

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: 84730092.8

51 Int. Cl.⁴: **F 24 J 3/00**

22 Anmeldetag: 31.08.84

30 Priorität: 01.09.83 DE 3331826

71 Anmelder: ATP Arbeitsgruppe Technische
Photosynthese GmbH & Co. Produktions KG,
Quastenhornweg 14a, D-1000 Berlin 22 (DE)

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung: 05.06.85
Patentblatt 85/23

84 Benannte Vertragsstaaten: AT BE CH DE FR GB IT LI LU
NL SE

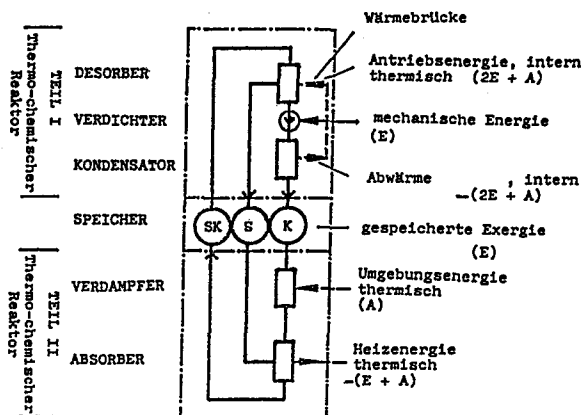
72 Erfinder: Radebold, Reinhart, Dr., Quastenhornweg 14 a,
D-1000 Berlin 22 (DE)

54 Chemische Wärmepumpe mit mechanischer oder elektrischer Energieeinspeisung.

57 Zur Ausnutzung mechanischer Energie aus Windenergieanlagen oder von elektrischer Energie aus dem Netz in Zeiten schwacher Belastung vornehmlich im Sommer wird eine chemische Wärmepumpe mit einem chemischen Langzeitspeicher zur Aufnahme der zugeführten Exergie in Form mechanischer oder elektrischer Energie eingesetzt, wobei der chemische Speicher Exergie zum Pumpen von Anergie in die zu beheizenden Räume bei Bedarf abgibt.

Schema einer chemischen Wärmepumpe mit chemischem Energiespeicher zum Pumpen von Umgebungsenergie, mechanisch (elektrisch) angetrieben

K = Kältemittel
 S = Sorptionsmittel
 SK = Reaktionsprodukt



Chemische Wärmepumpe mit mechanischer oder elektrischer
Energieeinspeisung.

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine chemische Wärmepumpe, die intern durch Wärme, d.h. durch thermische Energie angetrieben wird, zum Pumpen von Anergie aus einem Raum von Bezugstemperatur in einen Raum höherer Temperatur nach dem Oberbegriff des Anspruches 1, der jedoch extern ausschließlich Exergie zugeführt wird.

Die Wärmepumpe soll Exergie von außen zum Antrieb aufnehmen, mechanische oder elektrische Energie in Zeiten reichlichen Angebots vornehmlich im Sommer, um das Pumpen von Anergie in einen Raum mit höherer als der Bezugstemperatur bzw. Umgebungstemperatur zur Beheizung desselben im Winter oder in Perioden mangelnden Wärmeangebots zu besorgen. Sie ist zu diesem Zweck mit einem Speicher ausgerüstet, der die zugeführte Exergie in Form chemischer Energie aufnimmt und zum Pumpen von Anergie bei Bedarf wieder abgibt.

Der Stand der Technik thermisch angetriebener chemischer Wärmepumpen mit Exergiespeicher beispielsweise zur Wärmeaufnahme zwecks Heizung unter Anergieaufnahme im Winter ist in der Anmeldung P 33 31 825.5 beschrieben. Hier werden flüssiges Kältemittel, flüssiges Sorptionsmittel und flüssiges Reaktionsprodukt in getrennten Speichertanks gelagert, wobei, wenn Wasser als Kältemittel verwendet wird, die Wärmepumpe als halboffenes System betrieben, Wasser aus der Umgebung entnommen und auch an sie abgegeben werden kann, wodurch der entsprechende Speichertank entfällt. In diesem Fall kann Luft als Wasserdampf-Transportmittel und gleichzeitig als Wärmeübertragungsmittel verwendet werden.

In der genannten Literaurstelle ist eine Energiebilanz aufgestellt, die zum Verständnis des folgenden notwendig ist, und die sich auch auf den Oberbegriff der Ansprüche der vorliegenden Erfindung bezieht. (E = Exergie, A = Anergie; Verluste sind wegen des leichten Verständnisses der Zusammenhänge vernachlässigt).

Für die endergonische Hinreaktion bzw. Desorption gilt :

Antriebsenergie, thermisch (eingegeben)	$2 E + A$
Abwärme (ausgegeben)	$- (E + A)$

Es verbleibt im Speicher :

Chemische Exergie	E
-------------------	-----

Für die exergonische Rückreaktion bzw. Absorption gilt :

Anergie (eingegeben)	A
Exergie (aus Speicher)	E
Heizwärme (ausgegeben)	$- (E + A)$

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, das Prinzip diese chemischen Wärmepumpe, ob mit oder ohne Exergiespeicher, so abzuändern, daß die Wärmepumpe in der Lage ist, ihren Exergiebedarf E nicht nur über einen thermischen Energiestrom $(E+A)$ - also zusammen mit der Anergie A - zu decken, sondern alternativ auch durch Zufuhr allein von Exergie E in Form mechanischer Energie oder über einen Motor in Form elektrischer Energie zu decken.

Diese Aufgabe wird bei einer gattungsgemäßen Einrichtung durch die Merkmale des Anspruches 1 gelöst und geschieht durch Einschalten eines mechanisch angetriebenen Verdichters für das gasförmige Kältemittel zwischen Desorber und Kondensator, und durch Herstellen einer Wärmebrücke zwecks Rückführung der Kondensationsenergie bzw. der Abwärme des jetzt komprimierten Kältemittels zum Desorber.

Chemische Wärmepumpe mit
mechanischer oder elektrischer
Energieeinspeisung

Patentansprüche

Chemische Wärmepumpe zum Pumpen von Anergie A aus einem Raum von Bezugstemperatur in einen Raum höherer Temperatur

- basierend zum einen auf einer umkehrbaren chemischen Reaktion zwischen einem Kältemittel und einem Sorptionsmittel als Reaktionspartner,
- aufgeteilt in eine endergonische Hinreaktion zur Trennung der beiden Reaktionspartner aus ihrem gemeinsamen Reaktionsprodukt, als Desorption bezeichnet, und in eine exergonische Rückreaktion zur Vereinigung der beiden Reaktionspartner in ihr gemeinsames Reaktionsprodukt, als Absorption bezeichnet,
- basierend zum anderen auf einem umkehrbaren thermodynamischen Phasenwechsel flüssig - gasförmig für das Kältemittel in Form von Verdampfung und Kondensation,
- bestehend zum einen aus einem ersten thermochemischen Reaktor für die Hinreaktion, zusammengesetzt aus Desorber und Kondensator,
- bestehend zum anderen aus einem zweiten thermochemischen Reaktor für die Rückreaktion, zusammengesetzt aus Verdampfer und Absorber,
- zusammengeschaltet in einem gemeinsamen Kreislauf mit Umwälzpumpen
- zur Aufnahme von thermischer Energie ($2E + A$) zum Antrieb der Wärmepumpe, zusammengesetzt aus Exergie E und Anergie A, zur Durchführung der Hinreaktion im ersten Reaktor, das bedeutet, zur Desorption im Desorber bei gleichzeitiger Verdampfung des Kältemittels mit anschließender Verflüssigung des abgetrennten

Kältemittel im Kondensator unter Abgabe von thermischer Energie ($E + A$) an den Raum höherer Temperatur, und

- zur Abgabe von thermischer Energie ($E+A$), zusammengesetzt aus der von den Reaktionspartnern übertragenen Exergie E und aus Anergie A , aufgenommen aus dem Raum von Bezugstemperatur durch Verdampfung des Kältemittels im Verdampfer, in der Rückreaktion

1. dadurch gekennzeichnet, daß die thermische Antriebsenergie, bestehend aus Exergie und Anergie, nicht extern zugeführt wird, sondern ausschließlich Exergie in Form mechanischer Energie und, bei Verwendung eines zusätzlichen Elektromotors, in Form elektrischer Energie über einen zwischen Desorber und Kondensator eingeschalteten Verdichter für das gasförmige Kältemittel eingespeist wird, und eine Wärmebrücke zwischen Kondensator und Desorber zur Übertragung der Kondensationswärme in den Desorber zur Durchführung der chemischen Hinreaktion dient,
2. nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der mechanisch-elektrische Antrieb parallel oder zeitlich verschoben zu einem üblichen thermischen Antrieb arbeitet.

Schema einer chemischen Wärmepumpe
mit chemischem Energiespeicher zum
Pumpen von Umgebungsenergie,
mechanisch (elektrisch) angetrieben

K = Kältemittel
S = Sorptionsmittel
SK = Reaktionsprodukt

