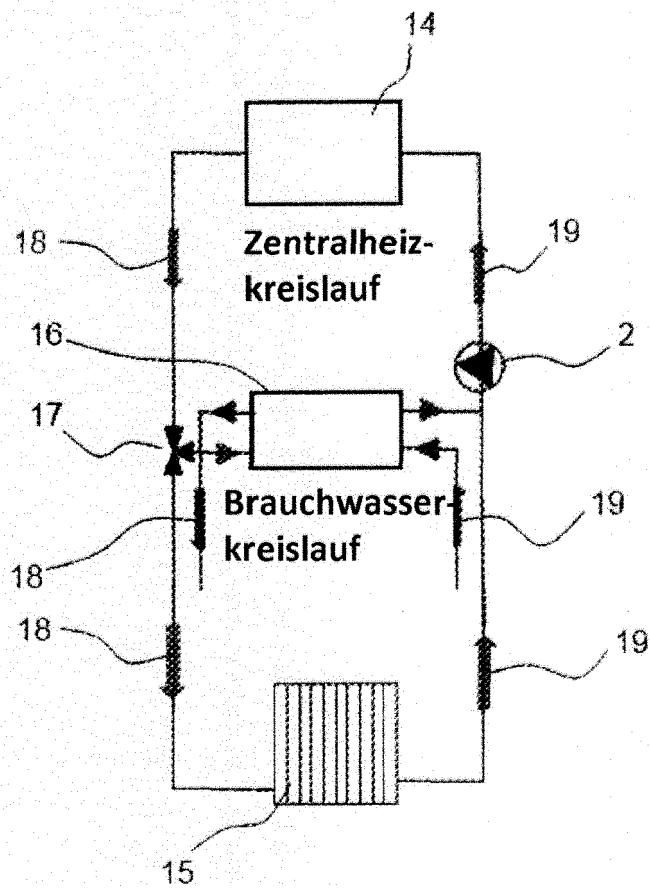
Figur 3C



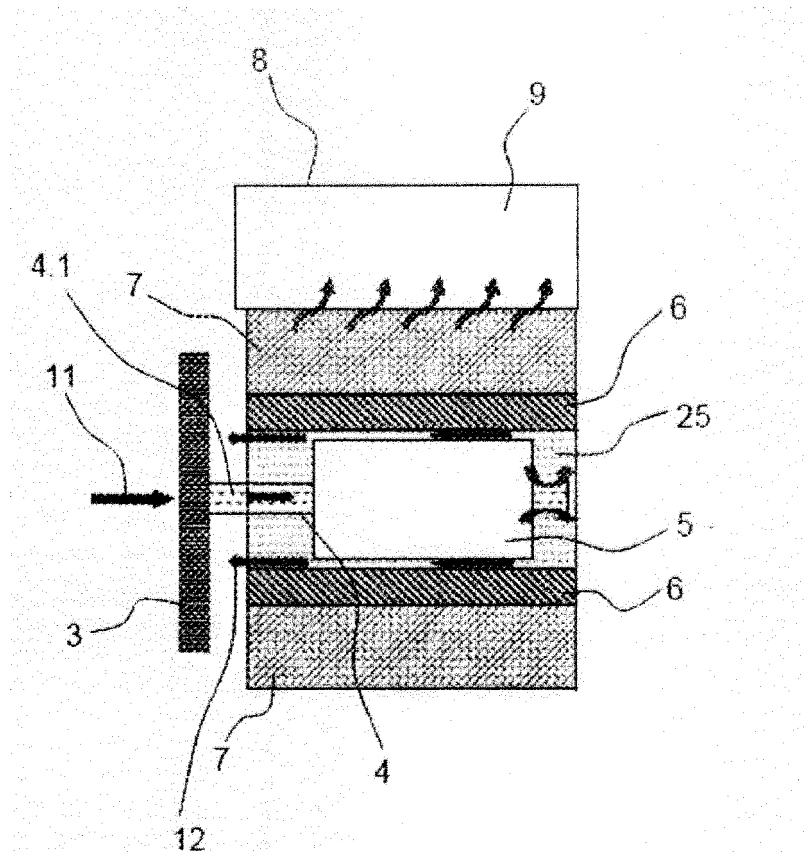
Figur 4



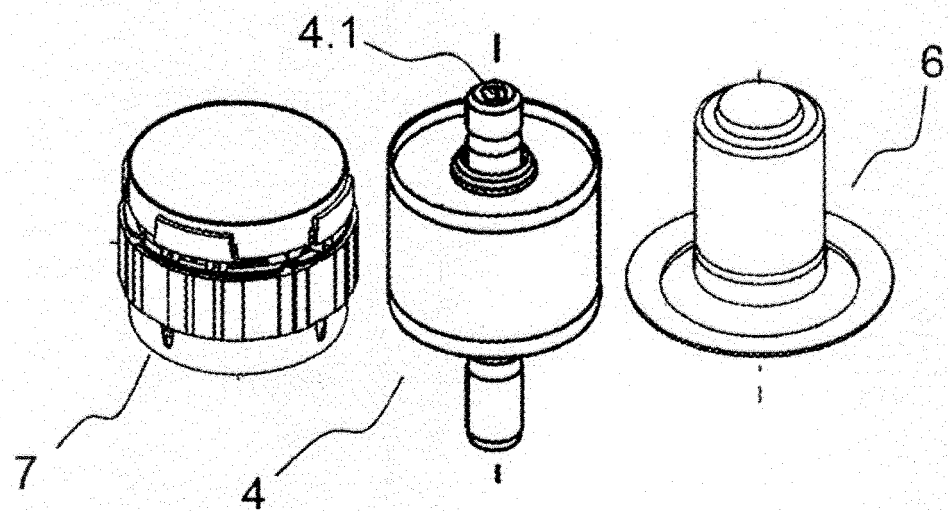
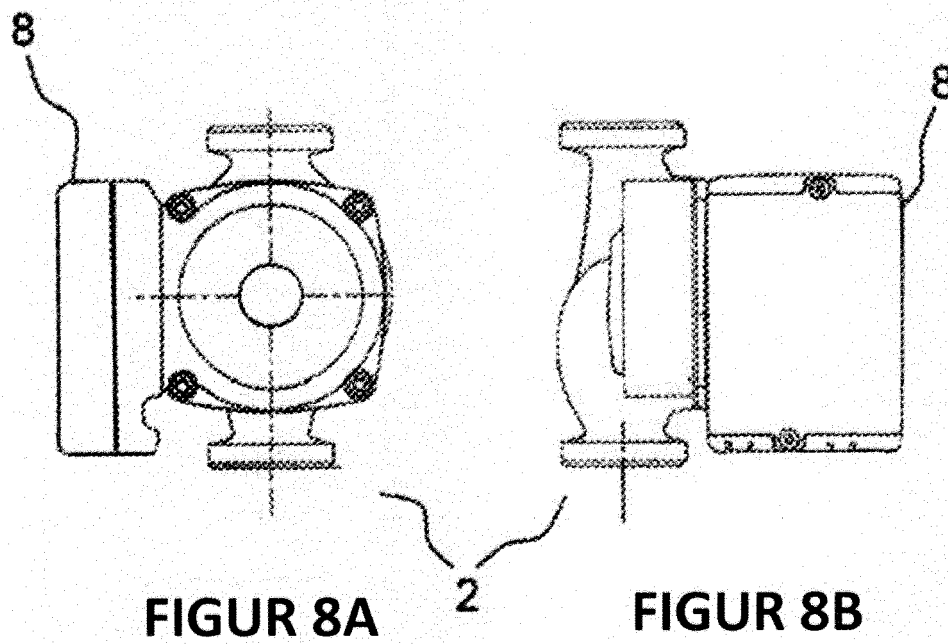
Figur 5



Figur 6



Figur 7 (Vorherige Technik)



FIGUR 9

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

- DE 4304149 C1 [0010]
- US 6322332 B1 [0011]
- US 5714816 A [0012]