



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) DE 601 24 775 T2 2007.09.13

(12)

Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) EP 1 366 294 B1

(51) Int Cl.⁸: F04C 2/00 (2006.01)

(21) Deutsches Aktenzeichen: 601 24 775.2

(86) PCT-Aktenzeichen: PCT/GB01/03089

(96) Europäisches Aktenzeichen: 01 947 673.8

(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: WO 2002/004814

(86) PCT-Anmeldetag: 09.07.2001

(87) Veröffentlichungstag

der PCT-Anmeldung: 17.01.2002

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: 03.12.2003

(97) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung beim EPA: 22.11.2006

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: 13.09.2007

(30) Unionspriorität:

0016761	10.07.2000	GB
0101960	25.01.2001	GB

(84) Benannte Vertragsstaaten:

AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT,
LI, LU, MC, NL, PT, SE, TR

(73) Patentinhaber:

E.A. Technical Services Ltd., Chatburn,
Lancashire, GB

(72) Erfinder:

ELEY, Ann Margaret, South Croydon, Surrey CR2
6NE, GB

(74) Vertreter:

derzeit kein Vertreter bestellt

(54) Bezeichnung: DREHKOLBEN-FLUIDVERDRÄNGUNGSMASCHINE

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelebt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft Drehkolben-Fluidverdrängungsmaschinen, insbesondere, aber nicht nur, für eine Verwendung in Wärmepumpen.

[0002] Bei konventionellen kleinen Wärmepumpen wird keine Energie aus dem Dampf zurückgewonnen, der vom Kondensator zum Verdampfer gelangt.

[0003] Es wäre wünschenswert, dass man in der Lage ist, Energie aus dem Fluid zwischen dem Kondensator und dem Verdampfer in einem Wärmepumpenkreislauf zurückzugewinnen.

[0004] Es wäre ebenfalls wünschenswert, eine Maschine bereitzustellen, die gestattet, dass der Dampf vom Kondensator eine Arbeit leistet, während er expandiert.

[0005] Es wäre ebenfalls wünschenswert, eine Maschine für das Durchführen sowohl einer Kompression als auch Expansion bereitzustellen.

[0006] Das US-A-3895609 offenbart eine Drehkolben-Fluidverdrängungsmaschine in Übereinstimmung mit dem Oberbegriff des Patentanspruches 1.

[0007] Die vorliegende Erfindung stellt eine Drehkolben-Fluidverdrängungsmaschine bereit, wie sie im Patentanspruch 1 dargelegt wird.

[0008] Die Erfindung wird weiter nur als Beispiel mit Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen beschrieben, die zeigen:

[0009] [Fig. 1](#) eine zeichnerische Stirnseitenansicht einer Drehkolben-Fluidverdrängungsmaschine, die als eine Expansionsmaschine funktioniert, wobei bestimmte Teile der Deutlichkeit halber weggelassen werden;

[0010] [Fig. 2](#) eine perspektivische Ansicht eines Rotors, eines Dichtungselementes und der dazugehörigen Teile der Maschine;

[0011] [Fig. 3](#) eine perspektivische Ansicht der Umfangswand eines Stators der Maschine;

[0012] [Fig. 4](#) eine perspektivische Ansicht des Rotors und der dazugehörigen Teile;

[0013] [Fig. 5](#) eine Schnittdarstellung längs der Linie V-V in [Fig. 4](#).

[0014] Die veranschaulichte Drehkolben-Fluidverdrängungsmaschine weist einen Stator oder ein Gehäuse 1 mit einer Umfangswand 2 auf, die eine kreisförmige zylindrische Innenfläche 3 aufweist. Ein Ro-

tor 4, der im Stator 1 angeordnet ist, ist an jedem Ende mit einem Verschluss in der Form eines Flansches oder einer Scheibe 6 versehen, der einen kreisförmigen zylindrischen Umfang 7 mit nur einem kleinen Zwischenraum zwischen sich selbst und der Innenfläche 3 aufweist. Die Scheiben 6 begrenzen zusammen mit dem Abschnitt der Innenfläche 3, der sich zwischen ihnen erstreckt, eine kreisförmige zylindrische Betriebskammer, in der der Rotor 4 um die Achse 8 der Innenfläche 3 kreisen kann. Der Rotor 4 ist mit Zapfen 9 versehen, die in Lagern (nicht gezeigt) montiert sind, die an den Enden des Stators 1 vorhanden sind.

[0015] Der Rotor 4 weist eine kreisförmige zylindrische Außenfläche 11 mit einer Achse 12 auf, die mit Bezugnahme auf die Achse 8 der Innenfläche 3 des Stators 1 exzentrisch ist. Die Achse 8 verläuft durch den Rotor 4. Eine Erzeugende 13 der Außenfläche 11 (in einer Ebene, die die Achsen 8, 12 enthält) ist benachbart der Innenfläche 3 mit nur einem geringen Zwischenraum. Die diametral entgegengesetzte Erzeugende ist von der Innenfläche 3 beabstandet.

[0016] Im Bereich einer jeden Scheibe 6 und an der gleichen Umfangsstelle weist der Stator 1 eine Eintrittsöffnung 14 in der Form eines Schlitzes auf, der sich längs eines Umfangsbogens erstreckt. Im Bereich der Betriebskammer an einer Umfangsstelle, die von den Eintrittsöffnungen 14 beabstandet ist, weist der Stator 1 eine Austrittsöffnung 16 in der Form eines axialen Schlitzes auf. Zwischen den Öffnungen 14 und 16 und nahe bei ihnen ist ein Dichtungselement 17 vorhanden, das radial durch einen Schlitz 18 im Stator 1 vorsteht, um so in der radialen Richtung mit Bezugnahme auf die Achse 8 beweglich zu sein. Das Dichtungselement 17 erstreckt sich parallel zur Achse 8 und weist eine Länge im Wesentlichen gleich der des Rotors 4 mit nur einem geringen Zwischenraum zwischen den Enden des Dichtungselementes 17 und der Scheiben 6 auf.

[0017] Um das radial innere Ende des Dichtungselementes 17 angrenzend an die Außenfläche 11 des Rotors 4 ohne übermäßige Reibung zu halten, weist ein Verbindungsglied 19 (das als eine Verbindungsstange funktioniert) ein Ende auf, das an einem Stift 21 gelenkig befestigt ist, der eine Verlängerung des Rotors 4 auf einer ersten Gelenkkurve bildet, die mit der Achse 12 zusammenfällt, und es weist das andere Ende auf, das an einem parallelen Stift 22 gelenkig befestigt ist, der an einem Ende des Dichtungselementes 17 montiert ist und eine zweite Gelenkkurve parallel zur ersten definiert. In Verbindung mit dem radialen Führen des Dichtungselementes 17 durch die Wände des Schlitzes 18 bewirkt dieses Gestänge (19, 21, 22), dass das innere Ende des Dichtungselementes 17 der Außenfläche 11 des Rotors 4 dicht folgt, während es sich um die Achse 8 dreht. Für einen ausgeglichenen Betrieb kann ein gleiches Ge-

stänge am entgegengesetzten Ende der Maschine vorhanden sein.

[0018] Jede Scheibe **6** weist ein Eintrittsdurchgangsloch **23** mit einem ersten Ende **23a** im Umfang **7** und einem zweiten Ende **23b** auf, das sich in die Betriebskammer öffnet. Daher steht die Eintrittsöffnung **14** nur mit der Betriebskammer in Verbindung, wenn sich das erste Ende **23a** mit der Eintrittsöffnung **14** überdeckt; anderenfalls wird die Eintrittsöffnung **14** durch die Scheibe **6** blindgefllanscht.

[0019] Die vorangehend beschriebene Maschine kann als eine Expansionsmaschine in einer Wärme pumpe (nicht gezeigt) angeordnet werden, die einen Verdichter, einen Kondensator, eine Expansionsmaschine und einen Verdampfer aufweist, in Reihe geschaltet. Der Rückflussdampf vom Kondensator wird zu den Eintrittsöffnungen **14** geführt. Die Umfangslänge der Schlitze, die die Öffnungen **14** bilden, wird so ausgewählt, dass sie sich an die Zeitdauer anpassen, die benötigt wird, damit durch die Durchgangslöcher **23** die erforderliche Dampfmenge hindurchgeht. Mit Bezugnahme auf [Fig. 1](#) treibt der Druck des Dampfes vom Durchgangsloch **23**, der auf den Rotor **4** zwischen dem Dichtungselement **17** und der Erzeugenden **13** wirkt, den Rotor **4** zur Drehung in der Richtung des Pfeiles **24** an, während der Dampf expandiert, während sich der Rotor um nahezu 360° dreht. Gleichzeitig wird der vorher expandierte Dampf durch die Austrittsöffnung **16** herausgetrieben.

[0020] Es wird erkannt werden, dass die Maschine als ein Verdichter verwendet werden kann. Außerdem kann die Maschine mit Fluids, außer Kältemitteln, arbeiten, beispielsweise Dämpfen und Gasen, insbesondere Luft.

[0021] Eine kombinierte Verdichter- und Expansionsmaschine kann zwei Statoren, die Ende an Ende befestigt sind und eine gemeinsame Achse aufweisen, und zwei Rotoren aufweisen, die funktionell verbunden sind, um sich synchron zu drehen.

[0022] Der fachlich ausgebildete Leser wird erkennen, dass verschiedene Abwandlungen innerhalb des Bereiches der Erfindung vorgenommen werden können. Beispielsweise kann eine der Scheiben weg gelassen werden, und das Ende des Stators kann durch eine stationäre Wand verschlossen werden, die ein Ende der Betriebskammer begrenzt. Das Dichtungselement kann in Kontakt mit dem Rotor mittels einer Federvorrichtung anstelle der Verwendung des Gestänges getrieben werden. Der Rotor könnte irgendeine geeignete zylindrische Form aufweisen. Eine Austrittsöffnung kann durch ein Durchgangsloch in einer der Scheiben in einer gleichen Weise wie die Eintrittsöffnung geöffnet und verschlossen werden.

Patentansprüche

1. Drehkolbenverdrängungsmaschine, die aufweist:
 einen Stator (**1**) mit einer kreisförmigen zylindrischen Innenfläche (**3**), die eine Betriebskammer begrenzt, wobei der Stator (**1**) Fluideintritts/austrittsöffnungen (**14, 16**) aufweist;
 einen Rotor (**4**) in der Betriebskammer, wobei der Rotor (**4**) so montiert ist, dass er relativ zum Stator (**1**) um die Achse (**8**) der Innenfläche (**3**) drehbar ist, wobei der Rotor (**4**) eine zylindrische Außenfläche (**11**) aufweist, wobei die Achse (**8**) durch den Rotor (**4**) hindurchgeht, wobei eine Erzeugende (**13**) der Außenfläche (**11**) der Innenfläche (**3**) benachbart ist, und wobei eine diametral entgegengesetzte Erzeugende von der Innenfläche (**3**) beabstandet ist;
 ein Dichtungselement (**17**), das im Wesentlichen radial durch einen Schlitz (**18**) im Stator (**1**) in die Betriebskammer hinein vorsteht und im Wesentlichen radial beweglich ist, wobei sich das Dichtungselement (**17**) parallel zur Achse (**8**) erstreckt und eine Länge aufweist, die im Wesentlichen gleich der des Rotors (**4**) ist;
 ein Mittel für das Halten des radial inneren Endes des Dichtungselementes (**17**) angrenzend an die Außenfläche (**11**) des Rotors (**4**); und
 einen Verschluss (**6**) an einem Ende des Rotors (**4**), wobei sich der Verschluss (**6**) mit dem Rotor (**4**) dreht;
dadurch gekennzeichnet, dass der Verschluss (**6**) einen Umfang (**7**) aufweist, der eine der Öffnungen (**14, 16**) bedeckt, wobei sich die eine Öffnung in die kreisförmige zylindrische Innenfläche (**3**) des Stators (**1**) öffnet, wobei der Verschluss (**6**) ein Durchgangsloch (**23**) mit einem ersten Ende (**23a**) im Umfang (**7**) und einem zweiten Ende (**23b**) aufweist, das sich in die Betriebskammer öffnet, und wobei das erste Ende (**23a**) so angeordnet ist, dass es periodisch die eine Öffnung überdeckt, während sich der Rotor (**4**) relativ zum Stator (**1**) dreht.

2. Drehkolbenverdrängungsmaschine nach Anspruch 1, bei der die Außenfläche (**11**) des Rotors (**4**) kreisförmig zylindrisch ist.

3. Drehkolbenverdrängungsmaschine nach Anspruch 2, bei der das Dichtungselement (**17**) mit dem Rotor (**4**) durch ein Gestänge (**19, 21, 22**) verbunden ist, das bewirkt, dass das radial innere Ende des Dichtungselementes (**17**) der Außenfläche (**11**) dicht folgt.

4. Drehkolbenverdrängungsmaschine nach Anspruch 3, bei der das Gestänge ein Verbindungs glied (**19**) aufweist, das ein Ende aufweist, das an einer Verlängerung (**21**) des Rotors (**4**) auf einer ersten Gelenkkachse (**12**) gelenkig befestigt ist, die mit der Achse der Außenfläche (**11**) zusammenfällt, und wobei das andere Ende am Dichtungselement (**17**) auf

einer zweiten Gelenkachse parallel zur ersten gelenkig befestigt ist.

5. Drehkolbenverdrängungsmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei der der Verschluss in der Form einer Scheibe (**6**) vorliegt.

6. Drehkolbenverdrängungsmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei der die eine Öffnung in der Form eines Schlitzes (**14**) vorhanden ist, der sich längs eines Umfangsbogens relativ zur Achse (**8**) der Innenfläche (**3**) erstreckt.

7. Drehkolbenverdrängungsmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei der ein Verschluss (**6**) an jedem Ende des Rotors (**4**) vorhanden ist.

8. Drehkolbenverdrängungsmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei der eine andere der Öffnungen (**14, 16**) in dauerhafter Verbindung mit der Betriebskammer ist.

9. Drehkolbenverdrängungsmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei der die Eintritts/Austrittsöffnungen (**14, 16**) dem Dichtungselement (**17**) benachbart sind.

Es folgen 2 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

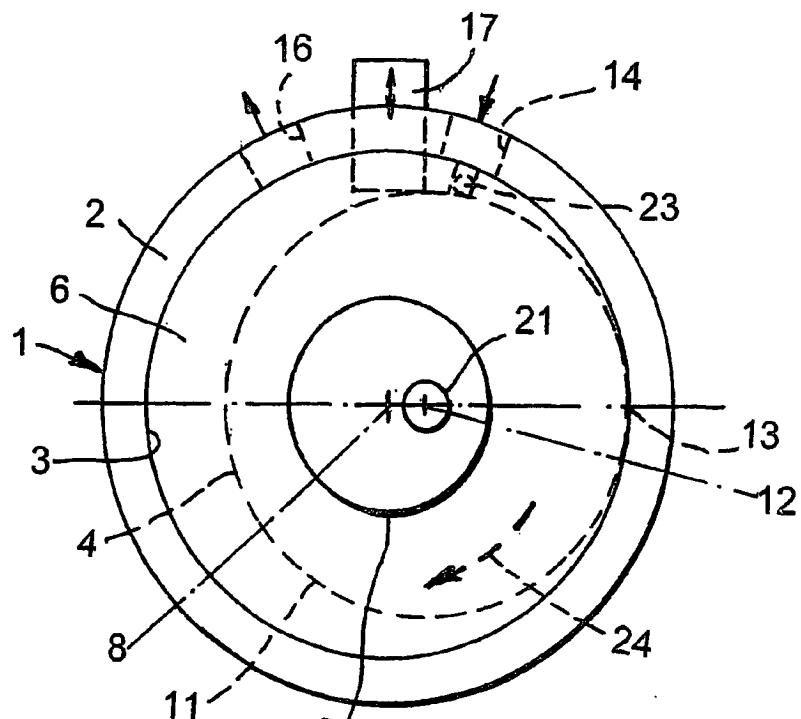


Fig.1

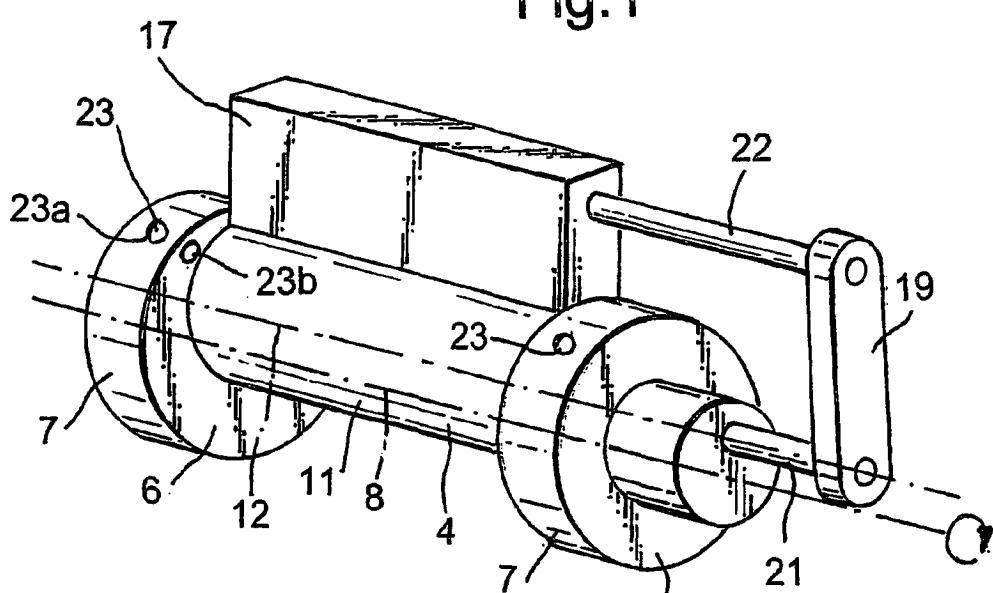


Fig.2

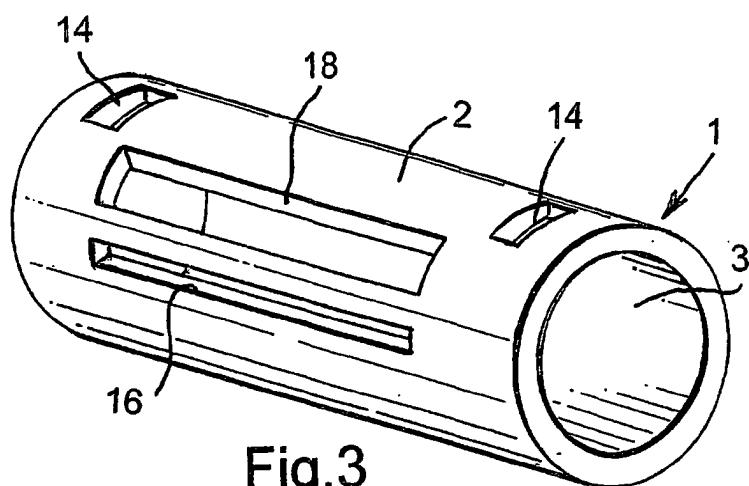


Fig.3

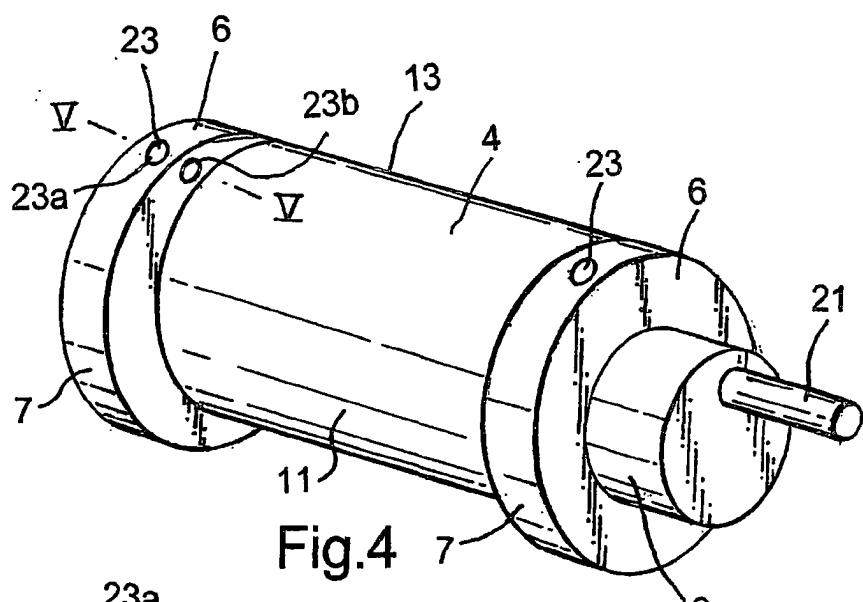


Fig.4

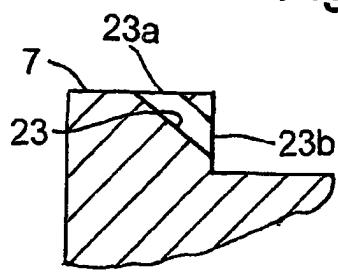


Fig.5