

(12) **Österreichische Patentanmeldung**

(21) Anmeldenummer: **A 1190/2009**

(51) Int. Cl.: **F24J 2/40 (2006.01)**

(22) Anmeldetag: **29.07.2009**

(43) Veröffentlicht am: **15.03.2011**

(73) Patentinhaber:

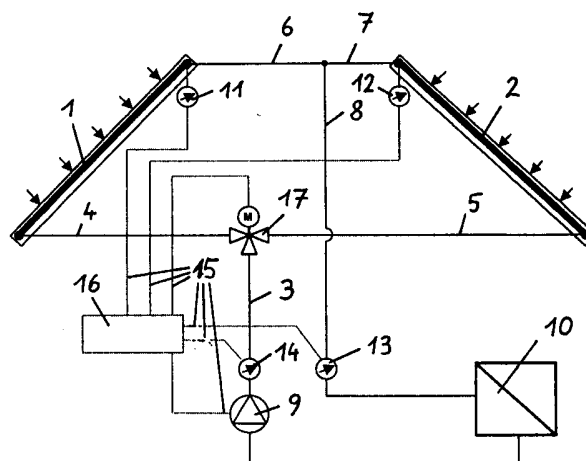
VKR HOLDING A/S
DK-2970 HORSHOLM (DK)

(72) Erfinder:

PRACHAR THOMAS DR.
KLAGENFURT (AT)
JEDREJCIC STEFAN
GURK (AT)

(54) **SOLARANLAGE MIT MINDESTENS ZWEI SOLARKOLLEKTOREN UNTERSCHIEDLICHER EXPOSITION**

(57) Die Erfindung betrifft eine Solaranlage mit mindestens zwei Solarkollektoren (1, 2) unterschiedlicher Exposition, einem Verbraucher (10), einer Hauptzufuhrleitung (3), die sich in Einzelzufuhrleitungen (4, 5) zu den Solarkollektoren (1, 2) verzweigt und einer Hauptrückführleitung (8), in die Einzelrückführleitungen (6, 7) von den Solarkollektoren (1, 2) münden, mit einem Verteilventil (17), das an der Verzweigung der Hauptzufuhrleitung (3) in die Einzelzufuhrleitungen (4, 5) oder an der Verzweigung der Hauptrückführleitung (8) in die Einzelrückführleitungen (6, 7) angeordnet ist, und mit einer Pumpe (9) zur Förderung eines Wärmeträgermediums. Eine Ertragsoptimierung kann dadurch erreicht werden, dass das Verteilventil (17) als Mischventil ausgebildet ist. Weiters betrifft die Erfindung ein Verfahren zu Regelung einer solchen Solaranlage.



ZUSAMMENFASSUNG

Die Erfindung betrifft eine Solaranlage mit mindestens zwei Solarkollektoren (1, 2) unterschiedlicher Exposition, einem Verbraucher (10), einer Hauptzufuhrleitung (3), die sich in Einzelzufuhrleitungen (4, 5) zu den Solarkollektoren (1, 2) verzweigt und einer Hauptrückföhrleitung (8), in die Einzelrückföhrleitungen (6, 7) von den Solarkollektoren (1, 2) münden, mit einem Verteilventil (17), das an der Verzweigung der Hauptzuföhrleitung (3) in die Einzelzuföhrleitungen (4, 5) oder an der Verzweigung der Hauptrückföhrleitung (8) in die Einzelrückföhrleitungen (6, 7) angeordnet ist, und mit einer Pumpe (9) zur Föderung eines Wärmeträgermediums. Eine Ertragsoptimierung kann dadurch erreicht werden, dass das Verteilventil (17) als Mischventil ausgebildet ist.

Weiters betrifft die Erfindung ein Verfahren zu Regelung einer solchen Solaranlage.

Fig.

Die Erfindung betrifft eine Solaranlage mit mindestens zwei Solarkollektoren unterschiedlicher Exposition, einem Verbraucher, einer Hauptzufuhrleitung, die sich in Einzelzufuhrleitungen zu den Solarkollektoren verzweigt und einer Hauptrückföhrleitung, in die Einzlrückföhrleitungen von den Solarkollektoren münden, mit einem Verteilventil, das an der Verzweigung der Hauptzufuhrleitung in die Einzelzufuhrleitungen oder an der Verzweigung der Hauptrückföhrleitung in die Einzlrückföhrleitungen angeordnet ist, und mit einer Pumpe zur Förderung eines Wärmeträgermediums.

Mehrere in Serie geschaltete Solarkollektoren werden zur Vereinfachung in der Folge als einzelner Solarkollektor angesehen.

Grundsätzlich wird bei der Konzeption von Solaranlagen mit mehreren Solarkollektoren versucht, diese so anzuordnen, dass die Exposition möglichst günstig und gleich ist, wie dies beispielsweise bei Anordnung in gleicher Ausrichtung auf einem südseitigen Dach der Fall ist. In einem solchen Fall können die Solarkollektoren ohne weitere Maßnahmen von einem Wärmeträgermedium parallel oder in Serie angeströmt werden.

In manchen Fällen ist jedoch eine solche optimale Anordnung nicht möglich und einzelne Solarkollektoren weisen eine unterschiedliche Exposition auf. Das häufigste Beispiel einer solchen Situation ist die Installation einer Solaranlage auf einem Gebäude, dessen Dach einen First in Nord-Süd Richtung aufweist. Um eine über den Tagesablauf möglichst gut verteilten Ertrag zu erreichen, werden hier die Solarkollektoren teilweise am ostseitigen Dachabschnitt und teilweise am westseitigen Dachabschnitt befestigt. Es ist offensichtlich, dass eine gleichmäßige Durchströmung der Solarkollektoren ein suboptimales Ergebnis erbringt, da am Morgen die westseitigen Solarkollektoren nicht nur keinen Beitrag zur Erwärmung des Wärmeträgermediums liefern können, sondern auch noch Wärmeverluste auftreten können. In Verlauf des Vormittags werden auch die westseitigen Solarkollektoren bestrahlt, aber in einem ungünstigeren Winkel, und eine gleichmäßige Durchströmung führt letztlich dazu, dass wenig erwärmtes Wärmeträgermedium aus diesen Solarkollektoren dem heißen Wärmeträgermedium aus den anderen Kollektoren zugemischt wird, was den Gesamtwirkungsgrad verschlechtert.

Am Nachmittag und Abend wiederum sind umgekehrt die ostseitigen Solarkollektoren weniger oder nicht in der Lage, zur Wärmegewinnung beizutragen und sind somit Ursache für Verluste.

Es sind aber auch noch andere Beispiele unterschiedlicher Exposition möglich, wie etwa wenn einzelne Gruppen von Solarkollektoren unterschiedliche hydraulische Eigenschaften aufweisen oder zeitweise in unterschiedlicher Weise abgeschattet werden.

Um solchen Bedingungen Rechnung zu tragen, ist bereits vorgeschlagen worden, die Solarkollektoren selektiv ab- und zuzuschalten, indem durch ein Umschaltventil der Zufluss gesteuert wird. Solche früheren Lösungen sind beispielsweise in der JP 2003262405 A oder der US 4,184,481 A beschrieben. Die Temperatur des Wärmeträgermediums schwankt dabei ständig entsprechend dem Ein- und Ausschalten einzelner Strömungswege, so dass eine effiziente Regelung und eine Optimierung des Wärmeertrags nicht möglich sind.

Um diese Nachteile zu vermeiden sind Solaranlagen bekannt geworden, bei denen die einzelnen Solarkollektoren bzw. Gruppen von Solarkollektoren getrennt voneinander durch eigene Zufuhr- und Abführleitungen versorgt werden. Jeder der Kreisläufe weist eine eigene, separat gesteuerte Pumpe auf, um der unterschiedlichen Exposition Rechnung zu tragen. Eine solche Lösung ist nicht nur apparativ aufwendig, sondern weist auch eine Reihe von Nachteilen auf. Konzeptbedingt sind beispielsweise drehzahlgeregelte Pumpen nur ab einem bestimmten Mindestdurchsatz betreibbar, der je nach Auslegung bei etwa 30% liegt. Damit können die weniger bestrahlten Solarkollektoren nur ganz abgeschaltet werden oder mit einer Mindestdurchflussmenge betrieben werden. Wenn nun die Sonneneinstrahlung nicht ausreicht, um eine entsprechende Erwärmung des Wärmeträgermediums bei diesem Mindestdurchsatz zu gewährleisten, dann treten die oben beschriebenen Nachteile auf. Mit anderen Worten kann ein solches System Unterschiede in der Exposition einzelner Solarkollektoren nur dann ausgleichen, wenn diese nicht zu groß sind. Dieses Problem verschärft sich, wenn die Solaranlage in Verbindung mit einer Wärmepumpe betrieben wird, so dass das Wärmeträgermedium je nach Betriebszustand auch auf sehr niedrige Temperaturen abgekühlt werden kann und dann eine hohe Viskosität aufweist. Dies schränkt den Regelbereich der Pumpen unter Umständen auf weniger als 50% ein.

Aufgabe der Erfindung ist es, diese Nachteile zu vermeiden und eine Lösung anzugeben, die einen einfachen Aufbau aufweist und einen optimalen Wirkungsgrad auch dann aufweist, wenn die Sonneneinstrahlung auf die einzelnen Solarkollektoren relativ groß sind. Eine weitere Aufgabe der Erfindung ist es, ein verbessertes Regelungsverfahren für solche Anlagen anzugeben.

Erfindungsgemäß werden diese Aufgaben dadurch gelöst, dass das Verteilventil als Mischventil ausgebildet ist. Als Mischventil wird allgemein ein Ventil mit einem Hauptanschluss verstanden, von dem der Durchfluss stufenlos auf zwei Zweigan-
schlüsse aufteilbar ist. Solche Ventile werden beispielsweise in der Heizungs-
technik dazu eingesetzt, durch Mischung von kaltem Medium und heißem Me-
dium ein Medium mit genau vorgegebener Temperatur herzustellen.

Im Rahmen der vorliegenden Erfindung weisen die einzelnen Teilströme am
Mischventil jedoch im Idealfall die gleiche Temperatur auf, da nur die Volumen-
ströme entsprechend beeinflusst werden.

Wichtig ist es im Rahmen der Erfindung, dass die Durchströmgeschwindigkeit des
Wärmeträgermediums durch die Solarkollektoren in einem weiten Bereich von
nahezu Null auf einen durch die Auslegung vorgegebenen Maximalwert regelbar
ist. Dadurch können auch große Unterschiede zwischen den einzelnen Kollektoren
ausgeglichen werden.

Ein Vorteil der vorliegenden Erfindung gegenüber Anlagen mit zwei Pumpen be-
steht auch darin, dass bei herkömmlicher Anordnung der Solaranlage mit den
Solarkollektoren am Dach und den übrigen Komponenten im Keller eines Gebäu-
des nicht drei sondern nur zwei Steigleitungen benötigt werden, da das Misch-
ventil in unmittelbarer Nähe der Solarkollektoren angeordnet werden kann.
Grundsätzlich ist es möglich, das Verteilventil sowohl im Vorlauf als auch im
Rücklauf anzuordnen, es ist allerdings bevorzugt, wenn das Verteilventil an der
Verzweigung der Hauptzufuhrleitung in die Einzelzufuhrleitungen in unmittelbarer
Nähe der Solarkollektoren angeordnet ist. Auf diese Weise kann die thermische
Belastung des Verteilventils vergleichsweise gering gehalten werden.

Von besonderem Vorteil ist es, wenn in den Einzelrückführleitungen bzw. in den
Solarkollektoren selbst jeweils erste Temperatursensoren angeordnet sind. Dabei
ist es besonders günstig, wenn in der Hauptrückführleitung ein weiterer Tempe-
ratursensor angeordnet ist. Die erfindungsgemäße Anlage wird einerseits insge-
samt geregelt, indem die Drehzahl der Pumpe an das verfügbare Wärmeangebot
angepasst wird. Andererseits wird der Durchfluss durch die Solarkollektoren
durch Regelung des Mischventils so aufgeteilt, dass die Temperatur des Wärme-
trägermediums stromabwärts der Solarkollektoren möglichst gleich ist. An sich
ist es möglich, beide Regelungen durchzuführen wenn die Temperatur des Wär-
meträgermediums am Kollektorausgang bekannt ist. Dabei beeinflussen aller-
dings Regelabweichungen beim Mischventil die Regelung der Pumpe da die
Gesamttemperatur des Wärmeträgermediums nach Vermischung aus den beiden
gemessenen Einzeltemperaturen berechnet werden muss. Dies kann zu Fehlern

führen, da die einzelnen Volumenströme nicht direkt bekannt sind und allenfalls aus der jeweiligen Stellung des Mischventils rückgeschlossen werden können. Überdies ermöglicht die mehrfache Temperaturmessung eine verbesserte Fehlerkontrolle. Überdies wird eine erhöhte Genauigkeit der Regelung der Anlage erreicht, wenn die zusätzlichen Temperatursensoren in direkter Nähe zum Verbraucher angeordnet sind, da Wärmeverluste in den Steigleitungen so keine Verzerrung bewirken.

Ein besonderer Vorteil der erfindungsgemäßen Lösung besteht auch darin, dass es bei der Auslegung der Solaranlage nicht mehr erforderlich ist, besonderes Augenmerk auf die hydraulische Gestaltung der parallel geschalteten Solarkollektoren zu legen. Es ist sogar möglich, unterschiedlich große Kollektorfelder ohne besondere Maßnahmen zusammenzuschalten, wenn beispielsweise ost- und westseitig unterschiedliche Platzverhältnisse vorliegen. Durch die erfindungsgemäße Lösung werden diese Unterschiede automatisch berücksichtigt und ausgeglichen, indem die Durchströmung automatisch angepasst wird. Auch Dächer mit unterschiedlichen Dachneigungen können so ohne besondere Maßnahmen mit Solarkollektoren versehen werden, ohne den Anlagenwirkungsgrad zu beeinträchtigen.

Ein besonders hoher Wirkungsgrad kann erreicht werden, wenn die Pumpe als drehzahlgeregelte Pumpe ausgebildet ist, die in der Hauptzufuhrleitung angeordnet ist. Dadurch ist es möglich die Verluste an der Pumpe zu minimieren und eine besonders feine Regelung zu realisieren.

Weiterhin betrifft die Erfindung ein Verfahren zur Regelung einer Solaranlage mit mindestens zwei Solarkollektoren unterschiedlicher Exposition, die über eine gemeinsame Pumpe mit Wärmeträgermedium versorgt werden.

Dieses Verfahren sieht erfindungsgemäß vor, dass die Temperatur des Wärmeträgermediums stromabwärts der Solarkollektoren durch Aufteilung des Volumenstroms des Wärmeträgermediums auf einen einheitlichen Wert geregelt wird. Insbesondere ist diese Regelung dabei so aufgebaut, dass ein erster Regler ein Mischventil ansteuert, das den Durchfluss des Wärmeträgermediums durch die Solarkollektoren aufteilt, um die Temperaturdifferenz stromabwärts der Solarkollektoren so gering wie möglich zu machen. Eine solche Regelung ist besonders einfach, da die beiden Regelkreise weitestgehend voneinander entkoppelt sind und getrennt voneinander ausgelegt und getestet werden können. In der Praxis sind die beiden Regler zumeist als unterschiedliche Softwareabschnitte auf dem selben Steuergerät implementiert, was aber an der logischen Unabhängigkeit nichts ändert.

Ein besonders hoher Wirkungsgrad kann erreicht werden, wenn unabhängig von der Regelung der Temperaturdifferenz eine weitere Regelung der Pumpe erfolgt, die auf Maximierung des Wärmeertrags ausgelegt ist. Der Gesamtertrag einer Solaranlage hängt wesentlich von der Durchströmung der Solarkollektoren ab. Ein maximaler Volumenstrom des Wärmeträgermediums senkt die Temperatur des Wärmeträgermediums am Solarkollektor und bewirkt eine Verringerung der Abstrahlverluste, es ist aber bei mäßiger Sonneneinstrahlung unter Umständen nicht mehr möglich, die Wärme in gewünschter Weise an die Verbraucher abzugeben, da das Temperaturniveau zu niedrig ist. Bei Anlagen mit Wärmepumpen muss diese mehr und mit schlechterer Leistungszahl arbeiten. Unter Berücksichtigung dieser Faktoren kann eine auf maximalen Wärmeertrag abzielende Regelung realisiert werden, die im Prinzip auf einem Modell der Anlage aufbaut und selbstlernend ausgeführt sein kann. Zusätzlich kann man bei der Regelung auf eine Minimierung des Stromverbrauchs abzielen, da bei modernen Hochleistungsanlagen auch die an sich geringe Energiemenge zum Antrieb der Pumpe berücksichtigt wird.

In der Folge wird die vorliegende Erfindung anhand des in der Figur dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert. Die Figur zeigt ein Schaltungsdiagramm einer erfindungsgemäßen Solaranlage.

Die Solaranlage besteht aus einem ersten Solarkollektor 1 der westseitig ausgerichtet ist und einem zweiten Solarkollektor 2, der ostseitig ausgerichtet ist. Die Solarkollektoren 1, 2 werden über eine gemeinsame Hauptzufuhrleitung 3 versorgt, die sich in zwei Einzelrückführleitungen 4, 5 verzweigt, die zu den einzelnen Solarkollektoren 1, 2 führen. In analoger Weise münden zwei Einzelrückführleitungen 6, 7 in eine Hauptrückführleitung 8.

Das Wärmeträgermedium wird durch eine in der Hauptzufuhrleitung 3 angeordnete drehzahlgeregelte Pumpe 9 zu den einzelnen Solarkollektoren 1, 2 gefördert und durch einen Verbraucher 10 geleitet, der hier allgemein als Wärmetauscher dargestellt ist. Dieser Ausdruck "Verbraucher" 10 steht hier allgemein für jede Komponente, die zur Nutzung der Solarwärme ausgebildet ist, wie etwa einen Heizungspuffer, ein Gerät zur Warmwasserbereitung, den Verdampferteil einer Wärmepumpe o. dgl.

Die Temperatur des Wärmeträgermediums wird am Kollektorausgang bzw. in den Einzelrückführleitungen 6, 7 durch erste Temperatursensoren 11, 12 gemessen. Ein weiterer Temperatursensor 13 ist in der Hauptrückführleitung 8 und noch ein weiterer Temperatursensor 14 ist in der Hauptzufuhrleitung 3 vorgesehen.

Über diverse Steuerleitungen 15 stehen diese Temperatursensoren 11, 12, 13, 14 mit einer Steuerungseinrichtung 16 in Verbindung, die die Pumpe 9 und ein Verteilventil 17 ansteuert, das den Durchfluss in den zwei Einzelrückführleitungen 4, 5 regelt. Dieses Verteilventil 17 ist als Mischventil mit einem Regelbereich von 0% bis 100% ausgeführt. Das Verteilventil 17 ist stetig geregelt und weist eine 3-Punkt-Ansteuerung mit 24 V oder 230 V auf.

Die vorliegende Erfindung ermöglicht es, eine Solaranlage mit geringem Aufwand optimal zu betreiben, auch wenn einzelne Solarkollektoren 1, 2 unterschiedlich beaufschlagt werden.

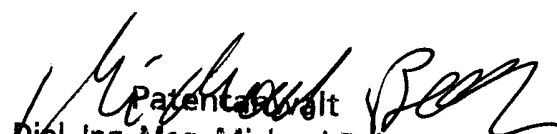
PATENTANSPRÜCHE

1. Solaranlage mit mindestens zwei Solarkollektoren (1, 2) unterschiedlicher Exposition, einem Verbraucher (10), einer Hauptzufuhrleitung (3), die sich in Einzelzufuhrleitungen (4, 5) zu den Solarkollektoren (1, 2) verzweigt und einer Hauptrückföhrleitung (8), in die Einzelrückföhrleitungen (6, 7) von den Solarkollektoren (1, 2) münden, mit einem Verteilventil (17), das an der Verzweigung der Hauptzufuhrleitung (3) in die Einzelzufuhrleitungen (4, 5) oder an der Verzweigung der Hauptrückföhrleitung (8) in die Einzelrückföhrleitungen (6, 7) angeordnet ist, und mit einer Pumpe (9) zur Förderung eines Wärmeträgermediums, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Verteilventil (17) als Mischventil ausgebildet ist.
2. Solaranlage nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Verteilventil (17) an der Verzweigung der Hauptzufuhrleitung (3) in die Einzelzufuhrleitungen (4, 5) in unmittelbarer Nähe der Solarkollektoren (1, 2) angeordnet ist.
3. Solaranlage nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass in den Einzelrückföhrleitungen (6, 7) jeweils erste Temperatursensoren (11, 12) angeordnet sind.
4. Solaranlage nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass in der Hauptrückföhrleitung (8) ein weiterer Temperatursensor (13) angeordnet ist.
5. Solaranlage nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass der weitere Temperatursensor (13) unmittelbar beim Verbraucher (10) angeordnet ist.
6. Solaranlage nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Verteilventil (17) einen stufenlosen Regelbereich von 0% bis 100% für jede der Zweigleitungen (4, 5; 6, 7) aufweist.
7. Solaranlage nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Pumpe (9) als drehzahlgeregelte Pumpe ausgebildet ist, die in der Hauptzufuhrleitung (3) angeordnet ist.
8. Solaranlage nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Solarkollektoren (1, 2) in unterschiedliche Himmelsrichtungen ausgerichtet sind.

9. Solaranlage nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Solarkollektoren (1, 2) unterschiedliche Neigungen aufweisen.
10. Solaranlage nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Verteilventil (17) als stetig geregeltes Ventil ausgebildet ist.
11. Verfahren zur Regelung einer Solaranlage mit mindestens zwei Solarkollektoren (1, 2) unterschiedlicher Exposition, die über eine gemeinsame Pumpe (9) mit Wärmeträgermedium versorgt werden, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Temperatur des Wärmeträgermediums stromabwärts der Solarkollektoren (1, 2) durch Aufteilung des Volumenstroms des Wärmeträgermediums auf einen einheitlichen Wert geregelt wird.
12. Verfahren nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein erster Regler ein Mischventil (17) ansteuert, das den Durchfluss des Wärmeträgermediums durch die Solarkollektoren (1, 2) aufteilt, um die Temperaturdifferenz stromabwärts der Solarkollektoren (1, 2) so gering wie möglich zu machen.
13. Verfahren nach einem der Ansprüche 11 oder 12, **dadurch gekennzeichnet**, dass unabhängig von der Regelung der Temperaturdifferenz eine weitere Regelung der Pumpe (9) erfolgt, die auf Maximierung des Wärmeertrags und/oder Minimierung des Stromverbrauchs ausgelegt ist.
14. Verfahren nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet**, dass die weitere Regelung durch Einstellung der Drehzahl der Pumpe (9) durchgeführt wird.

2009 07 29

Ba


Patentanwalt
Dipl.-Ing. Mag. Michael Babeluk
A-1150 Wien, Mariahilfer Gürtel 39/17
Tel.: (+43 1) 892 89 33-0 FAX: (+43 1) 892 89 333
E-Mail: m.babeluk@patentanwalt.at

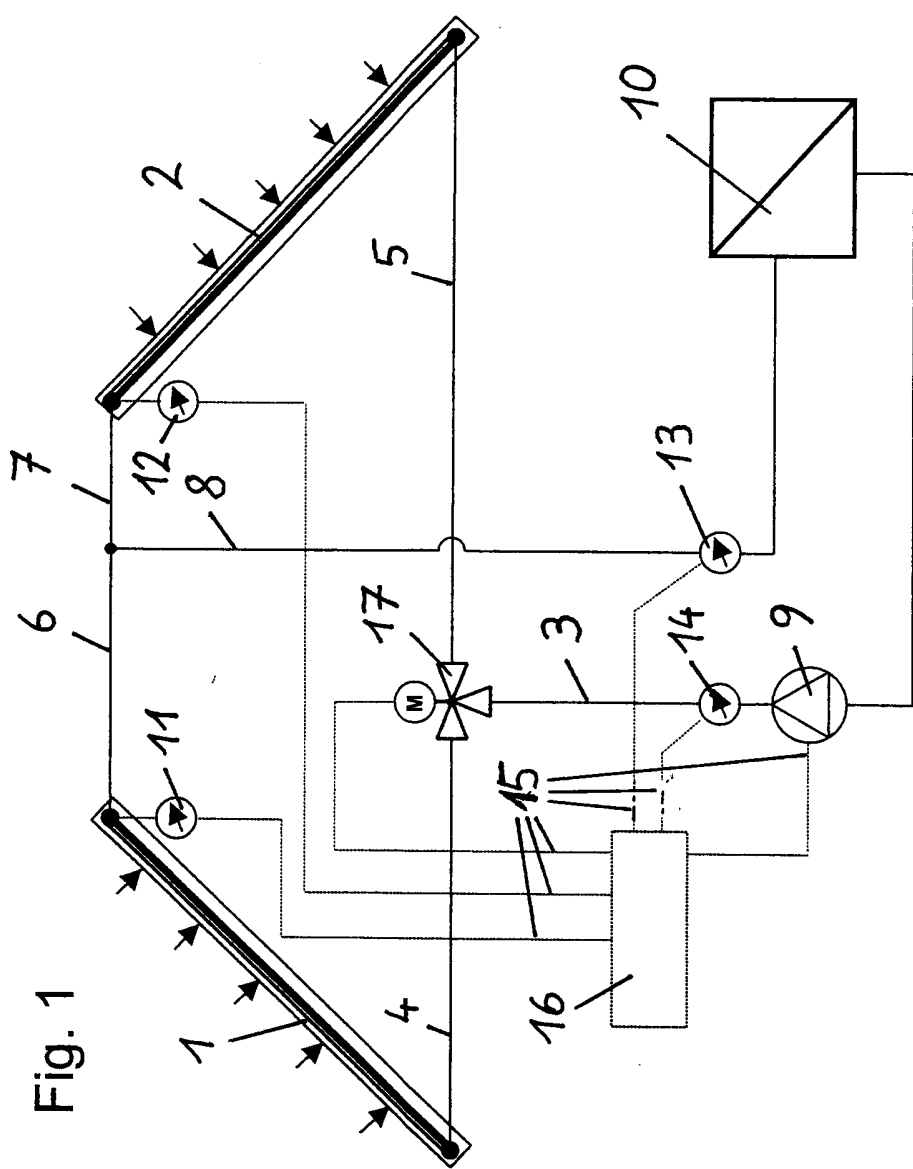
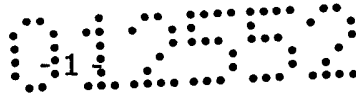


Fig. 1



14443v2p
Aktenz.: 2A A 1190/2009
Klasse: F 24 J

(neue) PATENTANSPRÜCHE

1. Solaranlage mit mindestens zwei Solarkollektoren (1, 2) unterschiedlicher Exposition, einem Verbraucher (10), einer Hauptzufuhrleitung (3), die sich in Einzelzufuhrleitungen (4, 5) zu den Solarkollektoren (1, 2) verzweigt und einer Hauptrückföhrleitung (8), in die Einzelrückföhrleitungen (6, 7) von den Solarkollektoren (1, 2) münden, mit einem Verteilventil (17), das an der Verzweigung der Hauptzufuhrleitung (3) in die Einzelzufuhrleitungen (4, 5) oder an der Verzweigung der Hauptrückföhrleitung (8) in die Einzelrückföhrleitungen (6, 7) angeordnet ist, und mit einer Pumpe (9) zur Förderung eines Wärmeträgermediums, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Verteilventil (17) als Mischventil ausgebildet ist und dass die Pumpe (9) als drehzahlge-regelte Pumpe ausgebildet ist, die in der Hauptzufuhrleitung (3) angeordnet ist.
2. Solaranlage nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Verteilventil (17) an der Verzweigung der Hauptzufuhrleitung (3) in die Einzelzufuhrleitungen (4, 5) in unmittelbarer Nähe der Solarkollektoren (1, 2) angeordnet ist.
3. Solaranlage nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass in den Einzelrückföhrleitungen (6, 7) jeweils erste Temperatursensoren (11, 12) angeordnet sind.
4. Solaranlage nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass in der Hauptrückföhrleitung (8) ein weiterer Temperatursensor (13) angeordnet ist.
5. Solaranlage nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass der weitere Temperatursensor (13) unmittelbar beim Verbraucher (10) angeordnet ist.
6. Solaranlage nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Verteilventil (17) einen stufenlosen Regelbereich von 0% bis 100% für jede der Zweigleitungen (4, 5; 6, 7) aufweist.
7. Solaranlage nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Solarkollektoren (1, 2) in unterschiedliche Himmelsrichtungen ausgerichtet sind.

NACHGEREICHT

012550

8. Solaranlage nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Solarkollektoren (1, 2) unterschiedliche Neigungen aufweisen.
9. Solaranlage nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Verteilventil (17) als stetig geregeltes Ventil ausgebildet ist.
10. Verfahren zur Regelung einer Solaranlage mit mindestens zwei Solarkollektoren (1, 2) unterschiedlicher Exposition, die über eine gemeinsame Pumpe (9) mit Wärmeträgermedium versorgt werden, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Temperatur des Wärmeträgermediums stromabwärts der Solarkollektoren (1, 2) durch Aufteilung des Volumenstroms des Wärmeträgermediums auf einen einheitlichen Wert geregelt wird und dass unabhängig von der Regelung der Temperaturdifferenz eine weitere Regelung der Pumpe (9) durch Einstellung der Drehzahl der Pumpe (9) erfolgt, die auf Maximierung des Wärmeertrags und/oder Minimierung des Stromverbrauchs ausgelegt ist.
11. Verfahren nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein erster Regler ein Mischventil (17) ansteuert, das den Durchfluss des Wärmeträgermediums durch die Solarkollektoren (1, 2) aufteilt, um die Temperaturdifferenz stromabwärts der Solarkollektoren (1, 2) so gering wie möglich zu machen.

2010 11 25
Ba



Patentanwalt
Dipl.-Ing. Mag. Michael Babeluk
A-1150 Wien, Mariahilfer Gürtel 39/17
Tel.: (+43 1) 892 89 33-0 Fax: (+43 1) 892 89 333
e-mail: michael.babeluk@patentanwalt.at

NACHGEREICHT



Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß IPC ⁸ : F24J 2/40 (2006.01)		
Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß ECLA: F24J 2/40B		
Recherchierter Prüfstoff (Klassifikation): F24J		
Konsultierte Online-Datenbank: EPODOC, WPI, TXTnn		
Dieser Recherchenbericht wurde zu den am 29. Juli 2009 eingereichten Ansprüchen 1 - 14 erstellt.		
Kategorie ¹⁾	Bezeichnung der Veröffentlichung: Ländercode, Veröffentlichungsnummer, Dokumentart (Anmelder), Veröffentlichungsdatum, Textstelle oder Figur soweit erforderlich	Betreffend Anspruch
X	DE 195 33 475 A1 (KRECKÉ) 13. März 1997 (13.03.1997) <i>Fig. 1, Figurenbeschreibung</i>	1 - 3, 6, 8, 10 - 12

Datum der Beendigung der Recherche: 11. Mai 2010		☐ Fortsetzung siehe Folgeblatt Prüfer(in): Dipl.-Ing. KRANEWITTER
¹⁾ Kategorien der angeführten Dokumente: X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung: der Anmeldungsgegenstand kann allein aufgrund dieser Druckschrift nicht als neu bzw. auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden. Y Veröffentlichung von Bedeutung: der Anmeldungsgegenstand kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren weiteren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist. A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert. P Dokument, das von Bedeutung ist (Kategorien X oder Y), jedoch nach dem Prioritätstag der Anmeldung veröffentlicht wurde. E Dokument, das von besonderer Bedeutung ist (Kategorie X), aus dem ein älteres Recht hervorgehen könnte (früheres Anmeldedatum, jedoch nachveröffentlicht, Schutz ist in Österreich möglich, würde Neuheit in Frage stellen). & Veröffentlichung, die Mitglied der selben Patentfamilie ist.		