

(12)

## Patentschrift

(21) Anmeldenummer: A 1697/2011  
(22) Anmeldetag: 16.11.2011  
(45) Veröffentlicht am: 15.12.2018

(51) Int. Cl.: **F02C 1/08** (2006.01)

(56) Entgegenhaltungen:  
US 2010326062 A1  
JP H09209717 A  
US 2002023423 A1  
DE 3533184 A1

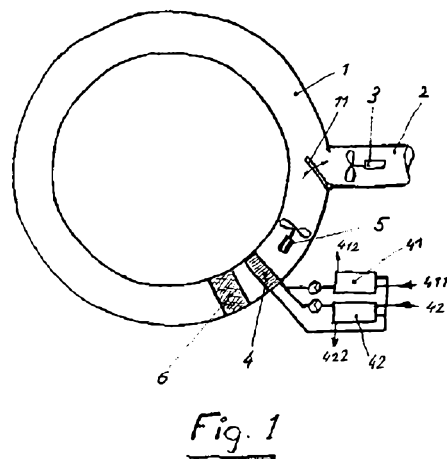
(73) Patentinhaber:  
SCHWINGENSCHUH MARTIN  
8055 GRAZ (AT)

(72) Erfinder:  
SCHWINGENSCHUH MARTIN  
GRAZ (AT)

### (54) NIEDERTEMPERATUR-WÄRMEKRAFTWERK

(57) Die Erfindung bezieht sich auf ein Niedertemperatur-Wärme­kraftwerk, umfassend mindestens ein verschließbares Behältnis (1) mit mindestens einem Zuführungs- und Ableitungsteil (2) für Gas, mindestens eine Einrichtung (3) zur Erzeugung von elektrischer Energie sowie eine Steuerung und ein Verfahren zur Erzeugung von elektrischer Energie in derartigen Wärme­kraftwerken.

Um in einem Wärme­kraftwerk für eine Erzeugung einer bestimmten Leistung einen wesentlich geringeren Aufwand bereitstellen zu müssen, ist erfindungsgemäß vorgesehen, dass im mittels mindestens einer Klappe (11) verschließbaren Behältnis (1) mindestens ein Wärmeenergie abgebendes und/oder Wärmeenergie aufnehmendes Mittel (4) sowie mindestens ein eine Gasströmung erstellendes Mittel (5) und gegebenenfalls mindestens ein Rekuperator (6) positioniert sind und/oder dass im Zuführungs- und/oder im Ableitungsteil (2) des Behältnisses (1) mindestens ein alternativ Energie oder Gasströmung erzeugendes Mittel (35) angeordnet ist/sind.



## Beschreibung

### NIEDERTEMPERATUR-WÄRMEKRAFTWERK

**[0001]** Die Erfindung bezieht sich auf ein Niedertemperatur-Wärmekraftwerk, umfassend mindestens ein verschließbares Behältnis mit mindestens einem Zuführungs- und Ableitungsteil für Gas, mindestens eine Einrichtung zur Erzeugung von elektrischer Energie sowie eine Steuerung.

**[0002]** Unter Niedertemperatur ist im Wesentlichen eine Temperatur in den Grenzen von MINUS 100°C bis PLUS 300°C zu verstehen, wobei im Wärmekraftwerk eine Umwandlung einer Kontraktion bzw. Expansion eines Gases bei einer Temperaturänderung in Energie erfolgt.

**[0003]** Es sind Vorschläge bekannt, Erwärmung von Gasen, insbesondere Luft, und die dabei gegebene Volumsvergrößerung und Verminderung des spezifischen Gewichts derselben bei gleich hohem Druck für eine Energieerzeugung zu nutzen, wie dies beispielsweise in den Aufwindkraftwerken erfolgt.

**[0004]** Als Nachteil derartiger Niedertemperatur-Wärmekraftwerke gemäß dem Stand der Technik ist deren geringe Leistung bezogen auf den erforderlichen Aufwand zu sehen.

**[0005]** Hier will die Erfindung Abhilfe schaffen und setzt sich zum Ziel, ein Niedertemperatur-Wärmekraftwerk der eingangs genannten Art anzugeben, welches für eine Erzeugung einer bestimmten Leistung einen wesentlich geringeren Aufwand erfordert, bzw. bei gegebenem Aufwand eine wesentlich höhere Leistungsbereitstellung ermöglicht.

**[0006]** Weiters ist es Aufgabe der Erfindung, ein Verfahren zur Erzeugung von elektrischer Energie in einem Niedertemperatur-Wärmekraftwerk anzugeben, welches im Vergleich mit dem Stand der Technik eine erhöhte Leistungsabgabe erbringt.

**[0007]** Das Ziel wird bei einem gattungsgemäßen Kraftwerk erfindungsgemäß dadurch erreicht, dass im mittels mindestens einer Klappe verschließbaren Behältnis mindestens ein Wärmeenergie abgebendes und/oder Wärmeenergie aufnehmendes Mittel sowie mindestens ein ein Gasströmung erstellendes Mittel und gegebenenfalls mindestens ein Rekuperator positioniert sind und/oder dass im Zuleitungs- und/oder im Ableitungsteil des Behältnisses mindestens ein alternativ Energie oder Gasströmung erzeugendes Mittel angeordnet ist.

**[0008]** Die mit der Erfindung erreichten Vorteile sind im Wesentlichen darin zu sehen, dass im Arbeitstakt größere Gasmengen in der Zeiteinheit erwärmt und/oder gekühlt werden können und daher ein verkürzter Temperatur-Änderungszyklus erreichbar ist, woraus eine wesentliche Leistungssteigerung des Kraftwerkes resultiert. Der Heiz- und/oder Kühlprozess des Arbeitsgases in einem geschlossenen Behältnis kann durch eine erhöhte Gasbewegung intensiviert werden, welche mittels Ventilatoren oder dergleichen Geräte erreichbar ist.

**[0009]** Im Behältnis ist mindestens ein Wärmeenergie aufnehmendes und/oder Wärmeenergie abgebendes Mittel angeordnet, welches durch das eine Gasströmung erzeugende Mittel aktivierbar ist.

**[0010]** Im Strömungspfad kann vor den Mitteln zur Temperaturänderung des Gases im erzwungenen Durchlauf ein Rekuperator angeordnet sein, der im Erwärmungstakt als Energiespender bzw. im Kühltakt als Energieabsorber wirksam ist.

**[0011]** Im gegebenenfalls durch eine Abschlussklappe verschließbaren Zuführungs- und/oder Ableitungsteil ist mindestens ein alternativ elektrische Energie oder eine Gasströmung erzeugendes Mittel angeordnet, welches sowohl als Generator umschaltbar bezüglich der Drehrichtung als auch als Motor betreibbar ist.

**[0012]** Prinzipiell kann ein erfindungsgemäßes Niedertemperatur-Wärmekraftwerk als Gas-Kreislaufbehältnis oder als Gas-Durchgangsbehältnis mit zumindest einer dieser verschließbaren Klappe für eine Zuführung und/oder Ableitung konzipiert sein.

**[0013]** Die Aufgabe der Erfindung zur Erzeugung von elektrischer Energie wird bei einem vorgenannten Verfahren dadurch gelöst, dass die Temperatur eines Gases in einem Behältnis mit erhöhter Intensität geändert wird und die derart erreichten Volumsänderungen des Gases eine Einrichtung zur Erzeugung von elektrischer Energie treibt.

**[0014]** Eine Temperaturänderung des Gases in gemäß der Erfindung kurzer Zeit bzw. eine Erwärmung mit Expansion und eine Kühlung mit Kontraktion des Gases in einem Kreisprozess mit kurzen Perioden erhöhen die gegebenenfalls durch Niederdruck-Turbinen mit Generatoren dem System entnehmbare elektrische Leistung.

**[0015]** Als besonderer Vorteil hat sich beim vorgenannten Verfahren herausgestellt, wenn das Gas von einer beim Eintrag in das Behältnis gegebenen Temperatur zyklisch gewärmt oder zyklisch gekühlt und gewärmt wird.

**[0016]** Die Zyklen können dabei in günstiger Weise durch eine in ihrem Aufbau zum Stand der Technik gehörenden Steuerung geregelt werden.

**[0017]** Wenn in vorteilhafter Weise ein Wärmen oder Abkühlen des Gases im Behältnis unter Volumskonstanz erfolgt, wonach eine Klappe zu einem Zuführungs- oder Ableitungsteil geöffnet wird, und das strömende Gas in diesem eine Einrichtung zur Erzeugung von elektrischer Energie treibt, ist eine wesentliche Erhöhung des Wirkungsgrades des Verfahrens erreichbar.

**[0018]** Dabei ist es günstig, im Hinblick auf eine Verkürzung der Arbeitszyklen, wenn das Gas während der Temperaturänderung im Behältnis intensiv bewegt wird.

**[0019]** Eine Verkürzung und Intensivierung der Arbeitszyklen kann erreicht werden, wenn erfindungsgemäß eine Temperaturänderung des Gases im Behältnis mittels durchströmbaren Wärmetauschers erfolgt.

**[0020]** Wenn eine Temperaturerhöhung des Gases im zumindest teilweise Wärmestrahlung durchlässigen Behältnis mittels Sonnenenergie-Kollektoren erfolgt, kann zwar die Zykluszeit des Kraftwerkes vergleichsweise verlängert sein, jedoch ist der energetische Aufwand für eine Temperaturerhöhung des Gases naturgegeben und daher nicht aufwandmäßig zu kalkulieren.

**[0021]** Im Sinne eines Mehrtakt-Motorprinzipes ist von Vorteil, insbesondere für eine kontinuierlich hohe Leistungsabgabe, wenn zwei oder mehrere erfindungsgemäße Einrichtungen zur Erzeugung von elektrischer Energie, zusammengefasst in einem Wärmekraftwerk, gleichzeitig, jedoch mit unterschiedlicher Taktfolge betrieben werden.

**[0022]** Nachfolgend soll die Erfindung an lediglich Ausführungsformen darstellenden Beispielen in Skizzen, näher erläutert werden.

**[0023]** Es zeigen schematisch

**[0024]** Fig. 1 eine geschlossene Form eines gastemperierenden Mittels eines Wärmekraftwerkes

**[0025]** Fig. 2 eine Durchleitungsform eines Wärmekraftwerkes.

**[0026]** Eine nachfolgende Bezugszeichenliste soll die Zuordnung der Teile der Einrichtung erleichtern.

#### BEZUGSZEICHENLISTE

- 1 Behältnis
- 11 Verschlussmittel
- 2 Zuführungs- oder Ableitungsteil(e)
- 3 Einrichtung zur Erzeugung elektrischer Energie
- 35 Mittel zur alternativen Bereitstellung von Gasströmung oder elektrischer Energie

- 4 Wärmetauscher
- 41 Hochtemperatureinspeiseteil
- 411 Zulauf
- 412 Austrag
- 42 Niedrigtemperatureinspeiseteil
- 421 Zulauf
- 422 Austrag
- 5 gasströmungserzeugendes Mittel
- 6 Rekuperator

**[0027]** In Fig. 1 ist ein Behältnis 1 dargestellt, in welchem Gas mittels eines strömungserzeugenden Mittels 5 bei geschlossenem Verschlussmittel 11 bei einer Durchströmung eines Wärmetauschers 4 erwärmt oder gekühlt wird. Ein Wärmetauscher 4 kann dabei über ein Hochtemperatureinspeiseteil 41, welches einen Zulauf 411 und einen Austrag 412 für eine Primärversorgung aufweist, oder einem Niedrigtemperatureinspeiseteil 42 mit einer Zuführung bzw. Austrag für eine Ver- bzw. Entsorgung 421, 422 beaufschlagt werden. Ein Rekuperator 6 kann dabei eine Temperaturveränderung im Kreislauf 1 intensivieren.

**[0028]** Erreicht im durch die Klappe 11 geschlossenen Behältnis 1 die Gastemperatur im Bereich vor einer Ableitung oder Zuführung 2 einen gewünschten Wert und ist derart der Gasdruck im System im Vergleich mit jenem im Zuführungs- oder Ableitungsbereich 2 unterschiedlich, so wird mittels Steuerung die Klappe 11 geöffnet und das Gas ändert sein Volumen durch Strömung im Zuführungs- bzw. Ableitungsteil bei einem Antrieb einer Einrichtung 3 zur Erzeugung von elektrischer Energie.

**[0029]** Nach einem Druckausgleich im Behältnis 1 über ein Zuführungs- oder Ableitungsteil 2 erfolgt eine Abdichtung desselben mittels eines Verschlussmittels 11 und es wird in einem Folgezyklus die Gastemperatur im Behältnis 1 wieder bis zum vorgesehenen Umschaltzeitpunkt geändert. Derart ist ein Energieerzeugungszyklus abgeschlossen, welcher in Sequenz weitergeführt werden kann.

**[0030]** Vorteilhaft dabei sind mehrere zuführungs- und/oder ableitungsteilseitig parallel geschaltete Einrichtungen, die entsprechend dem Prinzip eines Mehrzylindermotors eine im Wesentlichen stetige Bereitstellung von elektrischer Energie ermöglichen.

**[0031]** Fig. 2 zeigt schematisch ein Wärmekraftwerk bei Durchleitung des erwärmten Gases durch ein Behältnis 1. Dabei wird ein Behältnis 1 mittels eines Verschlusses oder einer Klappe 11 abgedichtet und durch einen Wärmetauscher, insbesondere einen Wärme- bzw. Strahlungskollektor 41, die Gastemperatur erhöht, wobei durch eine Temperaturerhöhung und damit eine Volumszunahme eine Gasströmung im Zuführungs- bzw. Ableitungsteil 2 entsteht, welche ein Mittel 35 zur Bereitstellung von elektrischer Energie antreibt.

**[0032]** Nach Erreichen einer oberen Gastemperatur erfolgt ein Öffnen eines Verschlussmittels 11 vom Behältnis 1, wobei ein Mittel 35 zur Bereitstellung von elektrischer Energie auf Motorfunktion umgestellt wird und derart mit Niedertemperatur-Frischgas das Behältnis 1 füllt. Eine Steuerung bewirkt darauffolgend eine dichtende Absperrung des Behältnisses durch ein Verschlussmittel, wonach ein weiterer Zyklus einer Energieerzeugung erfolgt.

## Patentansprüche

1. Niedertemperatur-Wärmekraftwerk, umfassend mindestens ein verschließbares Behältnis (1) mit mindestens einem Zuführungs- und/oder Ableitungsteil (2) für Gas, mindestens eine Einrichtung (3) zur Erzeugung von elektrischer Energie in diesem (diesen) sowie eine Steuerung, **dadurch gekennzeichnet**, dass im mittels mindestens einer Klappe (11) verschließbaren Behältnis (1) mindestens ein Wärmeenergie abgebender und aufnehmender Wärmetauscher (4) sowie mindestens ein eine Gasströmung erstellende Axialturbine (5) oder Ventilator und gegebenenfalls mindestens ein Rekuperator (6) positioniert sind, wobei im Zuführungs- und/oder im Ableitungsteil (2) des Behältnisses (1) mindestens eine elektrische Strömungsmaschine (3, 35) für einen Generator oder einen Generator- und Motorbetrieb, bzw. als Erzeuger von elektrischem Strom oder als Ventilator angeordnet ist.
2. Verfahren zur Erzeugung von elektrischer Energie in einem Niedertemperatur-Wärmekraftwerk, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Niedertemperatur-Wärmekraftwerk nach Anspruch 1 ausgeführt ist und dass die Temperatur eines Gases in einem Behältnis (1) mit erhöhter Intensität geändert wird und die derart erreichten Volumsänderungen des Gases eine Einrichtung (3) zur Erzeugung von elektrischer Energie treiben.
3. Verfahren nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Gas von einer beim Eintrag (2) in das Behältnis (1) gegebenen Temperatur zyklisch gewärmt oder zyklisch gekühlt und gewärmt wird.
4. Verfahren nach Anspruch 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein Wärmen oder Abkühlen des Gases im Behältnis (1) unter Volumskonstanz erfolgt, wonach eine Klappe (11) zu einem Zuführungs- oder Ableitungsteil (2) geöffnet wird, und das strömende Gas eine Einrichtung (3) zur Erzeugung von elektrischer Energie treibt.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 2 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Gas während der Temperaturänderung im Behältnis (1) intensiv bewegt wird.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 2 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine Temperaturänderung des Gases im Behältnis (1) mittels durchströmbarem Wärmetauschers (4) erfolgt.
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 2 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine Temperaturerhöhung des Gases im zumindest teilweise Wärmestrahlung durchlässigen Behältnis mittels Sonnenenergie-Kollektoren (4) erfolgt.
8. Verfahren nach einem der Ansprüche 2 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass zwei oder mehrere Einrichtungen (3) zur Erzeugung von elektrischer Energie, zusammengefasst in einem Wärmekraftwerk, gleichzeitig, jedoch mit unterschiedlicher Taktfolge, betrieben werden.

Hierzu 1 Blatt Zeichnungen

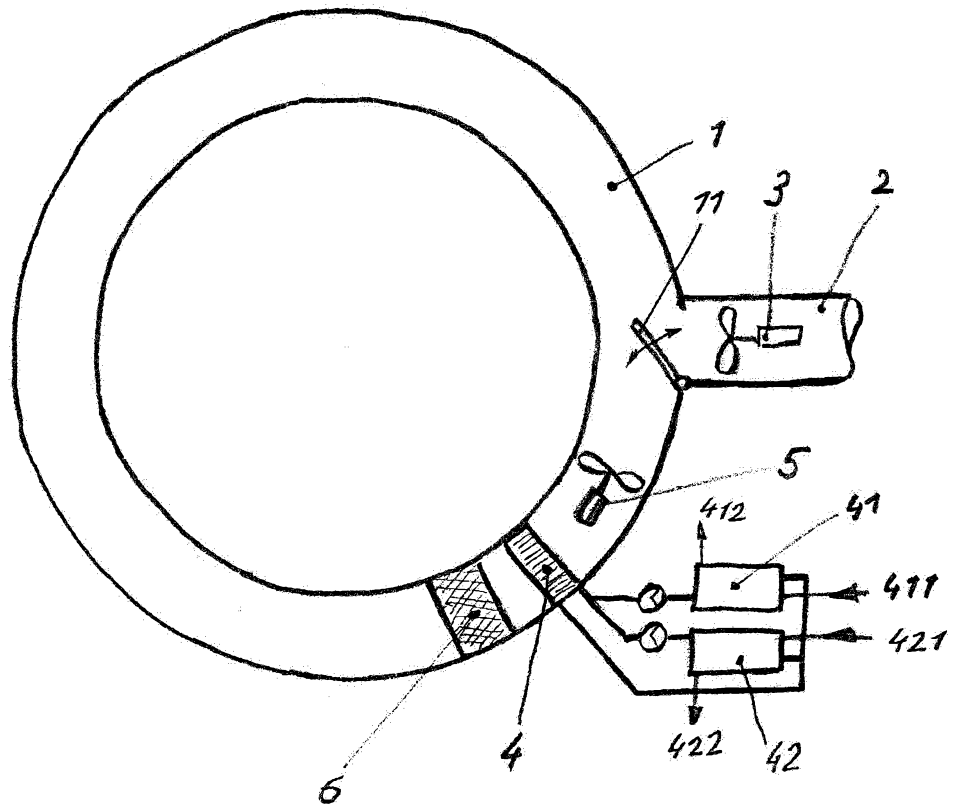


Fig. 1

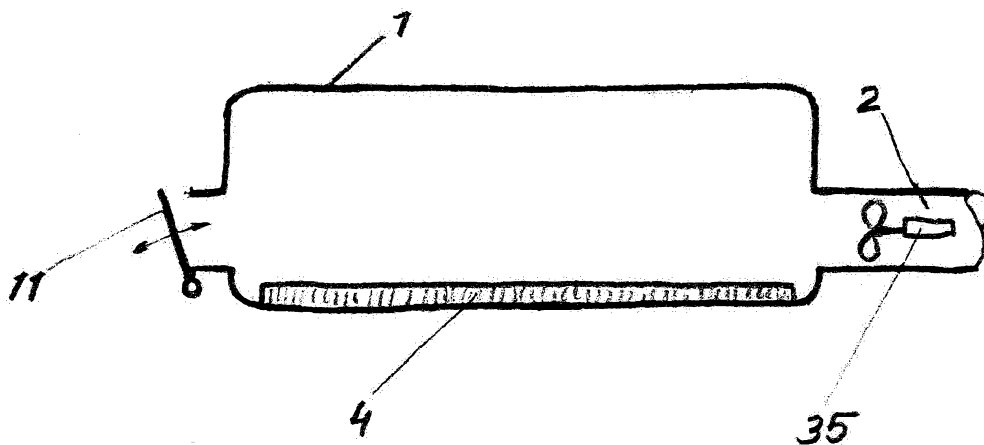


Fig. 2