(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) **EP 1 930 558 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
10.11.2010 Patentblatt 2010/45

(51) Int Cl.:
F01K 25/08 *(2006.01)* ***F01K 27/00*** *(2006.01)*

(21) Anmeldenummer: **07450015.8**

(22) Anmeldetag: **01.02.2007**

(54) **Energieumwandler**

Energy-converter

Convertisseur d'énergie

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

(30) Priorität: **06.02.2006 AT 1752006**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
11.06.2008 Patentblatt 2008/24

(73) Patentinhaber: **Prugner, Siegfried**
8295 St. Johann in der Haide (AT)

(72) Erfinder: **Prugner, Siegfried**
8295 St. Johann in der Haide (AT)

(74) Vertreter: **Beer, Manfred et al**
BEER & PARTNER PATENTANWÄLTE KG
Lindengasse 8
1070 Wien (AT)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 370 587
EP-A- 1 217 293
WO-A-2006/007733
WO-A-2006/078419
DE-A1- 2 943 686
JP-A- 57 148 011

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

EP 1 930 558 B1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Anordnung mit den Merkmalen des einleitenden Teils von Anspruch 1.

[0002] Eine derartige Anordnung ist aus der JP 57148011 A und aus der EP 0370587 bekannt.

[0003] Bekannte Anordnungen dieser Art arbeiten mit einem Medium, das während des Betriebes einem Phasenwechsel unterworfen wird. Nachteilig bei diesen bekannten Anordnungen ist es, dass sie einen großen apparativen Aufwand erfordern. Die bekannten Anordnungen, wie Verbrennungsmotore, Dampfmaschinen oder Dampf- bzw. Gasturbinen, arbeiten ausschließlich mit hohen Wärmepotenzialen, sodass sie mit den in der Umwelt vorhandenen Wärmepotenzialen nicht das Auslangen finden.

[0004] In der JP 57148011 A ist eine Anlage gezeigt, die einen oberen Behälter mit eingebautem Kondensator, eine nach unten führende Leitung für Wasser, einen unteren Behälter und ein Verdampferrohr aufweist. In dem oberen Behälter ist eine Turbine vorgesehen, die von dem über die Düse aus dem Verdampferrohr austretenden Dampf angetrieben wird und über einen Generator Strom erzeugt. In der JP 57148011 A ist erwähnt, dass die Anlage ohne Benützen einer Pumpe o.ä. betrieben werden können soll, wobei Wärme mit niedriger Temperatur oder natürliche Energie eingesetzt wird.

[0005] Die EP 1 217 293 A beschreibt eine Anlage mit einem Hochdruckdampfspeicher, der mit einem Öl- oder Gasbrenner oder einer elektrischen Heizeinrichtung betrieben wird. Des Weiteren besitzt die Anlage einen Kondensatorspeicher, der mit einem Wärmetauscher ausgestattet ist. Der Hochdruckdampfspeicher ist über eine Leitung mit dem Kondensatorspeicher verbunden. In der Verbindungsleitung ist eine Maschine (Motor) vorgesehen, die mit dem Dampf betrieben wird.

[0006] In der DE 29 43 686 A wird ein Verfahren und eine Anlage zum Nutzen von Industrieabwärme zum Gewinnen elektrischer Energie beschrieben, wobei eine Abwärmequelle mit einer Temperatur zwischen 90° und 150°C zum Verdampfen eines Arbeitsmediums benützt wird. Der so erzeugte Dampf soll über eine Leitung geführt, um einen mit einem Stromerzeuger gekoppelten Motor anzutreiben, und schließlich wieder verflüssigt werden. Die hiefür vorgeschlagene Anordnung besitzt einen unteren Behälter, in dem erhitzt wird, und einen oberen Behälter, in dem gekühlt wird. Dampf wird aus dem Behälter über eine Leitung in den Behälter gefüllt und als Kondensat über eine weitere Leitung zu einem Stromerzeuger und von dort in den Behälter zurückgeführt.

[0007] In der WO 99/24766 A wird eine Anlage und ein Verfahren zum Gewinnen mechanischer oder elektrischer Energie, die aus einer Hochtemperatur-hitzequelle strömt, vorgeschlagen.

[0008] Aufgabe der Erfindung ist es, eine Anordnung der eingangs genannten Gattung anzugeben, die Nachteile bekannter Anordnungen dieser Gattung vermeidet und die auch bei geringen Temperaturunterschieden und bei Temperaturen im Bereich der Umgebungstemperatur mit geringen Verlusten arbeitet. Dabei soll der apparative Aufwand gering sein, sodass die erfindungsgemäße Anordnung kostengünstig herstellbar ist.

[0009] Erfindungsgemäß wird dies mit einer Anordnung erreicht, welche die Merkmale von Anspruch 1 aufweist.

[0010] Bevorzugte und vorteilhafte Ausgestaltungen der erfindungsgemäßen Anordnung sind Gegenstand der Unteransprüche.

[0011] Bei der erfindungsgemäßen Anordnung wird thermische Energie in Strömung eines Mediums umgewandelt und die Energie des strömenden Mediums mit Hilfe eines Motors, der vom strömenden Medium angetrieben wird, in mechanische Bewegung und/oder elektrische Energie umgewandelt.

[0012] Bei der erfindungsgemäßen Anordnung ist ein erster, teilweise mit Fluid gefüllter Behälter und ein zweiter, ebenso teilweise mit Fluid gefüllter Behälter vorgesehen. Die Behälter sind miteinander durch ein Rohr verbunden.

[0013] Dieses Rohr ist in einer bevorzugten Ausführungsform konisch, d.h. sich verjüngend, also mit sich von einem Ende des Rohres zum anderen Ende hin verkleinerndem lichten Querschnitt, ausgebildet. Dabei ist es bevorzugt so, dass das weitere Ende des konischen Rohres vom ersten Behälter ausgeht.

[0014] Der erste Behälter ist in einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung tiefer angeordnet als der zweite Behälter.

[0015] In einer Ausführungsform ist vorgesehen, dass das dem zweiten Behälter, der beispielsweise höher angeordnet ist als der erste Behälter, zugeordnete Ende des (konischen) Rohres bis zu etwa zwei Drittel von unten her in den zweiten Behälter ragt.

[0016] Zusätzlich ist bei der erfindungsgemäßen Anordnung in einer Ausführungsform vorgesehen, dass eine von der Unterseite des beispielsweise höher liegenden, zweiten Behälters zur Unterseite des beispielsweise tiefer angeordneten, ersten Behälters führende Rohrleitung vorgesehen ist.

[0017] Diese Rohrleitung ist in einer Ausführungsform mit einem Ventil versehen, das von einer, bevorzugt dem ersten Behälter zugeordneten Steuerung für das Niveau des flüssigen Mediums im ersten und/oder im zweiten Behälter angesteuert wird. Diese Niveausteuerung, die bevorzugt dem ersten Behälter zugeordnet ist, ist wirkmäßig auch mit einer Pumpe für das Medium verbunden. Diese Pumpe ist in einer Ausführungsform in der Rohrleitung zwischen dem zweiten Behälter und dem ersten Behälter vorgesehen.

[0018] Über den im ersten Behälter vorgesehenen Wärmetauscher wird das flüssige Fluid im ersten Behälter erwärmt, damit Fluid-Dampf entsteht. Über den im zweiten Behälter vorgesehenen Wärmetauscher wird dem Fluid-Dampf Wärme entzogen, um ihn zu flüssigem Fluid zu kondensieren.

[0019] Die erfindungsgemäße Anordnung erlaubt es in vorteilhafter Weise thermische Energie in Strömungskraft (Bewegung eines insbesondere gasförmigen Mediums) umzuwandeln und diese weiter in mechanische Bewegung oder elektrische Energie überzuführen. Als thermische Energie, die der erfindungsgemäßen Anlage zugeführt und in dieser umgewandelt wird, sind vor allem erneuerbare Energieformen, insbesondere Sonnenenergie, Erdwärme, Umgebungswärme (Luft oder Gewässer), in Betracht gezogen.

[0020] In einer Ausführungsform kann das in der erfindungsgemäßen Anordnung vorgesehene (konische) Rohr, von der Oberseite des ersten Behälters ausgehend, unmittelbar durch die Unterseite des zweiten Behälters in diesen geführt sein und in diesen hineinragen. Dabei ist bevorzugt, dass das Ende des (konischen) Rohres im zweiten Behälter höher angeordnet ist als das Niveau des Fluid (Mediums) im zweiten Behälter.

[0021] In einer anderen Ausführungsform kann das (konische) Rohr, von der Oberseite des ersten Behälters ausgehend, von oben her in den zweiten Behälter hineinragen.

[0022] Der Motor, der die dem Fluid-Dampf (gasförmiges Medium), der durch das (konische) Rohr vom ersten Behälter in den zweiten Behälter strömt, innewohnende Strömungskraft in mechanische Bewegung oder elektrische Energie umwandelt, kann innerhalb des zweiten Behälters oder außerhalb des zweiten Behälters vorgesehen sein. In beiden Fällen wird der Motor vom strömenden Fluid-Dampf angetrieben.

[0023] Wenn der Motor außerhalb des zweiten Behälters angeordnet ist, ist in einer Ausführungsform der erfindungsgemäßen Anordnung vorgesehen, dass das (konische) Rohr sich bis zu dem Motor hin konisch verjüngend ausgebildet ist, und die Verbindung zwischen Motor und zweitem Behälter mittels eines nicht konischen Rohres, also ein Rohr, das sich in seiner lichten Weite über seine Länge nicht ändert, erfolgt.

[0024] In einer Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, dass an dem ersten und/oder an dem zweiten Behälter außen Rippen vorgesehen sind, wobei die Rippen am ersten Behälter Rippen sind, welche Wärme aufnehmen, und die Rippen am zweiten Behälter solche sind, die Wärme an die Umgebung abgeben. So besteht die Möglichkeit, durch die Anordnung von Wärmerippen bzw. Kühlrippen Energie aus die Behälter umstreichenden Luftströmungen zu gewinnen bzw. an diese abzugeben.

[0025] Vorteilhaft bei der erfindungsgemäßen Anordnung ist es, dass sie auch bei geringen Temperaturdifferenzen und bei Temperaturen im Bereich der Umgebungstemperaturen betrieben werden kann, um wirksam Energie umzuwandeln. Mit der erfindungsgemäßen Anordnung besteht die Möglichkeit, aus niedrigen Temperaturen, wie sie in der Umgebung vorkommen, vor allem aus der Tageserwärmung und der Nachtabkühlung, Erdwärme, Sommer- und Wintertemperaturen, Energie zu gewinnen und zu nützen. Die erfindungemäße Anordnung ist in Ausführungsformen in der Lage, aus niedrigen Temperaturen im Bereich von 7°C bis 12°C Temperaturdifferenzen und bei einem Druck von 0,7 bis 1,2 bar im Fluid nutzbare Energie zu gewinnen.

[0026] Bei der erfindungsgemäßen Anlage wird Energie wie beschrieben umgewandelt, wobei aus einem geschlossenen Kreissystem Kraft erzeugt wird, indem Wärmeenergie von außen zugeführt (erster Behälter) und Wärmeenergie nach außen abgegeben wird (zweiter Behälter).

[0027] Bei der erfindungsgemäßen Anlage wird das Niveau des flüssigen Fluid durch die Niveauregelung konstant gehalten. Dabei wird im ersten Behälter durch Wärmezufuhr aus dem Medium Dampf erzeugt und dieser Dampf vorgespeichert.

[0028] Auch im zweiten Behälter, in dem ein Kondensationsraum und ein Flüssigraum vorgesehen ist, wird der Pegelstand des flüssigen Fluid durch die Niveauregelung, die auch das Niveau des flüssigen Fluid im ersten Behälter regelt, konstant gehalten. Auch im zweiten Behälter wird Wärme getauscht, indem Dampf kondensiert, Flüssigkeit gesammelt und das flüssige Fluid im zweiten Behälter auf einem bestimmten Niveau gehalten wird.

[0029] Vorteilhaft ist es, dass die Wärmetauscher nicht vollständig innerhalb des flüssigen Fluid aufgenommen sind. Dadurch, dass Bereiche der Wärmetauscher über dem flüssigen Fluid liegen, wird im ersten Behälter erzeugter Fluid-Dampf im Dampfspeicherraum warm gehalten, um zu verhindern, dass der Dampf wieder kondensiert. Hier zeigt sich, dass die Niveauregelung im ersten Behälter vorteilhaft ist, da so erreicht werden kann, dass das Verdampfen wirksam erfolgen kann, da der Wärmetauscher wenigstens in seinem Teilbereich ständig von Flüssigkeit umgeben ist.

[0030] Der Wärmetauscher im zweiten Behälter wird mit einem Wärmeträger-Medium mit niedrigerer Temperatur angespeist, um das dampfförmige Fluid, nachdem es aus dem Motor ausgetreten ist, zu verflüssigen (kondensieren). Dabei hat der Teil des Wärmetauschers im zweiten Behälter, der innerhalb des flüssigen Fluid vorgesehen ist, die Aufgabe, dieses Fluid kühl, d.h. auf einer Temperatur zu halten, bei der verhindert ist, dass das flüssige Fluid wieder verdampft.

[0031] Eine gegebenenfalls im konischen Rohr vorgesehene Absperrung hat den Zweck, die Anlaufzeiten beim Hochfahren der erfindungsgemäßen Anordnung zu verkürzen und eine ständige Betriebsbereitschaft aufrecht zu halten. Hiezu ist beispielsweise vorgesehen, dass bei Stillstand der Anordnung die Absperrung im konischen Rohr geschlossen ist, sodass der Dampfdruck im ersten Behälter aufrecht bleibt und der Kondensationsraum im zweiten Behälter drucklos bleibt.

[0032] Vorteilhaft bei der erfindungsgemäßen Anordnung ist der Einsatz von Medien mit einem richtigen Siedepunkt.

[0033] Hiefür werden als Beispiele genannt: Gase, insbesondere niedrige Kohlenwasserstoffe, wie Butan und Propan und Gasgemische.

[0034] In einer Ausführungsform der erfindungemäßen Anordnung kann der Motor, ein Kolbenmotor, Drehkolbenmotor, Drehkammermotor, Düsenmotor und/oder eine Freistrahlturbine sein.

[0035] Das dem Motor zugeordnete Ende des konischen Rohres kann mit einer verstellbaren Düse ausgestattet sein, die sich druckabhängig (selbständig) vergrößern oder verkleinern lässt.

[0036] Weitere Einzelheiten und Merkmale der Erfindung ergeben sich aus der nachstehenden Beschreibung von Ausführungsbeispielen.

[0037] Es zeigt:

Fig. 1 schematisch eine erste Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Anordnung,

Fig. 2 schematische eine zweite Ausführungsform und

Fig. 3 schematisch eine Ausführungsform mit Außen-Rippen an den Behältern.

[0038] Bei der ersten Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Anordnung (Fig. 1) sind ein erster Behälter 1 und ein oberhalb liegender, zweiter Behälter 2 vorgesehen, die miteinander durch ein, im Ausführungsbeispiel konisches, Rohr 3 verbunden sind. Dieses Rohr 3 ragt mit seinem Ende mit kleinerem Durchmesser von unten her zirka zwei Drittel nach oben in den Innenraum 2a des Behälters 2 hinein.

[0039] Eine Rohrleitung 4, die von der Unterseite des oberhalb liegenden, zweiten Behälters 2 ausgeht, führt zu dem unterhalb liegenden, ersten Behälter 1 und mündet an dessen Unterseite ein. In der Rohrleitung 4 befinden sich eine Pumpe 5 und ein Elektro-Magnetventil 6.

[0040] Im ersten Behälter 1 befinden sich eine Niveausteuerung 7 und ein Wärmetauscher 8. Im zweiten, oberhalb liegenden Behälter 2 befindet sich ein Wärmetauscher 9. Behälter 1 und Behälter 2 sind mit einem Fluid (flüssiges Medium) bis zu dem Niveau 12 bzw. 13 befüllt.

[0041] Das im ersten Behälter 1 befindliche Fluid 10 wird mit dem Wärmetauscher 8 erwärmt und beginnt zu verdampfen. Der Dampf 11 steigt im Behälter 1 an, tritt in das Ende des konischen Rohres 3 mit größerem Durchmesser ein, strömt durch das konische Rohr 3 und tritt aus dem engeren Ende des Rohres 3 in den zweiten Behälter 2 ein.

[0042] Dem im zweiten Behälter 2 liegenden Ende 2a des konischen Rohres 3 ist ein Motor 14 zugeordnet, der von dem Fluid-Dampf 11, der durch das Rohr 3 strömt, angetrieben wird. Die Antriebswelle 15 des Motors 14 ist bei der in Fig. 1 gezeigten Ausführungsform aus dem zweiten Behälter 2 herausgeführt.

[0043] Im oberhalb liegenden, zweiten Behälter 2 wird Fluid-Dampf 11, nachdem er aus dem Motor 14 ausgetreten ist, vom Wärmetauscher 9 abgekühlt, sodass das (der) im Behälter 2 befindliche (Fluid) Dampf 11 kondensiert und sich im Behälter 2 unten ansammelt.

[0044] Durch das Entspannen des Fluid-Dampfes 11 sinkt der Druck im Behälter 2. Durch den Druckunterschied zwischen dem ersten Behälter 1 und dem zweiten Behälter 2 strömt Fluid-Dampf 11 vom Behälter 1 über das konische Rohr 3 in den Behälter 2.

[0045] Um das im ersten Behälter 1 befindliche Fluid 10 nicht in dem oberhalb liegenden, zweiten Behälter 2 verdampfen zu lassen, wird über eine Rohrleitung 4, die von der Unterseite des oberhalb liegenden, zweiten Behälters 2 ausgeht und an der Unterseite des Behälters 1 angeschlossen ist, Fluid 10 aus dem zweiten Behälter 2 mit der Pumpe 5 in den ersten Behälter 1 gepumpt. Ein in der Leitung 4 vorgesehenes Elektro-Magnetventil 6 wird von einer am ersten Behälter 1 angeordneten Niveausteuerung 7 gesteuert.

[0046] Die Niveausteuerung 7 hat die Aufgabe, das unterschiedlich anfallende Fluid 10 definiert in den ersten Behälter 1 zurückzuführen, sodass das Niveau 12 im ersten Behälter 1 und das Niveau 13 im zweiten Behälter 2 unverändert bleiben, um kurzzeitige Druckschwankungen zu verhindern.

[0047] Das Elektro-Magnetventil 6 verhindert bei Stillstand der Anordnung das Abfließen von Fluid 10 vom oberhalb liegenden zweiten Behälter 2 in den ersten Behälter 1.

[0048] Bei der in Fig. 1 gezeigten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Anordnung ist im konischen Rohr 3 ein Absperrorgan 16 vorgesehen. Dieses Absperrorgan 16 ist bei Stillstand der Anordnung (z.B. Betriebspausen) geschlossen, sodass der Druck des durch Verdampfen von Fluid 10 gebildeten Dampfes 11 aufrecht bleibt und im Behälter 2 der Kondensationsraum drucklos gehalten wird. So können Anlaufzeiten der erfindungsgemäßen Anordnung kurz gehalten werden.

[0049] Bei der in Fig. 2 schematisch gezeigten Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Anordnung ist das konische Rohr 3 von oben her in den oberhalb liegenden zweiten Behälter 2 geführt. Auch der Motor 14 ist außerhalb des Behälters 2 angeordnet. Über ein Rohr 3a nach dem Motor 14 wird Fluid-Dampf 11 in den oben liegenden, zweiten Behälter 2 über dessen Oberseite zurückgeführt.

[0050] Fig. 3 zeigt schematisch eine Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Anordnung, bei der die Behälter 1 und 2 mit Wärmerippen 17 (Behälter 1) und Kühlrippen 17 (Behälter 2) ausgestattet sind.

[0051] Gemäß einer weiteren Ausführungsform der Erfindung können der erste Behälter 1 und der zweite Behälter 2 nebeneinander gestellt angeordnet sein.

[0052] Beispielsweise kann die Arbeitsweise der erfindungsgemäßen Anordnung wie folgt beschrieben werden:

[0053] Das im ersten Behälter 1 befindliche Fluid 10 wird mit dem Wärmetauscher 8 erwärmt, und das Fluid 10 beginnt zu verdampfen. Der Fluid-Dampf 11 verdichtet sich und der Druck steigt im Behälter 1. Das im oberhalb liegenden zweiten Behälter 2 befindliche Fluid 10 wird mit einem Wärmetauscher 9 gekühlt. Dann konden-

siert der im Behälter 2 befindliche Fluid-Dampf 11 und sammelt sich im Behälter 2 an. Durch die Kondensation des Fluid-Dampfes 11 sinkt der Druck im Behälter 2.

[0054] Durch den so entstehenden Druckunterschied zwischen dem ersten Behälter und dem zweiten Behälter 2 strömt Fluid-Dampf 11 vom Behälter 1 über das konisch geformte Rohr 3, treibt einen beispielsweise am Ende des (konisch geformten) Rohres vorgesehenen Motor 14 an und strömt (entspannt) in den Behälter 2 ab.

[0055] Um zu verhindern, dass das im ersten Behälter lagernde Fluid 10 nicht zur Gänze in den oberhalb liegenden zweiten Behälter 2 verdampft, wird mit einer Pumpe 5 über die Rohrleitung 4, die von der Unterseite des oberhalb liegenden Behälters 2 abgeht und an der Unterseite des Behälters 1 mündet, Fluid 10 aus dem Behälter 2 in den Behälter 1 gepumpt, sodass im ersten Behälter 1 verdampftes Fluid 10 ersetzt wird.

[0056] Ein in der Leitung 4 vorgesehenes Elektro-Magnetventil 6 wird über die Niveausteuerung 7 angesteuert. Die Niveausteuerung 7 hat die Aufgabe, unterschiedlich anfallendes Fluid 10 exakt in den Behälter 1 zurückzuführen, sodass der Niveaustand 12 im Behälter 1 und der Niveaustand 13 im Behälter 2 unverändert bleiben, um kurzzeitige Druckschwankungen zu verhindern.

[0057] Eine Aufgabe des Elektro-Magnetventils 6 ist es auch, bei Stillstand der Anordnung das Abfließen von Fluid 10 aus dem oberhalb liegenden, zweiten Behälter 2 in den ersten Behälter 1 zu verhindern.

[0058] Zusammenfassend kann ein Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Anordnung wie folgt beschrieben werden:

[0059] Eine Anordnung zum Umwandeln von Wärme in Bewegung und gegebenenfalls weiter in elektrischen Strom besitzt zwei geschlossene Behälter 1, 2. Die Behälter 1, 2 sind teilweise mit einem Fluid 10 gefüllt. In dem Behälter 1 ist ein Wärmetauscher 8 vorgesehen, über den zum Verdampfen des Fluid 10 Wärme zugeführt wird. In dem Behälter 2 ist ein Wärmetauscher 9 vorgesehen, dem ein Kühlmedium zugeführt wird, um im Behälter 2 befindlichen Fluid-Dampf 11 zu Fluid 10 zu kondensieren. Der Behälter 1 ist mit seinem oberen Ende über ein sich konisch verjüngendes Rohr 3 mit dem zweiten Behälter 2 verbunden, sodass aus dem Behälter 1 Fluid-Dampf 11 in den Behälter 2 strömen und einen dort angeordneten Motor 14 antreiben kann. Die Behälter 1, 2 sind weiters über eine Rohrleitung 4 miteinander verbunden. Die Rohrleitung 4 geht von dem unteren, mit Fluid 10 gefüllten Bereich des zweiten Behälters 2 aus und mündet im Behälter 1 ebenfalls unten, in dem mit flüssigen Fluid 10 gefüllten Bereich. In dem Behälter 2 ist ein Niveauschalter 7 vorgesehen, der eine in der Rohrleitung 4 vorgesehene Pumpe 5 und ein Absperrorgan 6 derart steuert, dass das Niveau 12 an Fluid 10 im ersten Behälter 1 und das Niveau 13 an Fluid 10 im zweiten Behälter 2 konstant sind, sodass die in den Behältern 1, 2 vorgesehenen Wärmetauscher 8 bzw. 9 nur teilweise in das flüssige Fluid 10 eintauchen. Dabei ist vorgesehen, dass der Wärmetauscher 8 im Behälter 1 überwiegend in flüssigem Fluid 10 angeordnet ist und der Wärmetauscher 9 im Behälter 2 überwiegend im Dampfraum 11 des Behälters 2 angeordnet ist.

Patentansprüche

1. Anordnung zum Umwandeln thermischer Energie in Strömungskraft und weiter in Bewegung oder elektrische Energie mit einem ersten Behälter (1) und mit einem zweiten Behälter (2), wobei beide Behälter (1, 2) teilweise mit Fluid (10) gefüllt sind, **dadurch gekennzeichnet, dass** der erste Behälter (1) mit dem zweiten Behälter (2) über ein Rohr (3) verbunden ist, dass ein weiteres Ende des Rohres (3) an den ersten Behälter (1) angeschlossen ist, dass das Rohr (3) im zweiten Behälter (2) über dem Niveau (13) des Fluid (10) im zweiten Behälter (2) endet, dass das untere Ende des zweiten Behälters (2) mit dem unteren Ende des ersten Behälters (1) über eine Rohrleitung (4) verbunden ist, dass im ersten Behälter (1) und im zweiten Behälter (2) jeweils ein Wärmetauscher (8, 9) vorgesehen ist, der sich jeweils unterhalb und oberhalb des Niveaus (12, 13) des Fluid (10) in den Behältern (1, 2) erstreckt, dass der im ersten Behälter (1) angeordnete Wärmetauscher (8) zum Erwärmen des Fluid (10) und zum Warmhalten von Fluid-Dampf (11) mit erwärmtem Medium und der im zweiten Behälter (2) angeordnete Wärmetauscher (9) zum Kondensieren von Fluid-Dampf (11) und zum Kühlen des Fluid (10) mit gekühltem Wärmeträger-Medium beaufschlagt wird, dass dem Rohr (3) ein Motor (14) zugeordnet ist, der von aus dem ersten Behälter (1) stammendem und durch das Rohr (3) zum zweiten Behälter (2) strömendem Fluid-Dampf (11) angetrieben ist, und dass dem ersten Behälter (1) ein Niveauregler (7) zugeordnet ist, der mit einer in der Rohrleitung (4) angeordneten Pumpe (5) und einen Ventil (6) wirkmäßig derart verbunden ist, dass das Niveau (12, 13) des Fluid (10) im ersten und im zweiten Behälter (1, 2) konstant gehalten ist.

2. Anordnung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das in der Rohrleitung (4) angeordnete Ventil (6) ein elektromagnetisches Ventil ist, das im stromlosen Zustand geschlossen ist.

3. Anordnung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das in der Rohrleitung (4) angeordnete Ventil (6) geöffnet ist, wenn die Pumpe (5) in Betrieb ist.

4. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Motor (14) im Inneren des zweiten Behälters (2) angeordnet ist.

5. Anordnung nach Anspruch 4, **dadurch gekenn-**

zeichnet, dass die Antriebswelle (15) des Motors (14) aus dem zweiten Behälter (2) herausgeführt ist.

6. Anordnung nach Anspruch 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Motor (14) im Bereich des Endes des konischen Rohres (3), das den ersten Behälter (1) mit dem zweiten Behälter (2) verbindet, angeordnet ist.

7. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Motor (14) im Verlauf des Rohres (3) und außerhalb des zweiten Behälters (2) vorgesehen ist.

8. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Rohr (3) von unten her in den zweiten Behälter (2) ragt.

9. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Rohr (3) bis etwa zwei Drittel der Höhe des zweiten Behälters (2) in diesen ragt.

10. Anordnung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Rohr (3) ein Absperrorgan (16) vorgesehen ist.

11. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** der erste Behälter (1) außen mit Rippen (17) versehen ist.

12. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** der zweite Behälter (2) außen mit Rippen (17) versehen ist.

13. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** der zweite Behälter (2) höher angeordnet ist als der erste Behälter (1).

14. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** der erste Behälter (1) und der zweite Behälter (2) nebeneinander angeordnet sind.

15. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Fluid ein Gas oder ein Gasgemisch, insbesondere ein niedriger Kohlenwasserstoff, wie Propan oder Butan, ist.

16. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Rohr (3), welches die Behälter (1, 2) miteinander verbindet, konisch ist.

17. Anordnung nach Anspruch 16, **dadurch gekennzeichnet dass** das weitere Ende des Rohres (3) dem ersten Behälter (1) und das engere Ende des Rohres (3) dem zweiten Behälter (2) zugeordnet ist.

18. Anordnung nach einem der Ansprüche 7, 16 und 17, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Rohr (3a), das vom Motor (14) zum zweiten Behälter (2) führt, mit konstanter lichter Weite ausgebildet ist.

Claims

1. An arrangement for converting thermal energy into a hydrodynamic force and further into movement or electrical energy with a first container (1) and with a second container (2), wherein both containers (1, 2) are partially filled with fluid (10), **characterised in that** the first container (1) is connected to the second container (2) via a pipe (3), that a wider end of the pipe (3) is connected to the first container (1), that the pipe (3) terminates in the second container (2) above the level (13) of the fluid (10) in the second container (2), that the lower end of the second container (2) is connected to the lower end of the first container (1) via a pipeline (4), that there is provided in each case in the first container (1) and in the second container (2) a heat exchanger (8, 9), which in each case extends below and above the level (12, 13) of the fluid (10) in the containers (1, 2), that the heat exchanger (8) disposed in the first container (1) for heating the fluid (10) and for the heat retention of fluid vapour (11) is exposed to a heated medium and the heat exchanger (9) disposed in the second container (2) for the condensation of fluid vapour (11) and for cooling the fluid (10) is exposed to a cooled heat-transfer medium, that there is assigned to the pipe (3) a motor (14) which is driven by fluid vapour (11) coming from the first container (1) and flowing through the pipe (3) to the second container (2), and that there is assigned to the first container (1) a level regulator (7) which is operatively connected to a pump (5) and a valve (6) disposed in the pipe line (4) in such a way that the level (12, 13) of the fluid (10) in the first and in the second container (1, 2) is kept constant.

2. The arrangement according to claim 1, **characterised in that** the valve (6) disposed in the pipeline (4) is an electromagnetic valve, which is closed in the flow-less state.

3. The arrangement according to claim 1 or 2, **characterised in that** the valve (6) disposed in the pipeline (4) is opened when that the pump (5) is in operation.

4. The arrangement according to any one of claims 1 to 3, **characterised in that** the motor (14) is disposed in the interior of the second container (2).

5. The arrangement according to claim 4, **characterised in that** the drive shaft (15) of the motor (14) is led out of the second container (2).

6. The arrangement according to claim 4 or 5, **characterised in that** the motor (14) is disposed in the region of the end of the conical pipe (3), which connects the first container (1) to the second container (2).

7. The arrangement according to any one of claims 1 to 3, **characterised in that** the motor (14) is provided in the path of the pipe (3) and outside the second container (2).

8. The arrangement according to any one of claims 1 to 7, **characterised in that** the pipe (3) projects from below into the second container (2).

9. The arrangement according to any one of claims 1 to 7, **characterised in that** the pipe (3) projects, up to approx. two thirds of the height of the second container (2), into the latter.

10. The arrangement according to claim 8, **characterised in that** a shut-off element (16) is provided in the pipe (3).

11. The arrangement according to any one of claims 1 to 10, **characterised in that** the first container is provided externally with ribs (17).

12. The arrangement according to any one of claims 1 to 11, **characterised in that** the second container is provided externally with ribs (17).

13. The arrangement according to any one of claims 1 to 12, **characterised in that** the second container (2) is disposed higher than the first container (1).

14. The arrangement according to any one of claims 1 to 12, **characterised in that** the first container (1) and of the second container (2) are disposed beside one another.

15. The arrangement according to any one of claims 1 to 14, **characterised in that** the fluid is a gas or a gas mixture, in particular a low hydrocarbon, such as propane or butane.

16. The arrangement according to any one of claims 1 to 15, **characterised in that** the pipe (3), which connects the containers (1, 2) to one another, is conical.

17. The arrangement according to claim 16, **characterised in that** the wider end of the pipe (3) is assigned to the first container (1) and the narrower end of the pipe (3) is assigned to the second container (2).

18. The arrangement according to any one of claims 7, 16 and 17, **characterised in that** the pipe (3a), which leads from the motor (14) to the second container (2), is formed with a constant inner diameter.

Revendications

1. Dispositif pour convertir de l'énergie thermique en force d'écoulement et également en mouvement ou énergie électrique comprenant un premier réservoir (1) et un second réservoir (2), les deux réservoirs (1, 2) étant remplis en partie de fluide (10), **caractérisé en ce que** le premier réservoir (1) est relié au second réservoir (2) par un tuyau (3), **en ce qu'**une autre extrémité du tuyau (3) est raccordée au premier réservoir (1), **en ce que** le tuyau (3) dans le second réservoir (2) se termine au-dessus du niveau (13) du fluide (10) dans le second réservoir (2), **en ce que** l'extrémité inférieure du second réservoir (2) est reliée à l'extrémité inférieure du premier réservoir (1) par une conduite (4), **en ce qu'**il est prévu à chaque fois dans le premier réservoir (1) et dans le second réservoir (2) un échangeur de chaleur (8, 9), qui s'étend respectivement au-dessous et au-dessus du niveau (12, 13) du fluide (10) dans les réservoirs (1, 2), **en ce que** l'échangeur de chaleur (8) disposé dans le premier réservoir (1) est alimenté avec du fluide réchauffé pour le réchauffement du fluide (10) et pour le maintien à chaud de la vapeur de fluide (11) et l'échangeur de chaleur (9) disposé dans le second réservoir (2) est alimenté avec un milieu caloporteur refroidi pour la condensation de la vapeur de fluide (11) et pour le refroidissement du fluide (10), **en ce qu'**au tuyau (3) est associé un moteur (14) qui est entraîné par de la vapeur de fluide (11) provenant du premier réservoir (1) et circulant par le tuyau (3) vers le second réservoir (2), et **en ce qu'**au premier réservoir (1) est associé un régulateur de niveau (7), qui est relié de façon active à une pompe (5) disposée dans la conduite (4) et une vanne (6) de telle sorte que le niveau (12, 13) du fluide (10) est maintenu constant dans le premier et dans le second réservoirs (1, 2).

2. Dispositif selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la vanne (6) disposée dans la conduite (4) est une vanne électromagnétique qui est fermée dans l'état hors tension.

3. Dispositif selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** la vanne (6) disposée dans la conduite (4) est ouverte lorsque la pompe (5) est en service.

4. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** le moteur (14) est disposé à l'intérieur du second réservoir (2).

5. Dispositif selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** l'arbre d'entraînement (15) du moteur (14) est guidé à la sortie du second réservoir (2).

6. Dispositif selon la revendication 4 ou 5, **caractérisé en ce que** le moteur (14) est disposé dans la zone

de l'extrémité du tuyau (3) conique qui relie le premier réservoir (1) au second réservoir (2).

7. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** le moteur (14) est prévu dans le tracé du tuyau (3) et à l'extérieur du second réservoir (2).

8. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, **caractérisé en ce que** le tuyau (3) dépasse par le bas dans le second réservoir (2).

9. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, **caractérisé en ce que** le tuyau (3) dépasse jusqu'à environ deux tiers de la hauteur du second réservoir (2) dans celui-ci.

10. Dispositif selon la revendication 8, **caractérisé en ce qu'**un organe d'arrêt (16) est prévu dans le tuyau (3).

11. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 10, **caractérisé en ce que** le premier réservoir (1) est doté de nervures (17) à l'extérieur.

12. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 11, **caractérisé en ce que** le second réservoir (2) est doté de nervures (17) à l'extérieur.

13. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 12, **caractérisé en ce que** le second réservoir (2) est disposé plus haut que le premier réservoir (1).

14. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 12, **caractérisé en ce que** le premier réservoir (1) et le second réservoir (2) sont disposés l'un à côté de l'autre.

15. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 14, **caractérisé en ce que** le fluide est un gaz ou un mélange gazeux, en particulier un faible hydrocarbure, comme du propane ou du butane.

16. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 15, **caractérisé en ce que** le tuyau (3), qui relie les réservoirs (1, 2) l'un à l'autre, est conique.

17. Dispositif selon la revendication 16, **caractérisé en ce que** l'extrémité plus large du tuyau (3) est associée au premier réservoir (1) et l'extrémité plus étroite du tuyau (3) au second réservoir (2).

18. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 7, 16 et 17, **caractérisé en ce que** le tuyau (3a), qui va du moteur (14) au second réservoir (2) est conçu avec une largeur intérieure constante.

Fig. 1

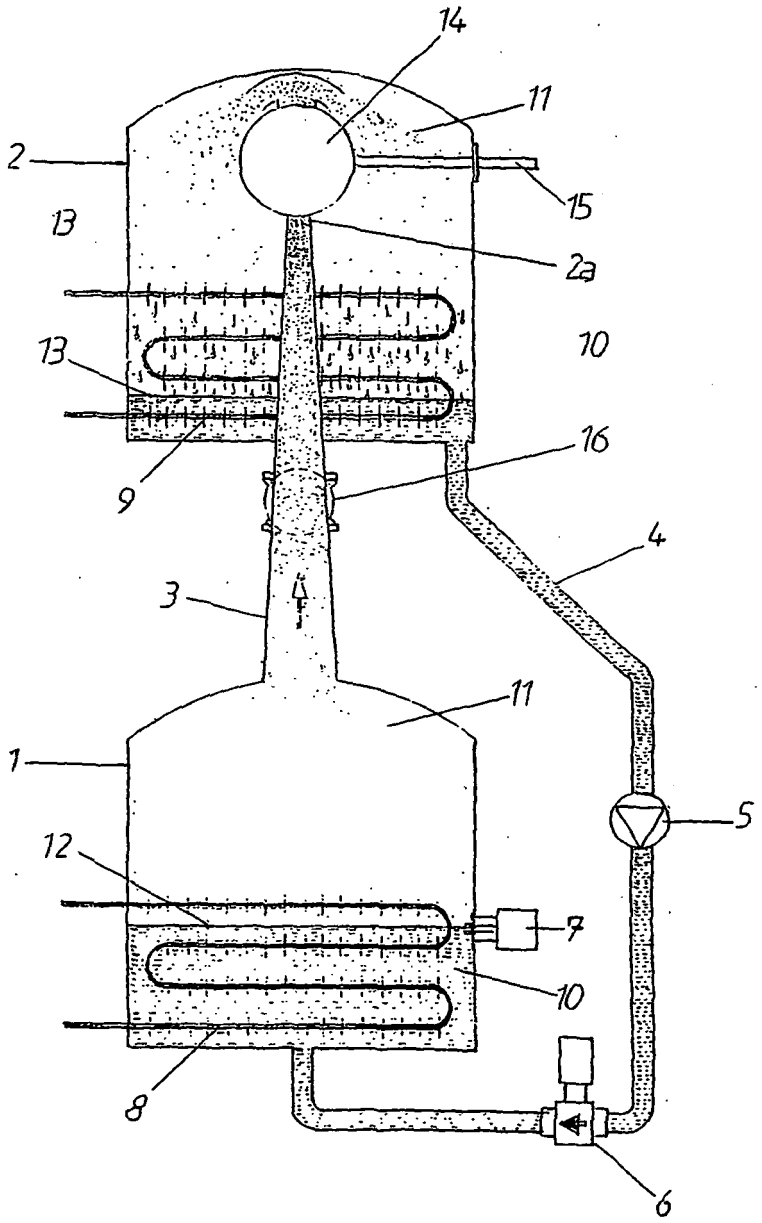


Fig. 2

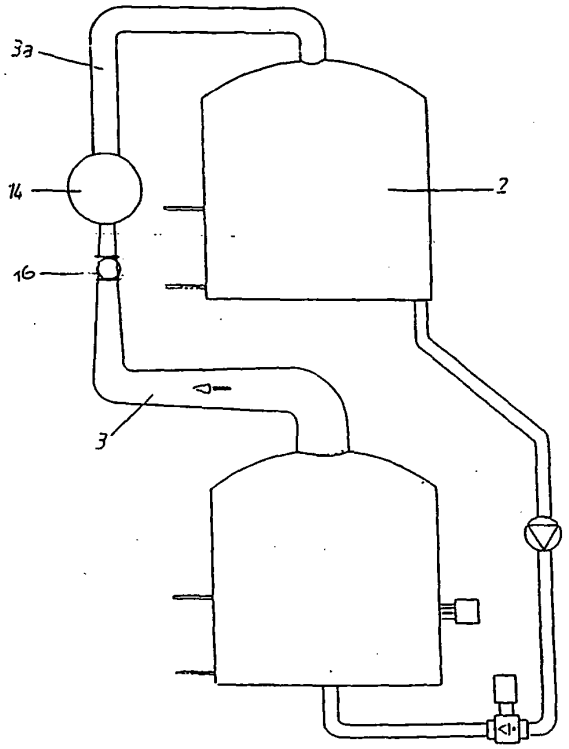
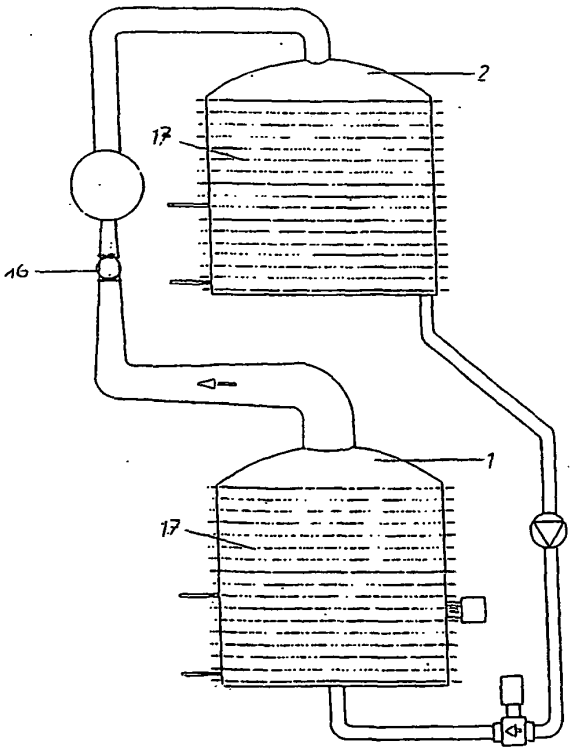


Fig. 3



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

- JP 57148011 A **[0002] [0004]**
- EP 0370587 A **[0002]**
- EP 1217293 A **[0005]**
- DE 2943686 A **[0006]**
- WO 9924766 A **[0007]**