



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets

(11) Veröffentlichungsnummer:

0 002 305

A1

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: 78200334.7

(51) Int. Cl. 2: F 28 D 15/00

(22) Anmeldetag: 01.12.78

F 01 K 1/04

(30) Priorität: 02.12.77 DE 2753660

(72) Erfinder: Mahdjuri, Faramarz Dr.  
Via S. Sebastiano No 33  
I-24100 Bergamo(IT)

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
13.06.79 Patentblatt 79/12

(72) Erfinder: Schröder, Johann, Dr.  
Adenauerallee 125  
D-5100 Aachen(DE)

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
CH DE FR GB NL IT

(72) Erfinder: Asseman, George A.A., Jr.  
Venuslaan 413  
Eindhoven(NL)

(71) Anmelder: N.V. Philips' Gloeilampenfabrieken  
Prof. Holtslaan 6  
Eindhoven(NL)

(74) Vertreter: Auer, Horst, Dipl.-Ing. et al.  
Philips Patentverwaltung GmbH Steinemann 9  
D-2000 Hamburg 1(DE)

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
CH FR GB IT NL

(71) Anmelder: Philips Patentverwaltung GmbH  
Steindamm 94  
D-2000 Hamburg 1(DE)

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
DE

(54) Wärmetransportvorrichtung.

(57) Wärmetransportvorrichtung mit einem Verdampfer (2), einem Kondensator (3), einem Wärmetransportmittel (5) und einem Ventil (7) zum Unterbrechen des Kondensatrückflusses zum Verdampfer (2), wobei das Ventil (7) im Kondenserbereich angeordnet ist und durch ein innerhalb der Vorrichtung angeordnetes und dem Wärmetransportmitteldampfdruck ausgesetztes Druckausdehnungsgefäß (10) betätigt wird.

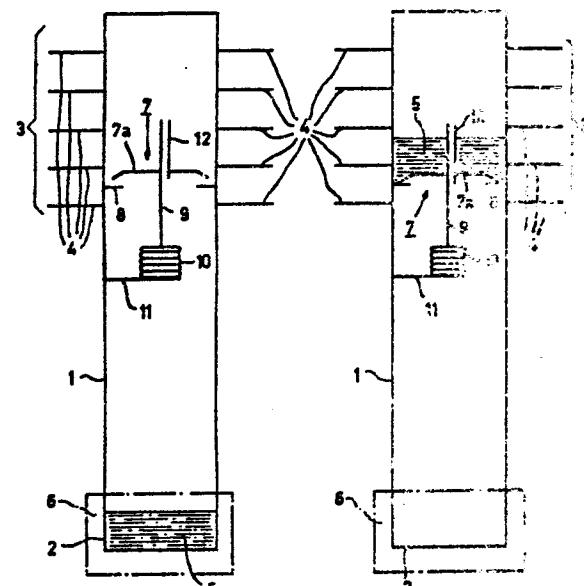


Fig. 1a

Fig. 1b

EP 0 002 305 A1

Patentansprüche:

1. Wärmetransportvorrichtung mit einem Verdampfer und einem damit in Verbindung stehenden, im Betrieb auf einem höheren Pegel angeordneten Kondensor, einem Wärmetransportmittel, das im Betrieb in Dampfphase vom Verdampfer zum Kondensator strömt und in flüssiger Phase zum Verdampfer zurückströmt, und einem Ventil zum Unterbrechen des Flüssigkeitsrückflusses, dadurch gekennzeichnet, daß das Ventil (7) innerhalb des Kondensorbereiches (3) angeordnet ist und durch ein innerhalb der Vorrichtung angeordnetes und dem Dampfdruck des Wärmetransportmittels (5) ausgesetztes Druckausdehnungsgefäß (10 bzw. 20) betätigt wird, das beim Überschreiten eines bestimmten Dampfdruckes im Kondensator das Ventil schließt.
2. Wärmetransportvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Druckausdehnungsgefäß (10 bzw. 20) in äußerlich unbelastetem Zustand einen inneren Druck hat, der dem einer bestimmten maximal zulässigen Kondensortemperatur zugeordneten Dampfdruck des Wärmetransportmittels (5) entspricht.
3. Wärmetransportvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Verdampfer (2) und der Kondensator (3) einen Teil eines einfachen geschlossenen Rohres (1) bilden und über eine das Ventil (7) überbrückende Druckausgleichsleitung (12 bzw. 30 bzw. 40) miteinander in Verbindung stehen.
4. Wärmetransportvorrichtung nach Anspruch 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Druckausdehnungsgefäß als gasgefüllter Balg (10) ausgebildet ist.
5. Wärmetransportvorrichtung nach Anspruch 1, 2, 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß im Druckausdehnungs-

gefäß (20) eine mechanische Feder (23) vorgesehen ist.

5

10

15

20

25

30

35

### Wärmetransportvorrichtung

Die Erfindung bezieht sich auf eine Wärmetransportvorrichtung mit einem Verdampfer und einem damit verbundenen, im Betrieb höher gelegenen Kondensor, einem Wärmetransportmittel, das im Betrieb in Dampfphase vom Verdampfer zum Kondensator strömt und in flüssiger Phase zum Verdampfer zurückströmt, und einem Ventil zum Unterbrechen des Flüssigkeitsrückflusses.

Eine Wärmetransportvorrichtung der obengenannten Art ist aus der FR-PS 989 715 bekannt. Hierbei sind voneinander getrennte Dampf- und Flüssigkeitsrückflußleitungen vorhanden und ist in die Flüssigkeitsrückflußleitung ein handbetätigbares Ventil zur Unterbrechung des Rückflusses aufgenommen.

Der innere Druck einer derartigen Wärmetransportvorrichtung wird durch den Dampfdruck des Wärmetransportmittels an der kältesten Stelle, d.h. im Kondensorbereich, bestimmt. Der innere Druck ist also von der Temperatur des Kondensors abhängig. In vielen Anwendungsfällen ist es erwünscht, daß die Kondensortemperatur und damit die vom Kondensator einem Wärmeverbraucher abgegebene Wärmemenge einen bestimmten Wert nicht überschreiten, sogar dann nicht, wenn die Temperatur des Verdampfers diesen Wert weitgehend übersteigt.

Bei der obengenannten bekannten Vorrichtung kann zwar der Rückfluß des kondensierten Wärmetransportmittels unterbrochen und dadurch eine Abkühlung des Kondensors erhalten werden, aber durch Handbetätigung des Ventils ist eine Beherrschung der Kondensortemperatur auf einem bestimmten Temperaturpegel praktisch nicht durchführbar.

Die Erfindung hat nun zur Aufgabe, eine Wärmetransportvorrichtung zu schaffen, bei der die Temperatur des Kondensors auf einfache Weise automatisch auf einen maximalen und praktisch konstanten Wert begrenzt wird.

Zur Erfüllung dieser Aufgabe weist die Wärmetransportvorrichtung eingangs erwähnter Art gemäß der Erfindung das Kennzeichen auf, daß das Ventil innerhalb des Kondensorbereiches angeordnet ist und durch ein innerhalb der Vorrichtung vorgesehenes und dem Dampfdruck des Wärmetransportmittels ausgesetztes Druckausdehnungsgefäß betätigt wird, das beim Überschreiten eines bestimmten Dampfdruckes im Kondensor das Ventil schließt.

Bei Unterbrechung des Kondensatrückflusses durch das Ventil sammelt sich das Kondensat über diesem Ventil an. Da das Ventil innerhalb des Kondensorbereiches liegt und die Wände des durch dieses Ventil begrenzten Kondensorteils isotherm sind, ist vermieden worden, daß innerhalb dieses Raumes ein Verdampfungskondensationskreislauf auftreten würde, wobei an der Stelle des Ventils die Verdampfungszone wäre.

Abhängig von der Kondensortemperatur und damit abhängig vom inneren Druck der Wärmetransportvorrichtung dehnt sich das Druckausdehnungsgefäß mehr oder weniger aus und sorgt das durch dieses Gefäß betätigte Ventil automatisch für das Unterbrechen bzw. Freigeben des Kondensatrückflusses.

Vorzugsweise hat das Druckausdehnungsgefäß in äußerlich unbelastetem Zustand einen inneren Druck, der dem einer bestimmten maximal zulässigen Kondensortemperatur zugeordneten Dampfdruck des Wärmetransportmittels entspricht.

5

Eine günstige Ausführungsform der Wärmetransportvorrichtung nach der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, daß der Verdampfer und der Kondensor einen Teil eines einfachen geschlossenen Rohres bilden und über eine das Ventil 10 überbrückende Druckausgleichsleitung miteinander in Verbindung stehen.

Nach der Erfindung kann das Druckausdehnungsgefäß als gasgefüllter Faltenbalg ausgebildet sein.

15

Nach der Erfindung ist es auch möglich, daß im Druckausdehnungsgefäß eine mechanische Feder vorgesehen ist, wobei das Druckausdehnungsgefäß entweder evakuiert oder mit einem Gas eines bestimmten Druckes gefüllt ist.

20

Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung dargestellt und werden im folgenden näher beschrieben. Es zeigen:

- 25 Fig. 1 einen Längsschnitt durch eine rohrförmige Wärmetransportvorrichtung mit dem Ventil in geöffnetem Zustand (Fig. 1a) sowie in geschlossenem Zustand (Fig. 1b) und mit einer inneren Druckausgleichsleitung,
- 30 Fig. 2 einen Längsschnitt durch eine rohrförmige Wärmetransportvorrichtung mit dem Ventil in geöffnetem Zustand (Fig. 2a) und in geschlossenem Zustand (Fig. 2b) mit einer inneren Druckausgleichsleitung und mit einem innerhalb des Kondensors angeordneten Druckausgleichsgefäß,

Fig. 3 einen Längsschnitt durch eine rohrförmige Wärmetransportvorrichtung mit dem Ventil im geöffneten Zustand (Fig. 3a) und in geschlossenem Zustand (Fig. 3b) und mit einer äußeren Druckausgleichsleitung,

5

Fig. 4a einen Längsschnitt durch eine Wärmetransportvorrichtung mit getrennter Dampfleitung und Kondensatrückflußleitung und mit dem Ventil in geöffnetem Zustand,

10

Fig. 4b eine Darstellung des Kondensorteils nach Fig. 4a mit dem Ventil in geschlossenem Zustand.

15

In Fig. 1 ist mit dem Bezugszeichen 1 ein geschlossenes Rohr bezeichnet mit einem Verdampfer 2 und einem Kondensator 3, der mit Flanschen 4 zur Förderung der Wärmeübertragung versehen ist. In dem Rohr 1 befindet sich ein Wärmetransportmittel 5, beispielsweise Wasser, Ammoniak oder Kohlenwasserstoff bekannt unter dem Markennamen Freon, das durch Zufuhr von einer Wärmequelle 6 herührender Wärme verdampfbar ist.

20

Innerhalb des Kondensors 3 ist ein Ventil 7 mit einem Ventilkörper 7a angeordnet, der mit einem Ventilsitz 8 zusammenarbeitet. Der Ventilkörper 7a ist über eine Stange 9 mit einem gasgefüllten Balg 10 als Druckausdehnungsgefäß verbunden. Der Balg 10 ist auf der Unterseite mittels einer Unterstützung 11 an der Wand des Rohres 1 befestigt. Durch den Ventilkörper 7a ist ein Rohr 12 als Druckausgleichsleitung hindurchgeführt.

25

Der Gasdruck innerhalb des Balges 10 in äußerlich unbelastetem Zustand entspricht dem einer maximal zulässigen Kondensortemperatur entsprechenden Dampfdruck des Wärmetransportmittels. Im Betrieb mit geöffnetem Ventil 7 verdampft die Flüssigkeit im Verdampfer 2, steigt zum Kondensator 3 auf und kondensiert an dieser Stelle unter Abgabe

von Wärme. Unter dem Einfluß der Schwerkraft strömt das Kondensat zum Verdampfer 2 zurück. Wenn die Kondensortemperatur niedriger ist als die maximal erlaubte Kondensortemperatur, ist der Dampfdruck im Rohr 1 niedriger als der 5 der maximal erlaubten Kondensortemperatur entsprechende Dampfdruck. In diesem Fall ist der Gasdruck innerhalb des Balges 10 größer als der Dampfdruck im Rohr 1 und das Ventil 7 wird durch den Balg 10 in geöffnetem Zustand gehalten (Fig. 1a). Erreicht die Kondensortemperatur den maximal erlaubten Wert, so ist der Dampfdruck größer als der 10 Gasdruck innerhalb des Balges 10, wodurch dieser mit dem oberen Ende nach unten gedrückt und das Ventil 7 geschlossen wird. Das Wärmetransportmittel 5, das im Verdampfer 2 verdampft, gelangt nun über die Druckausgleichsleitung 12 15 in den Kondensator 3 und sammelt sich nach Kondensation über dem Ventil 7 an (Fig. 1b).

Da der Kondensatrückfluß unterbrochen ist, verdampft weniger Flüssigkeit im Verdampfer 2 (weniger Kochen an der 20 Stelle der Verdampferwand durch eine abgenommene Kontakt-oberfläche Verdampferwand/Flüssigkeit wegen eines niedrigeren Flüssigkeitspegels). Der Wärmetransport zum Kondensator nimmt daher ab. Dadurch sinkt die Kondensortemperatur.

25 Wegen der Druckausgleichsleitung 12 ist der Ventilkörper 7 auf beiden Seiten demselben Dampfdruck ausgesetzt, so daß dieser Körper nicht durch einen etwaigen höheren Dampfdruck auf der Verdampferseite nach oben gedrückt werden könnte.

30 Bei sinkender Kondensortemperatur nimmt der Dampfdruck im Rohr 1 ab, der Gasdruck im Balg 10 wird wieder vorherrschend und das Ventil 7 wieder geöffnet. Das Kondensat kann dann wieder zum Verdampfer 2 zurückströmen.

35 Die Wirkungsweise der in den Fig. 2 bis 4 dargestellten

Vorrichtungen entspricht der der Vorrichtung nach Fig. 1.

Die Wärmetransportvorrichtung nach Fig. 2 hat ein innerhalb des Kondensors 3 angeordnetes Druckausdehnungsgefäß 20 mit einem fest angeordneten Zylinder 21 und einem darin beweglichen Kolben 22. Der auf den Kolben 22 wirkende innere Druck des Ausdehnungsgefäßes 20 ist durch zwei Komponenten gegeben: eine abgeschlossene Gasmenge (nicht dargestellt) und eine Druckfeder 23.

10

Die Wärmetransportvorrichtung nach Fig. 3 weicht von der aus Fig. 1 darin ab, daß im vorliegenden Fall eine äußere Druckausgleichsleitung 30 statt einer inneren vorhanden ist.

15

Bei der Wärmetransportvorrichtung nach Fig. 4 ist eine Dampfleitung 40 und eine davon getrennte Kondensatrückflußleitung 41 vorhanden. Im Vergleich zu Fig. 1 ist der Balg 10 in diesem Fall im Kondensor 3 untergebracht. Die Dampfleitung 40 ist zugleich als Druckausgleichsleitung wirksam.

Außerhalb des Bereiches des Ventils 7 können die Innenwände der dargestellten Wärmetransportvorrichtungen mit einer Kapillarstruktur versehen sein, die für eine gleichmäßige Benetzung des Verdampfers und Kondensors sorgt und einen Rückfluß von Kondensat zum Verdampfer fördert.

Die Wärmetransportvorrichtung eignet sich beispielsweise zum Gebrauch in Sonnenkollektor- und Wärmepumpensystemen oder bei Warmwasserspeichern, deren Wassertemperatur einen bestimmten Wert nicht überschreiten darf, beispielsweise zur Vermeidung von Kalkablagerung im Speicher.

0002305

1/4

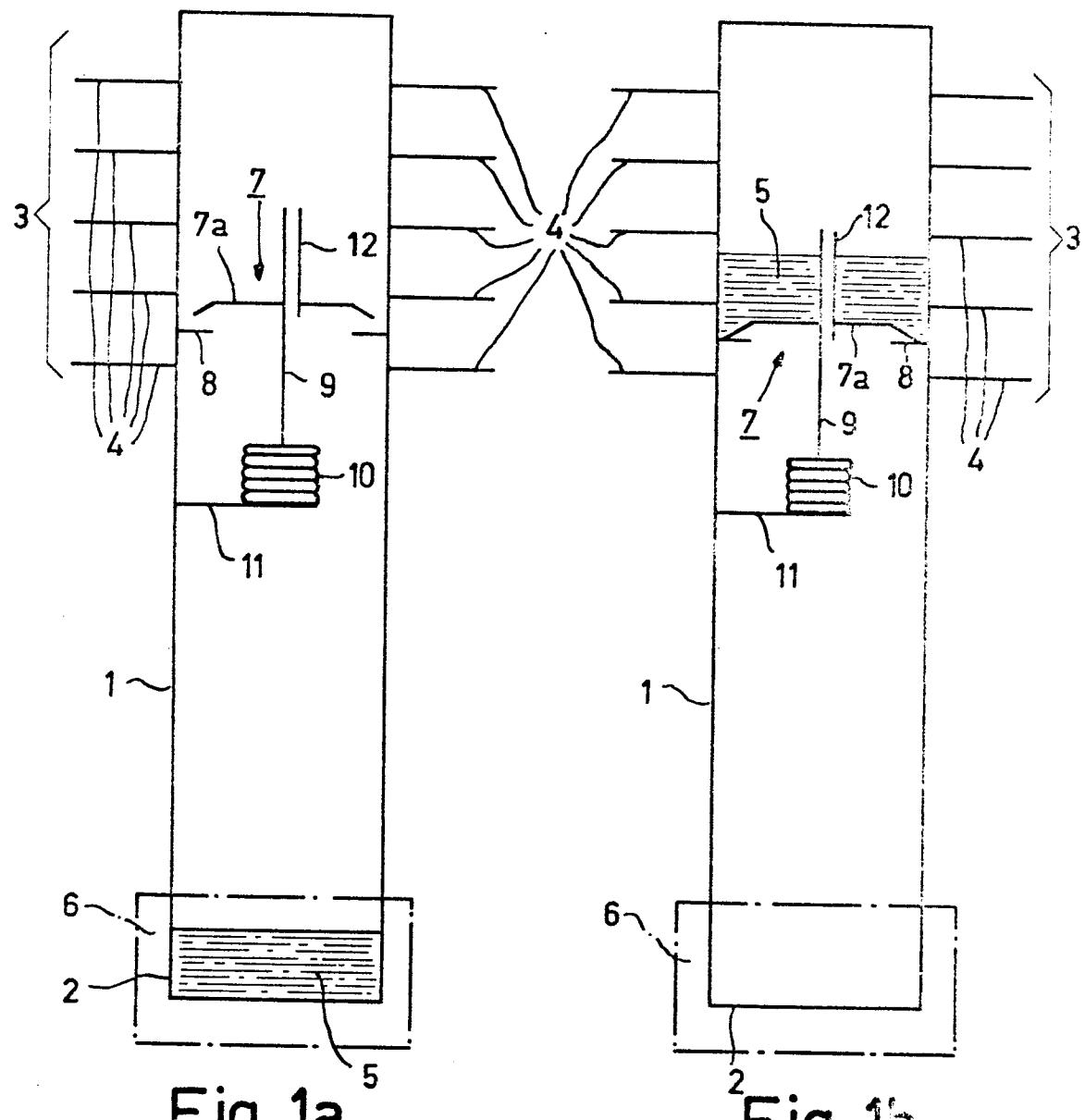


Fig. 1a

Fig. 1b

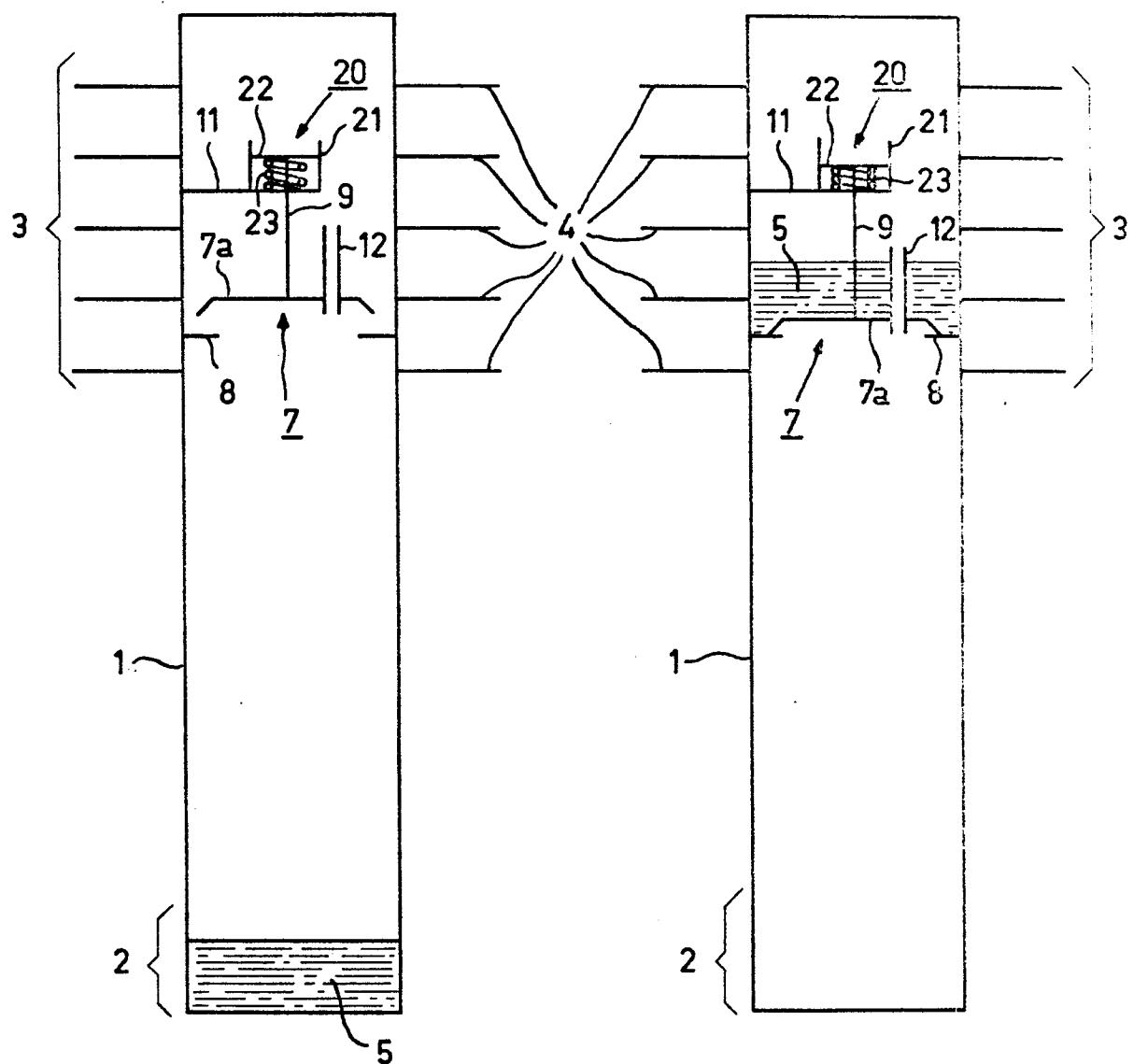


Fig. 2a

Fig. 2b

3/4

0002305

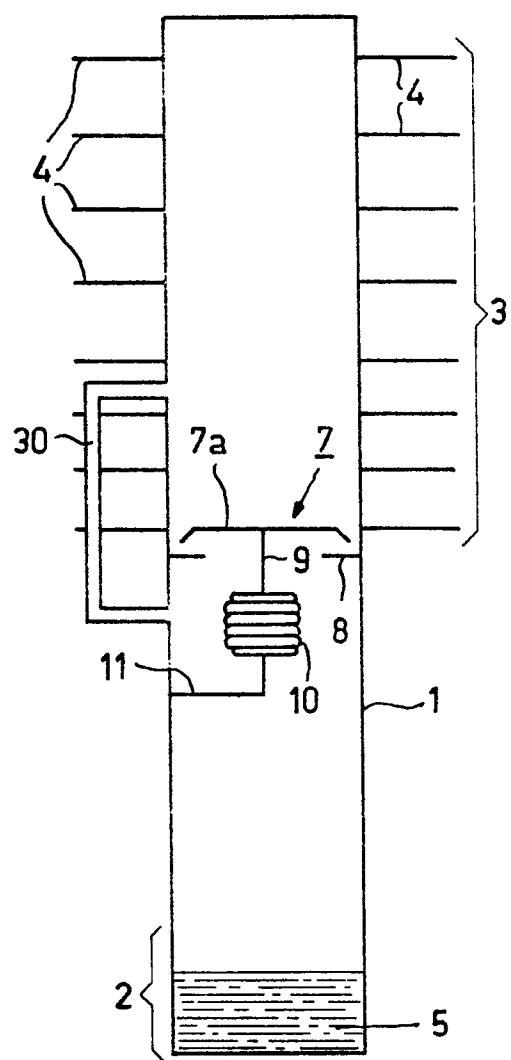


Fig. 3a

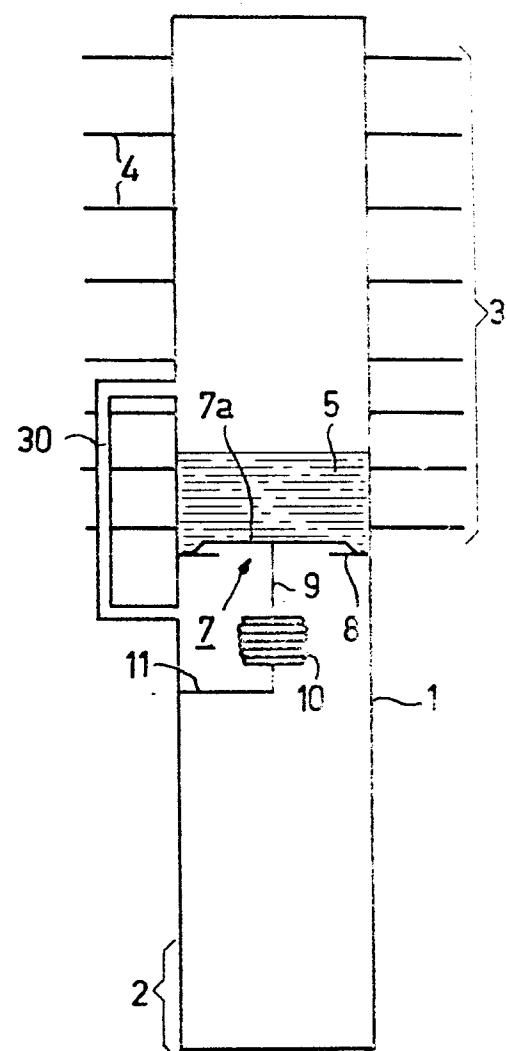


Fig. 3b

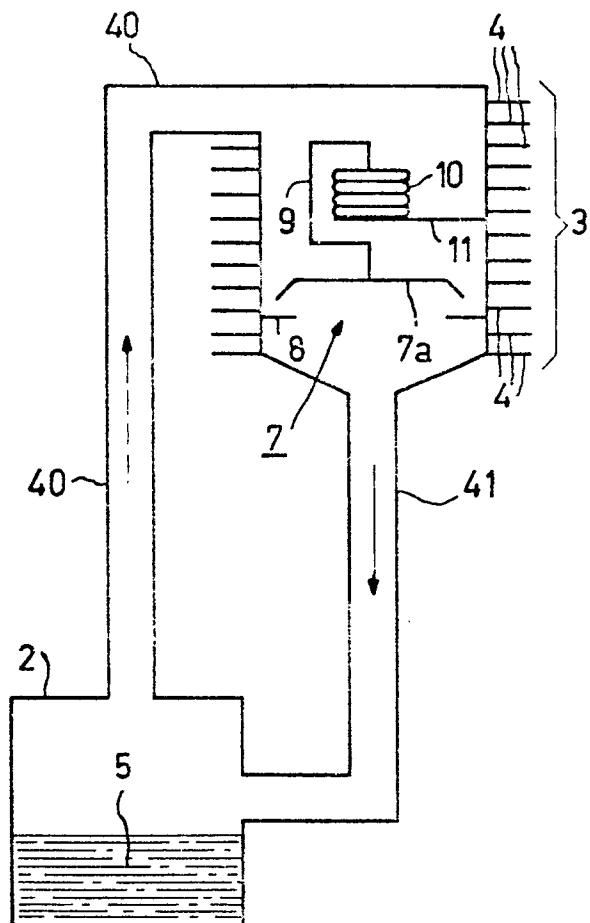


Fig. 4a

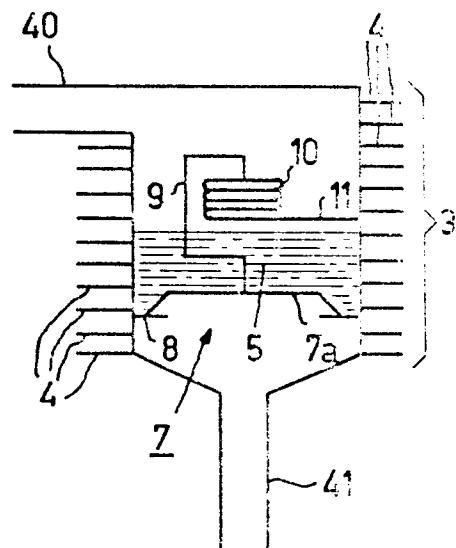


Fig. 4b

7002305



Europäisches  
Patentamt

# EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 78 200 334.7

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl. <sup>2</sup> )
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	betrifft Anspruch	RECHERCHIERTE SACHGEBiete (Int. Cl. <sup>2</sup> )
	<p><u>US - A - 3 414 050</u> (D.K. ANAND)</p> <p>* Abstract, Absatz 3; Spalte 1, Zeilen 54 bis 63; Spalte 2, Zeilen 36 bis 49; Zeilen 58 bis 71; Spalte 3, Zeilen 1, 2, Zeilen 9 bis 42 *</p> <p>--</p>	1-4	F 28 D 15/00 F 01 K 1/04
A	<p><u>DE - C - 472 041</u> (C. CHRISTIANS)</p> <p>* gesamtes Dokument *</p> <p>--</p>	1	
A	<p><u>DE - C - 445 777</u> (G. FORMER)</p> <p>* gesamtes Dokument *</p> <p>--</p>	1	F 01 K 1/04 F 01 K 1/16 F 24 J 3/00 F 24 J 3/02 F 28 D 15/00
A	<p><u>DE - C - 387 584</u> (E. LINDEMANN)</p> <p>* Zeilen 1 bis 16, 30 bis 38, 48 bis 51; Fig., Positionen m, l *</p> <p>--</p>	1	G 05 D 9/02 G 05 D 11/03
A	<p><u>FR - A - 2 047 731</u> (TRW)</p> <p>* Seite 5, Zeilen 4 ff; Fig. 1, 2 Positionen 26, 60 *</p> <p>--</p>	1	
A	<p><u>GB - A - 1 488 662</u> (THE SECRETARY OF STATE FOR INDUSTRY)</p> <p>* Seite 4, Zeilen 23 bis 40; Fig. 2, 4 *</p> <p>--</p>	1	
<input checked="" type="checkbox"/> Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X: von besonderer Bedeutung A: technologischer Hintergrund O: nichtschriftliche Offenbarung P: Zwischenliteratur T: der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E: kollidierende Anmeldung D: in der Anmeldung angeführtes Dokument L: aus andern Gründen angeführtes Dokument &: Mitglied der gleichen Patentfamilie übereinstimmendes Dokument
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prufer	
Berlin	23-02-1979	STÖCKLE	

7002305



Europäisches  
Patentamt

# EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung:  
EP 78 200 334.7  
- Seite 2 -

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.)
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	betrifft Anspruch	
A	<p><u>US - A - 2 511 094 (W.H. BARKAS)</u>            * Spalte 3, Zeile 37 ff;            Fig. 1, Positionen 2, 3 *</p> <p style="text-align: center;">--</p>	1	
P	<p><u>DE - A - 2 806 632 (ORGANISATION</u>            EUROPEENNE DE RECHERCHES SPATIALES)            * Seite 5, Zeile 6 ff;            Fig. 1, Positionen 7, 8, 9 *</p> <p style="text-align: center;">--</p>	1	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.)
D	<p><u>FR - A - 989 715 (E. CHABOCHE u.a.)</u>            * Seite 2, Spalte 1, Absatz 6 f.,            Spalte 2; Fig., Position 8 *</p> <p style="text-align: center;">----</p>	1	