

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges
Eigentum

Internationales Büro

(43) Internationales
Veröffentlichungsdatum
27. November 2014 (27.11.2014)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2014/187647 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

F04D 15/00 (2006.01) F24D 17/00 (2006.01)
F04D 15/02 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2014/058595

(22) Internationales Anmeldedatum:
28. April 2014 (28.04.2014)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
13168535.6 21. Mai 2013 (21.05.2013) EP

(71) Anmelder: GRUNDFOS HOLDING A/S [DK/DK]; Poul
Due Jensens Vej 7-11, DK-8850 Bjerringbro (DK).

(72) Erfinder: MORTENSEN, Lars Sund; Villavej 20, DK-
9600 Aars (DK). JENSEN, Kim Hulegaard; Kjellerupvej
37, DK-8840 Rødkærsbro (DK).

(74) Anwalt: VOLLMANN & HEMMER; Wallstraße 33a,
23560 Lübeck (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW,
BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK,
DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM,
GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP,
KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD,
ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI,
NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU,
RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH,
TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA,
ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ,
TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ,
RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY,
CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT,
LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE,
SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA,
GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: CIRCULATING PUMP UNIT AND SOLAR THERMAL PLANT

(54) Bezeichnung : UMWÄLZPUMPENAGGREGAT UND SOLARTHERMISCHE ANLAGE

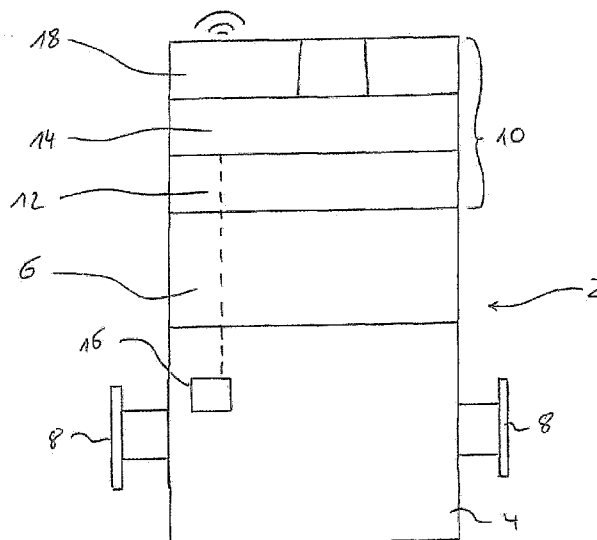


Fig. 1

(57) Abstract: The invention relates to a circulating pump unit (2) comprising an electric drive motor (6) and a control device (10), which is integrated into the circulating pump unit (2), wherein at least one internal temperature sensor (16) is arranged in the circulating pump unit (2), which internal temperature sensor detects the temperature of the medium conveyed by the circulating pump unit (2) and emits a corresponding temperature signal (42) to the control device (10), wherein the control device (10) is designed to approximately determine the temperature of the liquid in a liquid reservoir (26), which is connected via a heating circuit (28) to the circulating pump unit (2), on the basis of the temperature signal (42) from the internal temperature sensor (16). The invention further relates to a solar thermal plant comprising such a circulating pump unit.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Umwälzpumpenaggregat (2) mit einem elektrischen Antriebsmotor (6) und einer in das Umwälzpumpenaggregat (2) integrierten Steuereinrichtung (10), wobei in dem Umwälzpumpenaggregat (2) zumindest ein interner

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

**Veröffentlicht:**

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

Temperatursensor (16) angeordnet ist, welcher die Temperatur des von dem Umwälzpumpenaggregat (6) geförderten Medium erfasst und ein korrespondierendes Temperatursignal (42) an die Steuereinrichtung (10) ausgibt, wobei die Steuereinrichtung (10) ausgebildet ist, basierend auf dem Temperatursignal (42) des internen Temperatursensors (16) die Temperatur der Flüssigkeit in einem mit dem Umwälzpumpenaggregat (2) über einen Heizkreislauf (28) verbundenen Flüssigkeitsspeicher (26) näherungsweise zu bestimmen, sowie eine solarthermische Anlage mit einem solchem Umwälzpumpenaggregat.

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Umwälzpumpenaggregat sowie eine solarthermische Anlage mit einem solchen Umwälzpumpenaggregat.

Solarthermische Anlagen weisen zumindest einen Solarkollektor und
5 einen Wasserspeicher auf, in welchem beispielsweise zu erwärmendes
Brauchwasser gespeichert wird. Der Solarkollektor ist mit einem in oder
an dem Wasserspeicher angeordneten Wärmetauscher über einen
Heizkreislauf verbunden, in welchem eine Umwälzpumpe angeordnet
ist, welche das von dem Solarkollektor erwärmte Heizmedium in den
10 Wärmetauscher des Wasserspeichers und aus diesem zurück in den So-
larkollektor fördert. Es ist bekannt, diese Umwälzpumpe in ihrer Drehzahl
in Abhängigkeit des Wärmebedarfs im Wasserspeicher und der im So-
larkollektor bereitgestellten Wärmemenge zu steuern. Hierzu weisen die
bekannten Anlagen zumindest zwei Temperatursensoren auf, einen in
15 dem Solarkollektor und einen in dem Wasserspeicher. Diese beiden
Temperatursensoren sind mit einer Steuereinrichtung, welche gegebe-
nenfalls in die Umwälzpumpe integriert sein kann, zu verbinden. Solche
Verbindungen der Sensoren sind bei der Montage und im Betrieb feh-
leranfällig.

20

Es ist daher Aufgabe der Erfindung, den Aufbau einer solarthermischen
Anlage dahingehend zu verbessern, dass die Installation vereinfacht
und die Fehleranfälligkeit im Betrieb reduziert wird.

Diese Aufgabe wird gelöst durch ein Umwälzpumpenaggregat für eine solarthermische Anlage mit den in Anspruch 1 angegebenen Merkmalen sowie durch eine solarthermische Anlage mit den in Anspruch 12 angegebenen Merkmalen. Bevorzugte Ausführungsformen ergeben sich aus den zugehörigen Unteransprüchen, der nachfolgenden Beschreibung sowie den beigefügten Figuren.

Das erfindungsgemäße Umwälzpumpenaggregat weist einen elektrischen Antriebsmotor und vorzugsweise eine Steuereinrichtung zur Steuerung bzw. Regelung dieses elektrischen Antriebsmotors auf. Insbesondere ist die Steuereinrichtung in der Art ausgebildet, dass sie die Drehzahl des elektrischen Antriebsmotors steuern bzw. regeln kann. Der elektrische Antriebsmotor treibt in bekannter Weise zumindest ein Laufrad einer Kreiselpumpe an. Die Kreiselpumpe bildet vorzugsweise in bekannter Weise mit dem elektrischen Antriebsmotor eine Baueinheit in Form des Umwälzpumpenaggregates.

Erfindungsgemäß weist das Umwälzpumpenaggregat zumindest einen internen Temperatursensor auf. Dieser interne Temperatursensor ist in dem Umwälzpumpenaggregat so angeordnet, dass er die Temperatur des von dem Umwälzpumpenaggregat geförderten Mediums erfasst. Dazu ist der Temperatursensor vorzugsweise im Inneren eines Pumpengehäuses des Umwälzpumpenaggregates an oder in dem Strömungsweg für das zu fördernde Medium bzw. die zu fördernde Flüssigkeit angeordnet. Der Temperatursensor kann dabei so angeordnet sein, dass er direkt mit dem zu fördernden Medium in Kontakt kommt, kann jedoch beispielsweise auch wärmeleitend mit einer den Strömungsweg durch das Pumpengehäuse definierenden Wandung verbunden sein. Dies bietet sich insbesondere dann an, wenn das Pumpengehäuse, welches die Strömungswege definiert, aus einem wärmeleitenden Material, wie z. B. Metall ausgebildet ist. Besonders bevorzugt kann der Temperatursensor ein Infrarotsensor sein, welcher an dem Umwälzpum-

penaggregat angeordnet ist und die Oberflächentemperatur einer Wandung des Pumpengehäuses misst, welche in Kontakt mit dem zu fördernden Medium ist. Ein solcher Infrarotsensor kann insbesondere in einem Elektronikgehäuse außerhalb des Pumpengehäuses mit Blick auf
5 die Wandung des Pumpengehäuses angeordnet sein. Besonders bevorzugt kann ein solcher Infrarotsensor auf einer im Elektronikgehäuse oder Gehäuse des Pumpenaggregates angeordneten Leiterplatte platziert sein und auf die Wandung eines Strömungsweges gerichtet sein. So kann die Blickrichtung des Infrarotsensors beispielsweise auf das
10 Spaltrohr im Antriebsmotor gerichtet sein, welches mit dem zu fördernden Medium gefüllt ist und vorzugsweise wärmeleitend, insbesondere aus Metall ausgebildet ist. Der Temperatursensor ist so ausgebildet, dass er ein zu der Temperatur des von dem Umwälzpumpenaggregat geförderten Mediums korrespondierendes Temperatursignal an die Steuereinrichtung ausgibt. Dies ermöglicht es der Steuereinrichtung, den
15 Antriebsmotor auf Grundlage des erfassten Temperatursignals des zumindest einen internen Temperatursensors zu steuern und/oder zu regeln, insbesondere in der Drehzahl zu regeln. Dabei können in die Steuerung bzw. Regelung noch weitere Parameter, beispielsweise Signale
20 von weiteren Sensoren einfließen.

Ferner ist die Steuereinrichtung in das Umwälzpumpenaggregat integriert. So sind die die Steuereinrichtung bildenden elektrischen und elektronischen Bauteile vorzugsweise in ein Elektronikgehäuse bzw. einen Klemmenkasten, welcher an dem elektrischen Antriebsmotor des
25 Umwälzpumpenaggregates angeordnet ist, integriert. So kann das Umwälzpumpenaggregat eine integrierte Baueinheit bilden, welche sämtliche für den Betrieb des Umwälzpumpenaggregates erforderlichen Komponenten, nämlich den elektrischen Antriebsmotor, die eigentliche Pumpe bzw. Kreiselpumpe und die elektrischen bzw. elektronischen Bauteile, welche die Steuereinrichtung zur Steuerung bzw. Regelung des Antriebsmotors bilden, umfasst.
30

Erfindungsgemäß ist die Steuereinrichtung derart ausgebildet, dass sie basierend auf dem Temperatursignal des internen Temperatursensors die Temperatur der Flüssigkeit in einem mit dem Umwälzpumpenaggregat über einen Heizkreislauf verbundenen Flüssigkeitsspeicher näherungsweise bestimmt. Diese Ausgestaltung hat den Vorteil, dass auf einem Temperatursensor am oder im Flüssigkeitsspeicher selber verzichtet werden kann. Stattdessen wird die Temperatur im Flüssigkeitsspeicher, welche z. B. zur Steuerung einer solarthermischen Anlage erforderlich ist, über den internen Temperatursensor des Umwälzpumpenaggregates indirekt bestimmt. Dadurch vereinfacht sich der Aufbau einer solchen solarthermischen Anlage, da auf einen externen Temperatursensor und dessen Verbindung mit der Steuereinrichtung verzichtet werden kann. Durch diese Maßnahme wird zum einen die Installation der Anlage vereinfacht und zum anderen erhöht sich auch die Zuverlässigkeit im Betrieb der Anlage.

Vorzugsweise weist die Steuereinrichtung eine Kommunikationsschnittstelle auf, welche zur Kommunikation mit zumindest einer externen Einrichtung, insbesondere einem Sensor, Aktor und/oder zumindest einer externen Steuerung ausgebildet ist. Über diese Kommunikationsschnittstelle kann das Pumpenaggregat beispielsweise mit einer übergeordneten Steuerung, weiteren untergeordneten Pumpenaggregaten, Aktoren, wie beispielsweise Ventilen oder weiteren externen Sensoren kommunizieren bzw. Signale von solchen Einrichtungen empfangen.

Besonders bevorzugt ist die Kommunikationsschnittstelle zur Kommunikation mit zumindest einem externen Temperatursensor ausgebildet. Dies ist insbesondere ein externer Temperatursensor, welcher zur Anordnung in oder an einem Solarkollektor zum Erfassen der Fluidtemperatur im Solarkollektor vorgesehen ist.

Die Steuereinrichtung ist weiter bevorzugt derart ausgebildet, dass sie den elektrischen Antriebsmotor in Abhängigkeit des Temperatursignals von dem internen Temperatursensor und eines Temperatursignals von dem zumindest einen externen Temperatursensor in seiner Drehzahl re-
5 gelt bzw. steuert. So kann die Steuereinrichtung das Pumpenaggregat so steuern, dass beispielsweise ein gewünschter Durchfluss in Abhängig-
keit der erfassten Temperatursignale eingestellt wird. Dabei kann bei-
spielsweise der externe Temperatursensor die Temperatur an einer
Wärmequelle wie einem Solarkollektor und der interne Temperatur-
10 sensor die Temperatur des zu erwärmenden Mediums, insbesondere zu erwärmenden Wassers erfassen. Der Antriebsmotor kann dann so ge-
steuert bzw. geregelt werden, dass er einen erforderlichen Durchfluss einstellt, welcher z. B. zur Erwärmung von Brauchwasser über einen Wärmetauscher erforderlich ist.

15

Die Kommunikationsschnittstelle der Steuereinrichtung kann als eine drahtgebundene elektrische Kommunikationsschnittstelle, aber bei-
spielsweise auch als eine optische Kommunikationsschnittstelle ausge-
bildet sein. Besonders bevorzugt ist die Kommunikationsschnittstelle als
20 drahtlose Schnittstelle und insbesondere als Funkschnittstelle ausgebil-
det. Dadurch wird der Installationsaufwand insbesondere bei Verbin-
dung mit weiter entfernt liegenden Bauteilen minimiert, da auf eine aufwändige Verdrahtung verzichtet werden kann. Die zugehörigen ex-
ternen Bauteile bzw. Einrichtungen, welche mit der Kommunikations-
25 schnittstelle der Steuereinrichtung kommunizieren sollen, weisen dann zweckmäßigerweise entsprechend ausgebildete Kommunikations-
schnittstellen auf, d. h. gegebenenfalls drahtgebundene oder drahtlose Schnittstellen auf. Besonders bevorzugt weisen auch diese Einrichtun-
gen Funkschnittstellen auf. So kann beispielsweise ein externer Tempe-
30 ratursensor mit einer korrespondierenden Schnittstelle, insbesondere Funkschnittstelle, versehen sein, welcher auf diese Weise mit der Steu-
ereinrichtung über deren Kommunikationsschnittstelle kommunizieren

kann. Dabei ist zumindest eine unidirektionale Kommunikation von dem Sensor zu der Steuereinrichtung vorgesehen. Gegebenenfalls kann auch eine bidirektionale Kommunikation beispielsweise zur Kopplung der externen Einrichtung mit der Steuereinrichtung vorgesehen sein.

- 5 Eine solche bidirektionale Kommunikation bietet sich darüber hinaus an, wenn die externe Einrichtung beispielsweise ein Aktor, wie ein zu steuerndes Ventil, ist.

- 10 Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist die Kommunikationsschnittstelle der Steuereinrichtung zur automatischen Kopplung mit einer Kommunikationsschnittstelle der zumindest einen externen Einrichtung ausgebildet. Eine solche Ausgestaltung ist besonders dann von Vorteil, wenn beide Teile, d. h. die Steuereinrichtung und die externe Einrichtung beispielsweise über ein Netzwerk- oder
- 15 Bussystem miteinander verbunden sind, in welches noch weitere Bauteile oder Einrichtungen eingebunden sind. In einem solchen Netzwerk, beispielsweise einem Datennetzwerk, können die Steuereinrichtung und die externe Einrichtung sich dann vorzugsweise selbstständig erkennen und zur Kommunikation automatisch koppeln. Darüber hinaus bietet
- 20 sich diese Ausgestaltung dann an, wenn die Kommunikationsschnittstellen als Funkschnittstellen ausgebildet sind. So wird die Installation vereinfacht, da beide Geräte, wenn sie in Betrieb genommen worden sind, über entsprechende Signale so miteinander kommunizieren, dass sie sich selbstständig erkennen und automatisch zur Kommunikation miteinander koppeln. So kann sich beispielsweise ein externer Temperatursensor automatisch mit der Kommunikationsschnittstelle der Steuereinrichtung finden und derart koppeln, dass die Steuereinrichtung das Temperatursignal dieses gekoppelten externen Temperatursensor zur Steuerung bzw. Regelung heranzieht. Eine solche Kopplung ist gerade
- 25 dann wesentlich, wenn mehrere Sensoren oder Steuereinrichtungen in Reichweite sind, da dann eine feste Zuordnung erforderlich ist, um Fehlfunktionen vermeiden zu können.
- 30

Weiter bevorzugt ist die Kommunikationsschnittstelle der Steuereinrichtung derart ausgebildet, dass sie automatisch eine Kopplung bzw. Kommunikationsverbindung mit einer Kommunikationsschnittstelle einer zur Kopplung geeigneten externen Einrichtung bewirkt, sofern diese externe Einrichtung noch nicht mit einem anderen Pumpenaggregat bzw. dessen Steuereinrichtung gekoppelt bzw. verbunden ist. Auf diese Weise wird bei der automatischen Kopplung verhindert, dass eine externe Einrichtung, beispielsweise ein Temperatursensor versehentlich mit den Steuereinrichtungen zweier Pumpenaggregate gekoppelt wird. So kann die Zuordnung einer externen Einrichtung zu genau einer Steuereinrichtung sichergestellt werden. Alternativ ist es jedoch auch denkbar, in komplexen Systemen eine externe Einrichtung mit zwei Pumpenaggregaten zur Kommunikation zu koppeln, beispielsweise das Signal eines externen Temperatursensors zwei Pumpenaggregaten bzw. deren Steuereinrichtungen zur Verfügung zu stellen, wenn beide Pumpenaggregate auf Grundlage desselben Temperatursignals von diesem externen Temperatursensor gesteuert bzw. geregelt werden sollen. So kann gegebenenfalls ein externes Bauteil wie ein Temperatursensor eingespart werden. Dazu kann die externe Einrichtung zwei oder mehr zur Kopplung bzw. Verbindung geeignete Kommunikationsschnittstellen oder Ein- bzw. Ausgänge aufweisen.

Besonders bevorzugt ist die Steuereinrichtung des erfindungsgemäßen Umwälzpumpenaggregates zur Steuerung einer solarthermischen Anlage mit zumindest einem Flüssigkeitsspeicher und zumindest einem Solar Kollektor zum Erwärmen der Flüssigkeit in dem Flüssigkeitsspeicher ausgebildet, wobei das Umwälzpumpenaggregat zum Einbau in einen Heizkreislauf zwischen dem Flüssigkeitsspeicher und dem Solarmodul vorgesehen ist. In einer solchen Anlage kann die Steuereinrichtung des Umwälzpumpenaggregates die gesamte Steuerung bzw. Regelung der solarthermischen Anlage übernehmen, d. h. insbesondere den An-

triebsmotor des Umwälzpumpenaggregates so steuern bzw. regeln, dass die Flüssigkeit in dem Flüssigkeitsspeicher von dem Solarkollektor in gewünschter Weise erwärmt wird. So kann auf eine externe Steuereinrichtung verzichtet werden und die Installation der gesamten Anlage wird deutlich vereinfacht. Die Steuereinrichtung ist vorzugsweise in das Umwälzpumpenaggregat integriert, wodurch die Montage besonders vereinfacht wird. Die Steuereinrichtung des Umwälzpumpenaggregates kann mit weiteren externen Einrichtungen kommunizieren, z. B. gegebenenfalls weitere Pumpenaggregate steuern bzw. regeln, Ventile aktivieren und gegebenenfalls Daten von externen Sensoren, wie Durchflusssensoren und/oder Temperatursensoren erfassen und diese bei der Steuerung bzw. Regelung der solarthermischen Anlage berücksichtigen bzw. die Anlage basierend auf den eingehenden Messwerten steuern bzw. regeln.

Das Umwälzpumpenaggregat ist im Strömungsweg des Heizmediums vorzugsweise ausgangsseitig eines Wärmetauschers, welcher an oder in dem Flüssigkeitsspeicher angeordnet ist, gelegen, sodass die Temperatur des Heizmediums in dem Heizkreislauf, welches aus dem Wärmetauscher des Flüssigkeitsspeichers austritt, im Wesentlichen der Temperatur im Inneren des Flüssigkeitsspeichers entspricht. Wenn nun die Temperatur des Heizmediums durch den internen Temperatursensor des Umwälzpumpenaggregates erfasst wird, kann so auf die Temperatur im Inneren des Flüssigkeitsspeichers geschlossen werden. Gegebenenfalls kann die Steuereinrichtung hierbei Korrekturen vornehmen, beispielsweise auf Grundlage individueller von der Anlage abhängiger Korrekturfaktoren. So kann beispielsweise der Abstand des Umwälzpumpenaggregates von dem Flüssigkeitsspeicher, durch den es zu einer Auskühlung des Heizmediums zwischen dem Flüssigkeitsspeicher und dem Umwälzpumpenaggregat kommen kann, bei der Steuerung berücksichtigt werden.

Besonders bevorzugt ist die Steuereinrichtung derart ausgebildet, dass sie auch bei Stillstand des Pumpenaggregates, d. h. wenn kein Heizmedium gefördert wird, die Temperatur im Flüssigkeitsspeicher zumindest annähernd bestimmen kann. Dazu ist die Steuereinrichtung so ausgebildet, dass sie die Temperatur der Flüssigkeit im Flüssigkeitsspeicher bei Stillstand des Umwälzpumpenaggregates auf Grundlage der zuletzt bei Betrieb des Umwälzpumpenaggregates von dem internen Temperatursensor erfassten Temperatur ermittelt. Dabei kann die Steuereinrichtung so ausgebildet sein, dass sie die Temperatur ausgehend von dem zuletzt ermittelten Temperaturwert bei Betrieb des Umwälzpumpenaggregates im zeitlichen Verlauf entlang einer vorgegebenen Kennlinie fortschreibt oder extrapoliert.

Weiterhin ist es bevorzugt, dass die Steuereinrichtung derart ausgestaltet ist, dass der Bestimmung der Temperatur der Flüssigkeit in dem Flüssigkeitsspeicher eine vorgegebene abfallende Kennlinie für den zeitlichen Verlauf der Temperatur zugrundegelegt wird, wobei die Kennlinie vorzugsweise linear oder exponentiell abfallend verläuft. Dabei ist die Steuereinrichtung insbesondere so ausgebildet, dass sie die Temperatur der Flüssigkeit in dem Flüssigkeitsspeicher auf Grundlage einer solchen vorgegebenen Kennlinie dann bestimmt, wenn der Antriebsmotor des Pumpenaggregates ausgeschaltet ist, d. h. das Umwälzpumpenaggregat nicht in Betrieb ist. In diesem Zustand wird kein Heizmedium von dem Flüssigkeitsspeicher zu dem Umwälzpumpenaggregat gefördert und der interne Temperatursensor bestimmt somit nicht die aktuelle Temperatur des aus dem Flüssigkeitsspeicher bzw. dessen Wärmetauschers austretenden Heizmediums. Insofern wird in diesem Zustand keine aktuelle Temperatur der Flüssigkeit in dem Flüssigkeitsspeicher erfasst. Die genannte Bestimmung der Temperatur auf Grundlage einer vorgegebenen Kennlinie erfolgt dann ausgehend von dem zuletzt erfassten aktuellen Temperaturwert bei Betrieb des Umwälzpumpenaggregates, d. h. bei laufendem Antriebsmotor. Ausgehend von diesem letzten

Temperaturwert, welcher bei Betrieb des Umwälzpumpenaggregates von dem internen Temperatursensor erfasst wurde, wird dann auf Grundlage der vorgegebenen Kennlinie der aktuelle Temperaturwert der Flüssigkeit in dem Flüssigkeitsspeicher bei ausgeschalteten Pumpenaggregates geschätzt bzw. extrapoliert.

Die Kennlinie, insbesondere eine abfallenden Kennlinie berücksichtigt dabei ein Auskühlen der Flüssigkeit in dem Flüssigkeitsspeicher, wenn keine Wärmezufuhr gegeben ist. Wenn das Umwälzpumpenaggregat nicht in Betrieb ist, erfolgt keine Wärmezufuhr von dem Solarkollektor. Die Auskühlung ergibt sich dabei zum einen aufgrund von Wärmeverlusten des Flüssigkeitsspeichers in Abhängigkeit von dessen Insolation. Die Art und Qualität der Isolation des Flüssigkeitsspeichers kann dabei in der Kennlinie berücksichtigt sein. Zum anderen tritt eine Auskühlung beispielsweise dann ein, wenn aus dem Flüssigkeitsspeicher erwärmtes Brauchwasser entnommen wird und gleichzeitig kaltes Brauchwasser nachströmt. Dies könnte durch einen Durchflusssensor, welcher die Brauchwasserentnahme erfasst, in der Steuerung berücksichtigt werden, um die aktuelle Temperatur genauer zu schätzen. Alternativ kann eine durchschnittliche Brauchwasserentnahme in der Kennlinie, auf deren Grundlage die Temperatur bestimmt bzw. geschätzt wird, berücksichtigt sein.

Die Erfindung betrifft neben dem vorangehend beschriebenen Umwälzpumpenaggregat auch eine solarthermische Anlage mit zumindest einem Solarkollektor, zumindest einem Flüssigkeitsspeicher und zumindest einem in einem Heizkreislauf zwischen dem Solarkollektor und dem Flüssigkeitsspeicher angeordneten Umwälzpumpenaggregat, welches gemäß der vorangehenden Beschreibung ausgebildet ist. In einer solchen solarthermischen Anlage kann die Steuereinrichtung des Umwälzpumpenaggregates vorzugsweise, wie vorangehend beschrieben, die Steuerung der gesamten solarthermischen Anlage übernehmen. Die

Anordnung des integrierten Temperatursensors in dem Umwälzpumpenaggregat hat dabei den vorangehend beschriebenen Vorteil, dass über diesen internen Temperatursensor die Temperatur in dem Flüssigkeitsspeicher zumindest angenähert bestimmt werden kann, sodass für
5 die Steuerung bzw. Regelung der solarthermischen Anlage ein Temperaturwert für die Temperatur der Flüssigkeit in dem Flüssigkeitsspeicher bekannt ist, ohne einen Temperatursensor direkt an oder in dem Flüssigkeitsspeicher anzuordnen. Dadurch wird der Aufbau der gesamten solarthermischen Anlage vereinfacht, da es nicht erforderlich ist, in oder
10 an dem Flüssigkeitsspeicher einen Temperatursensor zu montieren und diesen mit der Steuereinrichtung zur Kommunikation zu verbinden. Dadurch erleichtert sich die Installation der Anlage, die Gefahr von Fehlinstallationen wird vermieden und darüber hinaus wird die Ausfallsicherheit der Anlage erhöht.

15 Besonders bevorzugt ist an dem Solarkollektor zumindest ein externer Temperatursensor angeordnet, der die Temperatur eines Heizmediums in dem Solarkollektor erfasst und eine Kommunikationsschnittstelle aufweist, über welche er mit der Kommunikationsschnittstelle der Steuereinrichtung des Umwälzpumpenaggregates derart gekoppelt ist, dass die
20 Steuereinrichtung Temperatursignale von dem externen Temperatursensor empfängt. Bevorzugt sind die Kommunikationsschnittstellen als Funk-Schnittstellen ausgebildet. Durch die Integration des einen Temperatursensors in das Umwälzpumpenaggregat ist der eine externe
25 Temperatursensor ausreichend, um eine Steuerung bzw. Regelung der solarthermischen Anlage auf Grundlage der Temperatur im Solarkollektor und der Temperatur im Flüssigkeitsspeicher zu ermöglichen. Es muss somit gemäß dieser Ausführungsform nur ein externer Temperatursensor mit der Steuereinrichtung verbunden bzw. gekoppelt werden. Der an-
30 dere Temperatursensor ist direkt in das Umwälzpumpenaggregat integriert und kann dort mit der Steuereinrichtung, insbesondere wenn die-

se ebenfalls in das Umwälzpumpenaggregat integriert ist, fest verbunden, insbesondere verdrahtet, sein.

Der Heizkreislauf, d. h. der Heizkreislauf durch den Solarkollektor ist vorzugsweise mit dem Flüssigkeitsspeicher über einen Wärmetauscher verbunden, welcher weiter bevorzugt in dem Flüssigkeitsspeicher gelegen ist. So kann der Wärmetauscher im Flüssigkeitsspeicher durch eine im Inneren des Flüssigkeitsspeichers angeordnete Rohrleitung, durch welche das Heizmedium strömt, gebildet sein. Im Flüssigkeitsspeicher kann sich beispielsweise zu erwärmendes Brauchwasser befinden. Alternativ kann der Wärmetauscher auch außerhalb des Flüssigkeitsspeichers angeordnet sein. In diesem Fall könnte die zu erwärmende Flüssigkeit im Flüssigkeitsspeicher durch diesen externen Wärmetauscher, beispielsweise durch eine weitere Umwälzpumpe, gefördert werden.

15

Nachfolgend wird die Erfindung beispielhaft anhand der beigefügten Figuren beschrieben:

Fig. 1 schematisch ein erfindungsgemäßes Umwälzpumpenaggregat,
20

Fig. 2 schematisch eine solarthermische Anlage gemäß der Erfindung,

25 Fig. 3 den Temperaturverlauf in dem Flüssigkeitsspeicher und

Fig. 4 den Temperaturverlauf in dem Flüssigkeitsspeicher mit einer optimierten Bestimmung der Temperatur durch die Steuereinrichtung.

30

Das erfindungsgemäße Umwälzpumpenaggregat 2 weist in bekannter Weise ein Pumpengehäuse 4, welches ein hier nicht gezeigtes Laufrad

einer Kreiselpumpe enthält, sowie einen mit dem Pumpengehäuse 4 verbundenen elektrischen Antriebsmotor 6 auf, welcher das zumindest eine Laufrad in dem Pumpengehäuse 4 antreibt. Das Pumpengehäuse weist zwei Anschlussstutzen 8, nämlich einen Einlassstutzen und einen Auslassstutzen, zur Verbindung mit externen Rohrleitungen auf.

Der Antriebsmotor 6 kann in bekannter Weise, beispielsweise mit einem Permanentmagnetrotor und vorzugsweise als Spaltrohrmotor ausgebildet sein.

10

Ein weiterer Bestandteil des Umwälzpumpenaggregats ist eine Steuereinrichtung 10. Die Steuereinrichtung 10 ist in das Pumpenaggregat 2 integriert, beispielsweise in einem Elektronikgehäuse bzw. Klemmenkasten angeordnet, welcher direkt mit dem elektrischen Antriebsmotor 6 verbunden oder gemeinsam mit diesem in einem integrierten Gehäuse angeordnet ist. Die Steuereinrichtung 10 weist einen Frequenzumrichter 12 auf, über welchen die Drehzahl des Antriebsmotors 6 veränderbar ist. D. h. die Steuereinrichtung 10 kann eine Drehzahlsteuerung bzw. eine Drehzahlregelung des Antriebsmotors 6 bewirken. Darüber hinaus weist die Steuereinrichtung 10 ein Steuermodul 14 auf, welches insbesondere als Softwaremodul ausgebildet sein kann. Das Steuermodul 14 steuert den Frequenzumrichter 12, um eine gewünschte Drehzahl des elektrischen Antriebsmotors 6 einzustellen. Darüber hinaus empfängt das Steuermodul 14 Signale bzw. Daten von Sensoren, welche die zur Steuerung bzw. Regelung erforderlichen Eingangssignale bilden.

So ist in dem Umwälzpumpenaggregat 2 in dem Pumpengehäuse 4 ein interner Temperatursensor 16 so angeordnet, dass er die Temperatur des Mediums, welches durch das Pumpengehäuse 4 gefördert wird, erfasst. Dieses Medium ist insbesondere ein Heizmedium wie z. B. Wasser in einem Heizkreislauf, wie es nachfolgend beschrieben wird. Der interne Temperatursensor 16 gibt ein Temperatursignal aus, welches dem

Steuermodul 14 als eine Eingangsgröße, welche der Steuerung bzw. Regelung zugrundegelegt wird, zugeführt wird, wie in Fig. 1 durch die gestrichelte Linie angedeutet ist. Darüber hinaus weist die Steuereinrichtung 10 eine Kommunikationsschnittstelle 18 auf, welche in diesem bevorzugten Beispiel als Funkschnittstelle ausgebildet ist. Die Kommunikationsschnittstelle 18 dient der Kommunikation mit einem externen Temperatursensor 20, welcher in Fig. 2 gezeigt ist. Der externe Temperatursensor 20 weist eine korrespondierende Kommunikationsschnittstelle 22 auf, welche ebenfalls als Funkschnittstelle ausgebildet ist und die Temperatursignale korrespondierend zu der von dem externen Temperatursensor 20 erfassten Temperatur zu der Kommunikationsschnittstelle 18 der Steuereinrichtung 10 senden kann. In dieser werden so auch die Temperatursignale von den externen Temperatursensoren 20 von dem Steuermodul 14 verarbeitet und der Antriebsmotor 6 entsprechend angesteuert.

Die Kommunikationsschnittstellen 18 und 22 sind vorzugsweise so ausgebildet, dass sie eine automatische Kopplung bzw. Verbindung, d. h. Zuordnung des externen Temperatursensors 20 zu der Steuereinrichtung 10 bzw. deren Steuermodul 14 ermöglichen. D. h. beim ersten Einschalten erkennen sich die Kommunikationsmodule und führen eine Verbindung bzw. Koppelprozedur durch, sodass nachfolgend dem Steuermodul 14 zuverlässig die Ausgangssignale des externen Temperatursensors 20 zugeführt werden.

25

Fig. 2 zeigt die Anordnung des Umwälzpumpenaggregates 2 gemäß Fig. 1 in einer solarthermischen Anlage. Die solarthermische Anlage weist einen Solarkollektor 24 und einen Flüssigkeitsspeicher 26 auf. Der Solarkollektor 24, wobei dieser auch als eine Anordnung von mehreren Solarkollektoren ausgebildet sein kann, ist über einen Heizkreislauf 28 mit dem Flüssigkeitsspeicher 26 verbunden. In diesem Heizkreislauf 28 ist das Umwälzpumpenaggregat 2 angeordnet, um das Heizmedium durch

30

den Solarkollektor 24 und einen Wärmetauscher 30 im Inneren des Flüssigkeitsspeichers 26 zu fördern. Dabei ist das Umwälzpumpenaggregat 2 in Strömungsrichtung durch den Heizkreislauf 28 ausgangsseitig des Wärmetauschers 30, d. h. des Flüssigkeitsspeichers 26 angeordnet. Bei dieser Anordnung hat die Temperatur des Heizmediums, welches aus dem Wärmetauscher 30 austritt, im Wesentlichen dieselbe Temperatur wie die Flüssigkeit im Inneren des Flüssigkeitsbehälters 26 im Bereich des Wärmetauschers 30. Diese Temperatur wird beim Durchfluss durch das Pumpenaggregat 2 von dem dort angeordneten internen Temperatursensor 16 erfasst und zur Steuereinrichtung 10, d. h. dem Steuermodul 14 als Temperatursignal zugeführt. Der externe Temperatursensor 20 ist an bzw. in dem Solarkollektor 24 so angeordnet, dass er dort die Temperatur des Heizmediums erfasst. Diese Temperatur wird als Temperatursignal über die Kommunikationsschnittstelle 22 an die Kommunikationsschnittstelle 18 der Steuereinrichtung 10 übertragen und wird so ebenfalls der Steuereinrichtung 10 bzw. deren Steuermodul 14 zugeführt. Auf Basis dieser zwei erfassten Temperaturwerte steuert bzw. regelt die Steuereinrichtung 10 über den Frequenzumrichter 12 die Drehzahl des Antriebsmotors 6 und damit den Durchfluss des Umwälzpumpenaggregates 2. So kann die gesamte Steuerung der solarthermischen Anlage von der Steuereinrichtung 10 des Umwälzpumpenaggregates 2 übernommen werden. Die Steuereinrichtung 10 kann insbesondere den Antriebsmotor 6 ein- und ausschalten und in der Drehzahl regeln, um den Durchfluss in Abhängigkeit des Wärmebedarfes im Flüssigkeitsspeicher 26 und des Wärmeangebotes im Solarkollektor 24 einstellen zu können, um so die erforderliche Wärmeabfuhr von dem Solarkollektor 24 und die erforderliche Wärmezufuhr zu dem Flüssigkeitsspeicher 26 zu bewirken.

Der Flüssigkeitsspeicher 26 ist beispielsweise ein Brauchwasserspeicher mit einem Zulauf 32 und einem Austritt 34. Durch den Zulauf 32 wird kaltes zu erwärmendes Brauchwasser zugeführt, durch den Austritt 34 wird warmes Brauchwasser entnommen, was beispielsweise durch Öffnen

eines Wasserhahns geschieht. Bei Öffnen eines Wasserhahnes oder einer Zapfstelle stromabwärts des Austrittes 34 strömt automatisch kaltes Brauchwasser durch den Zulauf 32 in den Bodenbereich des Flüssigkeitsbehälters 26 nach und wird dann über den Wärmetauscher 30 erwärmt. Für den Fall, dass der Solarkollektor 24 nicht genügend Wärme zur Erwärmung der Flüssigkeit in dem Flüssigkeitsspeicher 26 bereitstellt, ist in diesem Beispiel in dem Flüssigkeitsspeicher 26 ein zusätzliches Heizelement 36 angeordnet, welches beispielsweise elektrisch oder über einen externen Heizkessel beheizt wird.

10

Fig. 3 zeigt den Temperaturverlauf T der Flüssigkeit in dem Flüssigkeitsspeicher 26 über der Zeit t . Dabei ist in den Zeitintervallen 38 das Umwälzpumpenaggregat 2 in Betrieb, d. h. der Antriebsmotor 6 läuft, während in den Zeitintervallen 40 das Umwälzpumpenaggregat 2, d. h. dessen Antriebsmotor 6 ausgeschaltet ist. Die Kurve 42 in Fig. 3 zeigt den Temperaturverlauf 42 im Inneren des Flüssigkeitsspeichers 26. Solange das Umwälzpumpenaggregat 2 in Betrieb ist, steigt in dem Zeitintervall 38 die Temperatur an. Nach Ausschalten des Umwälzpumpenaggregates 2 fällt die Temperatur dann langsam ab. Dies wird durch einen Wärmeverlust am Flüssigkeitsspeicher 26 selber bedingt oder durch Entnahme von Brauchwasser über den Austritt 34, was ein Nachströmen von Kaltwasser durch den Zulauf 32 bedingt. Der Wärmeverlust am Flüssigkeitsspeicher 26 hängt von der Art und Qualität seiner Isolierung ab.

25 Solange das Umwälzpumpenaggregat Flüssigkeit in dem Heizkreislauf 28 fördert, erfasst der interne Temperatursensor 16 eine Temperatur 44, welche im Wesentlichen der tatsächlichen Temperatur 42 in dem Flüssigkeitsspeicher 26 entspricht. Die Temperatur 44 wird gegebenenfalls geringfügig geringer als die Temperatur 42 zum selben Zeitpunkt sein, was durch Wärmeverluste im Wärmetauscher 30 sowie im Heizkreislauf 30 zwischen Wärmetauscher 30 und Umwälzpumpenaggregat 2 bedingt ist. Beim Einschalten des Antriebsmotors 6 gibt es eine gewisse

Verzögerung bis der Temperatursensor 16 eine Temperatur 44 erfasst, welche im Wesentlichen der Temperatur 42 in dem Flüssigkeitsspeicher 26 entspricht. Diese Verzögerung ist abhängig vom Volumenstrom im Heizkreislauf 28 sowie der Leitungslänge zwischen Wärmetauscher 30 und Umwälzpumpenaggregat 2.

Mit Ausschalten des Antriebsmotors 6 wird kein weiteres Heizmedium von dem Wärmetauscher 30 zu dem Umwälzpumpenaggregat 2 gefördert, sodass der Temperatursensor 16 nicht mehr die aktuelle Temperatur im Flüssigkeitsspeicher 26 erfasst. Bei den Ausführungsbeispielen gemäß Fig. 3 ist das Steuermodul 14 so ausgebildet, dass es die weitere Steuerung bzw. Regelung auf Grundlage eines geschätzten Temperaturverlaufes 46 fortführt, welcher in Fig. 3 gestrichelt dargestellt ist. Bei dem Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 3 ist der geschätzte Temperaturverlauf 46 ein konstanter Wert, welcher dem zuletzt erfassten Temperaturwert 44 während des Betriebes des Antriebsmotors 6 entspricht. Da in den Zeitintervallen 40, in denen das Pumpenaggregat 2 kein Heizmedium fördert, die Temperatur 42 im Flüssigkeitsspeicher 26 wie in Fig. 3 dargestellt, tatsächlich abfällt, kommt es zu einer Abweichung zwischen dem geschätzten Temperaturverlauf 46 und dem tatsächlichen Temperaturverlauf 42, wodurch sich in der Steuerung bzw. Regelung der gesamten Anlage Fehler ergeben könnten.

Fig. 4 zeigt eine Variante, bei der dieser Fehler verringert wird, indem der geschätzte Temperaturverlauf 46' nicht einen konstanten Wert aufweist, sondern einer abfallenden Kennlinie 46' folgt. Diese Kennlinie 46' oder ein Modell dieser Kennlinie 46' bzw. dem hinterlegten Modell kann im Steuermodul 14 hinterlegt sein und gegebenenfalls anpassbar sein, um sie an die tatsächliche Anlagenausgestaltung anzupassen. Insbesondere kann die abfallende Kennlinie 46' die Art der Isolierung des Flüssigkeitsspeichers 26 und damit den auftretenden Wärmeverlust sowie den durchschnittlichen Kaltwasserzulauf bei Brauchwasserent-

nahme berücksichtigen. So wird der Temperaturwert 46' bei ausgeschaltetem Antriebsmotors 6 von der Steuereinrichtung 10 bzw. dem Steuermodul 14 basierend auf der hinterlegten Kennlinie bzw. dem hinterlegten Modell ausgehend von dem letzten gemessenen Temperaturwert 44 bei Betrieb des Antriebsmotors 8 extrapoliert bzw. geschätzt. Auf diese Weise kann auch ohne die Anordnung eines Temperatursensors im Flüssigkeitsspeicher 26 die Temperatur der Flüssigkeit im Flüssigkeitsspeicher 26 bei dem Temperatursensor 16 im Umwälzpumpenaggregat 2 erfasst oder, sofern das Umwälzpumpenaggregat 2 kein Heizmedium fördert, von der Steuereinrichtung 10 geschätzt werden, wobei dieser Schätzung eine zuvor in der Steuereinrichtung 10 hinterlegte und angepasste Kennlinie bzw. ein hinterlegtes und angepasstes Modell, insbesondere abfallende Kennlinie zugrundegelegt werden kann, welche den zu erwartenden Temperaturverlauf über der Zeit ausgehend von dem zuletzt tatsächlich gemessenen Temperaturwert wiedergibt.

Bezugszeichenliste

	2	Umwälzpumpenaggregat
	4	Pumpengehäuse
5	6	Antriebsmotor
	8	Anschlussstutzen
	10	Steuereinrichtung
	12	Frequenzumrichter
	14	Steuermodul
10	16	interner Temperatursensor
	18	Kommunikationsschnittstelle der Steuereinrichtung 10
	20	externer Temperatursensor
	22	Kommunikationsschnittstelle des Temperatursensors 20
	24	Solarkollektor
15	26	Flüssigkeitsspeicher
	28	Heizkreislauf
	30	Wärmetauscher
	32	Zulauf
	34	Austritt
20	36	Heizelement
	38	Zeitintervall (Pumpe ein)
	40	Zeitintervall (Pumpe aus)
	42	Temperaturverlauf
	44	Temperaturverlauf
25	46, 46'	geschätzter Temperaturverlauf
	T	Temperatur
	t	Zeit

Ansprüche

1. Umwälzpumpenaggregat (2) mit einem elektrischen Antriebsmotor (6) und einer in das Umwälzpumpenaggregat (2) integrierten Steuereinrichtung (10), wobei
5 in dem Umwälzpumpenaggregat (2) zumindest ein interner Temperatursensor (16) angeordnet ist, welcher die Temperatur des von dem Umwälzpumpenaggregat (6) geförderten Medium erfasst und ein korrespondierendes Temperatursignal (42) an die Steuereinrichtung (10) ausgibt, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuereinrichtung (10) ausgebildet ist, basierend auf dem Temperatursignal (42) des internen Temperatursensors (16) die Temperatur der Flüssigkeit in einem mit dem Umwälzpumpenaggregat (2) über einen Heizkreislauf (28) verbundenen Flüssigkeitsspeicher (26) näherungsweise zu bestimmen.
10
- 15 2. Umwälzpumpenaggregat nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuereinrichtung (10) zur Steuerung des elektrischen Antriebsmotors (6) ausgebildet ist.
3. Umwälzpumpenaggregat nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuereinrichtung (10)
20 eine Kommunikationsschnittstelle (18) aufweist, welche zur Kommunikation mit zumindest einer externen Einrichtung (20), insbesondere einem Sensor, Aktor und/oder zumindest einer externen Steuerung ausgebildet ist.
4. Umwälzpumpenaggregat nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Kommunikationsschnittstelle (18) zur Kommunikation mit zumindest einem externen Temperatursensor (20) ausgebildet ist.
25

5. Umwälzpumpenaggregat nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuereinrichtung (10) derart ausgebildet ist, dass sie den elektrischen Antriebsmotor (6) in Abhängigkeit des Temperatursignals (42) von dem internen Temperatursensor (16) und eines Temperatursignals von dem zumindest einen externen Temperatursensor (20) in seiner Drehzahl regelt.
5
6. Umwälzpumpenaggregat nach einem der Ansprüche 3 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Kommunikationsschnittstelle (18) als drahtlose Schnittstelle und insbesondere als Funkschnittstelle ausgebildet ist.
10
7. Umwälzpumpenaggregat nach einem der Ansprüche 3 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Kommunikationsschnittstelle (18) zur automatischen Kopplung mit einer Kommunikationsschnittstelle (22) der zumindest einen externen Einrichtung (20) ausgebildet ist.
15
8. Umwälzpumpenaggregat nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Kommunikationsschnittstelle (18) derart ausgebildet ist, dass sie automatisch eine Kopplung mit einer Kommunikationsschnittstelle (22) einer zur Kopplung geeigneten externen Einrichtung (20) bewirkt, sofern diese externe Einrichtung (20) noch nicht mit einem anderen Pumpenaggregat gekoppelt ist.
20
9. Umwälzpumpenaggregat nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuereinrichtung (10) zur Steuerung einer solarthermischen Anlage mit zumindest einem Flüssigkeitsspeicher (26) und zumindest einem Solarkollektor (24) zum Erwärmen der Flüssigkeit in dem Flüssigkeitsspeicher (26) ausgebildet ist, und das Umwälzpumpenaggregat (2) zum Einbau in
25

einen Heizkreislauf (28) zwischen dem Flüssigkeitsspeicher (26) und dem Solarmodul (24) vorgesehen ist.

10. Umwälzpumpenaggregat nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuereinrichtung (10)
5 derart ausgebildet ist, dass sie bei Stillstand des elektrischen Antriebsmotors (6) basierend auf einem zuvor bei Betrieb des elektrischen Antriebsmotors (6) von dem internen Temperatursensor (16) ausgegebenen Temperatursignals (42) im weiteren zeitlichen Verlauf (t) näherungsweise die Temperatur (46; 46') der Flüssigkeit in
10 einem mit dem Umwälzpumpenaggregat (2) über einen Heizkreislauf verbundenen Flüssigkeitsspeicher (26) bestimmt.
11. Umwälzpumpenaggregat nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuereinrichtung (10) derart ausgestaltet ist, dass der Bestimmung der Temperatur der Flüssigkeit in dem Flüssigkeitsspeicher (26) eine vorgegebene abfallende Kennlinie (26') für
15 den zeitlichen Verlauf der Temperatur zugrundegelegt wird, wobei die Kennlinie (46') vorzugsweise linear oder exponentiell abfallend verläuft.
12. Solarthermische Anlage mit zumindest einem Solarkollektor, zumindest einem Flüssigkeitsspeicher (26) und einem in einem Heizkreislauf (28) zwischen dem Solarkollektor (24) und dem Flüssigkeitsspeicher (26) angeordneten Umwälzpumpenaggregat (2)
20 nach einem der vorangehenden Ansprüche.
13. Solarthermische Anlage nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass an dem Solarkollektor (24) zumindest ein externer
25 Temperatursensor (20) angeordnet ist, der die Temperatur eines Heizmediums in dem Solarkollektor (24) erfasst und eine Kommunikationsschnittstelle (22) aufweist, über welche er mit der Kommuni-

kationsschnittstelle der Steuereinrichtung (10) des Umwälzpumpenaggregates (2) derart gekoppelt ist, dass die Steuereinrichtung (10) Temperatursignale von dem externen Temperatursensor (20) empfängt.

- 5 14. Solarthermische Anlage nach Anspruch 12 oder 13, dadurch gekennzeichnet, dass der Heizkreislauf (28) mit dem Flüssigkeitsspeicher (26) über einen Wärmetauscher (30) verbunden ist, welcher vorzugsweise in dem Flüssigkeitsspeicher (26) gelegen ist.

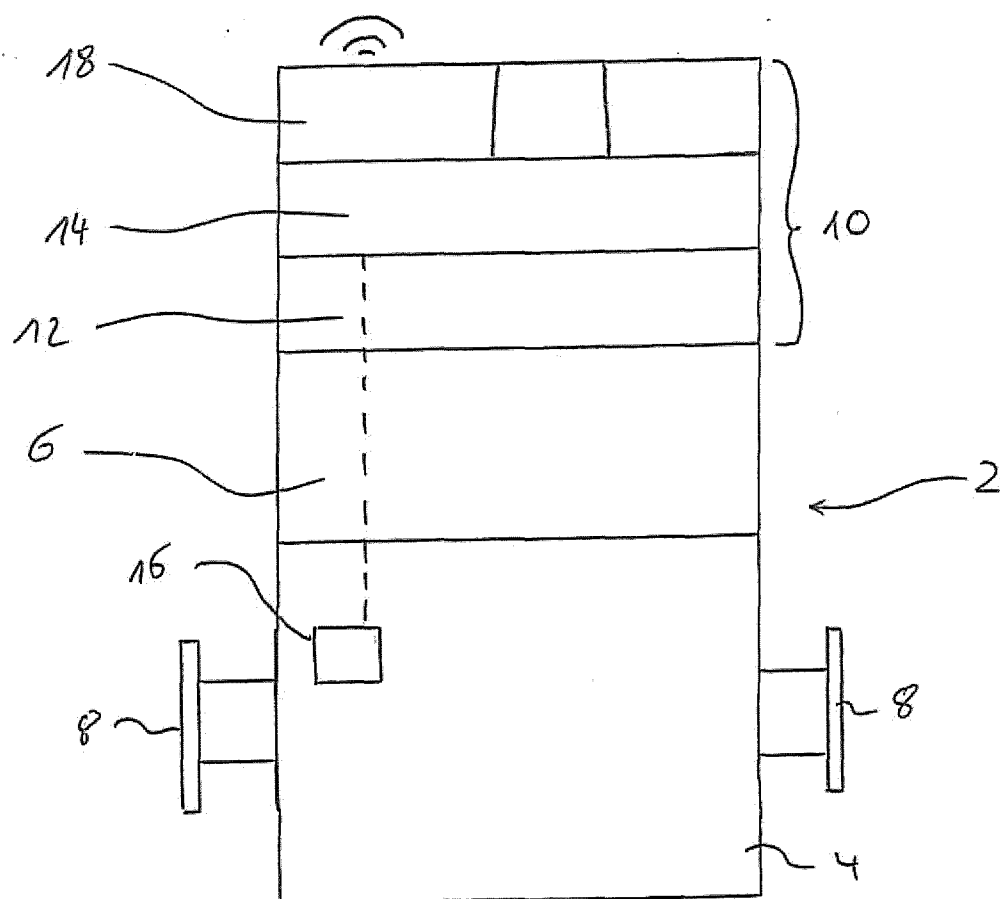


Fig. 1

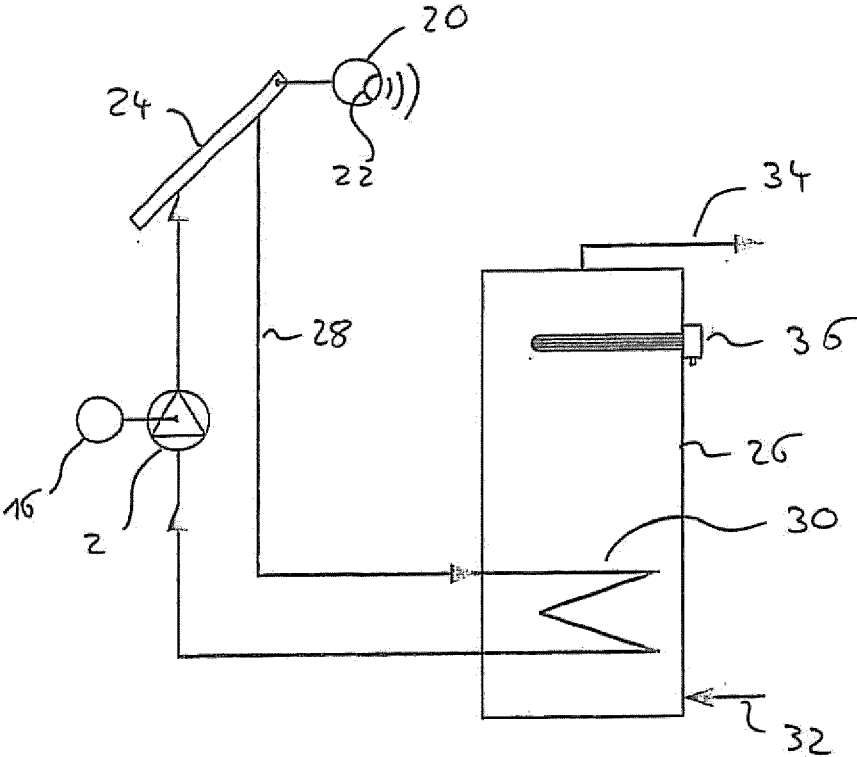


Fig. 2

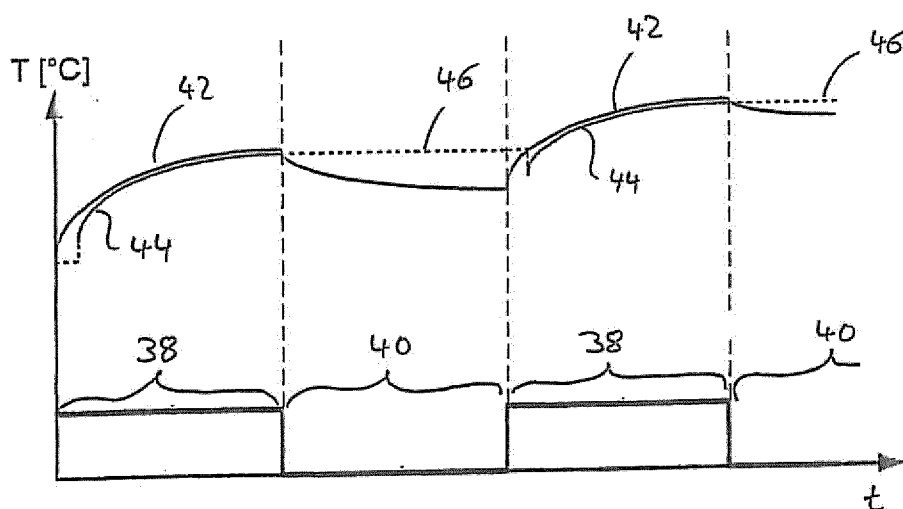


Fig. 3

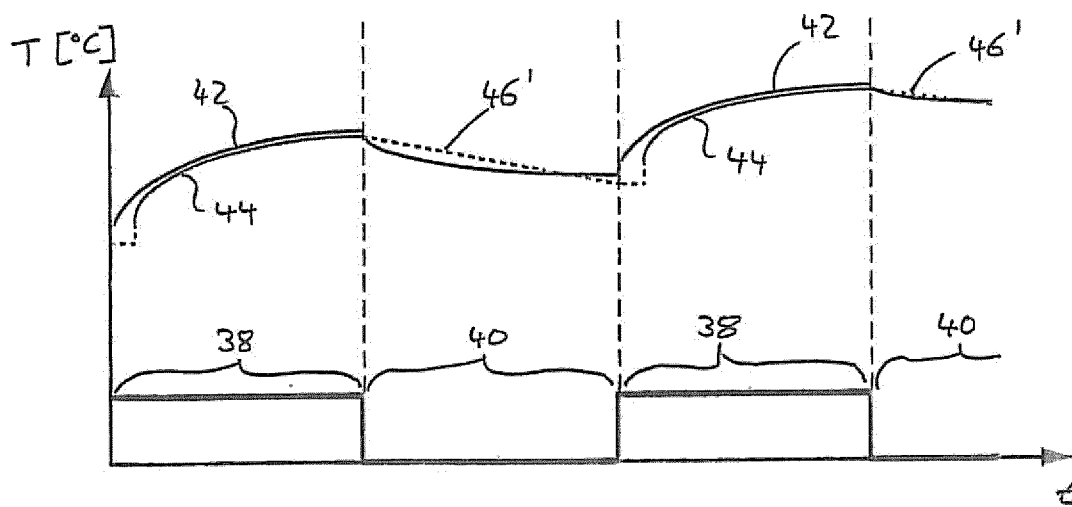


Fig. 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2014/058595

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. F04D15/00 F04D15/02 F24D17/00
ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

F04D F24D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 1 426 699 A1 (HOLTER CHRISTIAN DR [AT]; ZISCHKA WALTER [AT]; LECHNER FRANZ ING [AT];) 9 June 2004 (2004-06-09) paragraph [0009] paragraph [0016] paragraph [0019] paragraph [0023] - paragraph [0027] figure 1 claim 1 claim 5	1-14
X	DE 10 2006 009047 A1 (SENERCON GMBH [DE]) 30 August 2007 (2007-08-30) paragraph [0016] paragraph [0021] paragraph [0031] figure 1 ----- -/-	1-8



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

4 June 2014

Date of mailing of the international search report

12/06/2014

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

de Verbigier, L

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2014/058595

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 197 05 008 A1 (FRIEDRICH HARALD [DE]) 13 August 1998 (1998-08-13) column 1, line 63 - line 66 column 3, line 28 - line 35 figure 1 -----	1-14
A	DE 41 12 758 A1 (MEUCHT BERNHARD [DE]) 22 October 1992 (1992-10-22) the whole document -----	1-14
A	DE 103 34 436 A1 (RITTER EN UND UMWELTTECHNIK GM [DE]) 3 March 2005 (2005-03-03) paragraph [0013] paragraph [0015] paragraph [0016] figure 1 -----	1-14
A	US 2012/183014 A1 (LARSEN LARS FINN SLOTH [DK] ET AL) 19 July 2012 (2012-07-19) the whole document -----	1-14

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2014/058595

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 1426699	A1	09-06-2004	AT 371838 T 15-09-2007
		DK 1426699 T3 02-01-2008	
		EP 1426699 A1 09-06-2004	
		ES 2295279 T3 16-04-2008	
DE 102006009047	A1	30-08-2007	NONE
DE 19705008	A1	13-08-1998	NONE
DE 4112758	A1	22-10-1992	NONE
DE 10334436	A1	03-03-2005	NONE
US 2012183014	A1	19-07-2012	CA 2641698 A1 16-08-2007
		CN 101421560 A 29-04-2009	
		EP 1987291 A2 05-11-2008	
		RU 2376530 C1 20-12-2009	
		US 2009222145 A1 03-09-2009	
		US 2012183014 A1 19-07-2012	
		WO 2007090405 A2 16-08-2007	

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

INV. F04D15/00 F04D15/02 F24D17/00
ADD.

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

F04D F24D

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 1 426 699 A1 (HOLTER CHRISTIAN DR [AT]; ZISCHKA WALTER [AT]; LECHNER FRANZ ING [AT];) 9. Juni 2004 (2004-06-09) Absatz [0009] Absatz [0016] Absatz [0019] Absatz [0023] - Absatz [0027] Abbildung 1 Anspruch 1 Anspruch 5	1-14
X	DE 10 2006 009047 A1 (SENERCON GMBH [DE]) 30. August 2007 (2007-08-30) Absatz [0016] Absatz [0021] Absatz [0031] Abbildung 1 ----- -/-	1-8



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

4. Juni 2014

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

12/06/2014

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

de Verbigier, L

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 197 05 008 A1 (FRIEDRICH HARALD [DE]) 13. August 1998 (1998-08-13) Spalte 1, Zeile 63 - Zeile 66 Spalte 3, Zeile 28 - Zeile 35 Abbildung 1 -----	1-14
A	DE 41 12 758 A1 (MEUCHT BERNHARD [DE]) 22. Oktober 1992 (1992-10-22) das ganze Dokument -----	1-14
A	DE 103 34 436 A1 (RITTER EN UND UMWELTTECHNIK GM [DE]) 3. März 2005 (2005-03-03) Absatz [0013] Absatz [0015] Absatz [0016] Abbildung 1 -----	1-14
A	US 2012/183014 A1 (LARSEN LARS FINN SLOTH [DK] ET AL) 19. Juli 2012 (2012-07-19) das ganze Dokument -----	1-14

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2014/058595

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 1426699	A1	09-06-2004	AT 371838 T 15-09-2007
		DK 1426699 T3 02-01-2008	
		EP 1426699 A1 09-06-2004	
		ES 2295279 T3 16-04-2008	
DE 102006009047	A1	30-08-2007	KEINE
DE 19705008	A1	13-08-1998	KEINE
DE 4112758	A1	22-10-1992	KEINE
DE 10334436	A1	03-03-2005	KEINE
US 2012183014	A1	19-07-2012	CA 2641698 A1 16-08-2007
		CN 101421560 A 29-04-2009	
		EP 1987291 A2 05-11-2008	
		RU 2376530 C1 20-12-2009	
		US 2009222145 A1 03-09-2009	
		US 2012183014 A1 19-07-2012	
		WO 2007090405 A2 16-08-2007	