

INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation ⁴ : F24J 3/00, F25B 25/02, 39/02	A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 89/ 08805 (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 21. September 1989 (21.09.89)
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP89/00109		(74) Anwälte: ZENZ, J., K. usw.; Gießer Weg 47, D-6144 Zwingenberg (DE).
(22) Internationales Anmeldedatum: 6. Februar 1989 (06.02.89)		
(31) Prioritätsaktenzeichen: P 38 08 257.8		
(32) Prioritätsdatum: 12. März 1988 (12.03.88)		
(33) Prioritätsland: DE		
(71) Anmelder (<i>für alle Bestimmungsstaaten ausser US</i>): TCH THERMO-CONSULTING-HEIDELBERG GMBH [DE/DE]; Im Neuenheimer Feld 517, D-6900 Heidelberg (DE).		(81) Bestimmungsstaaten: AT (europäisches Patent), BE (europäisches Patent), CH (europäisches Patent), DE (europäisches Patent), FR (europäisches Patent), GB (europäisches Patent), IT (europäisches Patent), JP, LU (europäisches Patent), NL (europäisches Patent), SE (europäisches Patent), SU, US.
(72) Erfinder; und		Veröffentlicht
(75) Erfinder/Anmelder (<i>nur für US</i>) : MUCIĆ, Vinko [DE/DE]; Finkenweg 1A, D-6903 Walldorf (DE). DIETSCHE, Gerhard [DE/DE]; Kirchbaumstraße 11, D-6805 Heddesheim (DE).		Mit internationalem Recherchenbericht.

(54) Title: TWO-COMPONENT COMPRESSOR-HEAT PUMP OR REFRIGERATION MACHINE

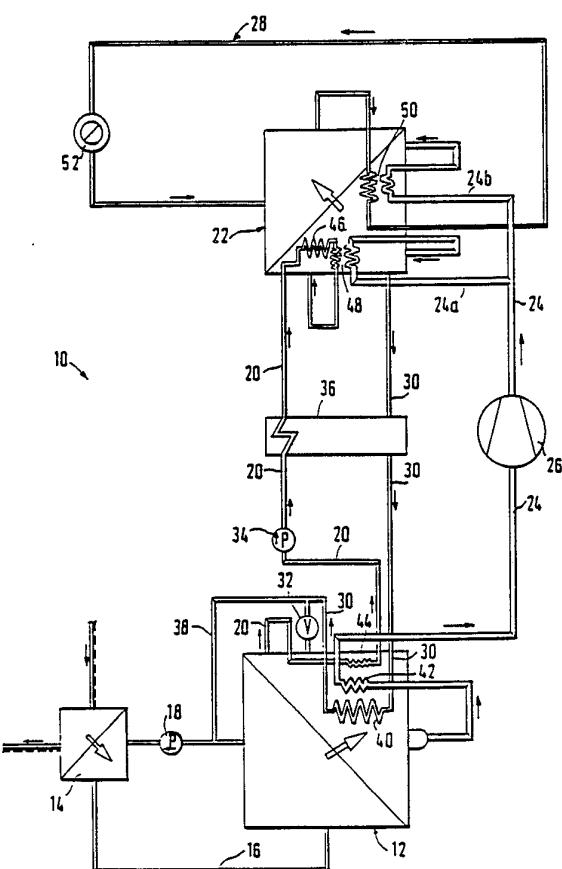
(54) Bezeichnung: ZWEISTOFF-KOMPRESSENS-WÄRMEPUMPE BZW. KÄLTEMASCHINE

(57) Abstract

A compressor-heat pump or refrigeration machine (10) with two components, preferably an ammonia/water mixture, comprises a heat-exchanger (36) and a pipe (46) which conveys the solution to the resorber (22). The resorber (22) and/or the degasser (12) each consist of a heat-exchanger with inclined plates.

(57) Zusammenfassung

Eine mit einem Zweistoff-Arbeitsmittel, vorzugsweise einem Ammoniak-Wasser-Gemisch betriebene Kompressions-Wärmepumpe bzw. Kältemaschine (10) mit Temperaturwechsler (36) und Vorführung (46) der Lösung im Resorber (22) weist als Resorber (22) und/oder Entgasser (12) jeweils einen schräg geneigt angeordneten Platten-Wärmetauscher auf.



LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Code, die zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AT Österreich	FR Frankreich	MR Mauritanien
AU Australien	GA Gabun	MW Malawi
BB Barbados	GB Vereinigtes Königreich	NL Niederlande
BE Belgien	HU Ungarn	NO Norwegen
BG Bulgarien	IT Italien	RO Rumänien
BJ Benin	JP Japan	SD Sudan
BR Brasilien	KP Demokratische Volksrepublik Korea	SE Schweden
CF Zentrale Afrikanische Republik	KR Republik Korea	SN Senegal
CG Kongo	LI Liechtenstein	SU Soviet Union
CH Schweiz	LK Sri Lanka	TD Tschad
CM Kamerun	LU Luxemburg	TG Togo
DE Deutschland, Bundesrepublik	MC Monaco	US Vereinigte Staaten von Amerika
DK Dänemark	MG Madagaskar	
FI Finnland	ML Mali	

Zweistoff-Kompressions-Wärmepumpe bzw. Kältemaschine

Die Erfindung betrifft eine Zweistoff-Kompressions-Wärme-pumpe bzw. Kältemaschine mit einem Entgaser und einem Resorber, die zu einem Lösungskreislauf zusammengeschaltet sind, in welchem ein vorzügsweise von einem Ammoniak-Wasser-Gemisch gebildetes Zweistoff-Arbeitsmittel umgewälzt wird, wobei im Entgaser auf niedrigem Druckniveau unter Zufuhr von Wärmeenergie auf niedrigem Temperaturniveau gasförmige Arbeitsmittelkomponente ausgetrieben und die dabei entstehende arme Lösung unter Druckerhöhung mittels einer Pumpe in einem ersten Leitungszweig zum Resorber gefördert wird, wo die im Entgaser ausgetriebene gasförmige Arbeitsmittelkomponente nach Erhöhung ihres Drucks auf den Resorberdruck mittels eines Kompressors unter Abfuhr der dabei auf einem erhöhten Temperaturniveau anfallenden Resorptionswärme in der armen Lösung resorbiert wird und die so entstandene reiche Lösung in einem zweiten Leitungszweig unter Druckerniedrigung mittels eines Drosselorgans zum Entgaser zurückströmt, und wobei in den auf Resorberdruck befindlichen Abschnitten des ersten und des zweiten Leitungszweigs ein Temperaturwechsler eingeschaltet ist, in welchem in der aus dem Resorber austretenden reichen Lösung enthaltene Wärme auf die dem Resorber zuströmende arme Lösung übertragen und die aus dem Temperaturwechsler zum Entgaser strömende reiche Lösung zur weiteren Temperaturabsenkung im Entgaser und die aus dem Temperaturwechsler zum Resorber strömende arme Lösung zur weiteren Temperaturerhöhung im Resorber vorgeführt wird.

Für Anlagen mit größeren Leistungen werden derartige, fast ausschließlich mit einem Ammoniak-Wasser-Gemisch als Arbeitsmittel betriebene Zweistoff-Kompressions-Wärmepumpen bzw. Kältemaschinen in großem Umfange eingesetzt, während in Anlagen mit kleinen Leistungen, z.B. den zur Beheizung von Einfamilienhäusern vorgesehenen mono- oder bivalente Wärmepumpen, die mit Fluor-Kohlenwasserstoffen (Frigenen) als Arbeitsmittel betriebene Einstoff-Wärmepumpen verwendet

werden. Aufgrund neuer wissenschaftlicher Erkenntnisse über schädliche Auswirkungen von Fluor-Kohlenwasserstoffen (Schädigung der Ozonschicht der Erde) besteht das Bestreben, die Verwendung von Fluor-Kohlenwasserstoff durch gesetzliche Maßnahmen zumindest stark einzuschränken, wenn nicht sogar ganz zu verbieten. Grundsätzlich ist es natürlich möglich, auch Wärmepumpen bzw. Kältemaschinen für kleinere Leistungen zu entwickeln, welche mit dem in Großanlagen bewährten Zweistoff-Arbeitsmittel, nämlich Ammoniak-Wasser-Gemisch arbeiten, zumal hierbei auch noch eine Erhöhung der Leistungsziffer zu erwarten ist, wenn mit großem Konzentrationsunterschied zwischen der reichen und der armen Lösung gearbeitet wird. Es hat sich jedoch gezeigt, daß die Herstellungskosten dann im Vergleich zu den bisher verwendeten, mit Fluor-Kohlenwasserstoffen arbeitenden Maschinen deutlich höher sind, wobei insbesondere die Kosten für die in der Zweistofftechnik als Resorber und Entgaser verwendeten wärmetauschenden Aggregate mit innerhalb eines umschließenden Gehäuses horizontal oder vertikal angeordneten Rohrbündeln ins Gewicht fallen.

Demgegenüber liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine Zweistoff-Kompressions-Wärmepumpe bzw. Kältemaschine zu schaffen, die auch bei einer Auslegung auf relativ geringe Leistungen eine hohe Leistungsziffer erbringt und dabei aber innerhalb des Kostenrahmens für die Herstellung von mit Fluor-Kohlenwasserstoffen arbeitenden Einstoff-Wärme-
pumpen liegt.

Ausgehend von einer Wärmepumpe bzw. Kältemaschine der ein-
gangs erwähnten Art wird diese Aufgabe erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß der Resorber und/oder der Entgaser als Platten-Wärmetauscher mit wenigstens einer mittleren Platte ausgebildet ist, auf deren gegenüberliegenden Flachseiten durch mit Abstand angeordnete und entlang der Ränder dicht mit der mittleren Platte verbundene Deckplatten jeweils wenigstens ein von den wärmetauschenden Medien durchström-

barer Durchströmungsraum mit an den gegenüberliegenden Enden vorgesehenen Anschlüssen für den Ein- bzw. Auslaß der wärmetauschenden Medien und einem Ein- bzw. Auslaß von gasförmig ausgetriebener bzw. zuzuführender Arbeitsmittelkomponente gebildet ist, und daß der Platten-Wärmetauscher derart schräg geneigt angeordnet ist, daß der Einlaß in den zum Zweck der Resorption bzw. Entgasung mit der flüssigen Lösung zu durchströmenden Durchströmungsraum höher als der Auslaß für die diesen Durchströmungsraum verlassende Lösung angeordnet ist. Platten-Wärmetauscher sind für die hier in Frage stehenden geringen Leistungen erheblich preisgünstiger herstellbar, als die in Großanlagen eingesetzten Rohrbündel-Wärmetauscher, ohne daß sie zu groß bauen. Durch die schräg geneigte Anordnung wird erreicht, daß die zu entgasende reiche bzw. die durch Resorption von gasförmiger Arbeitsmittelkomponente anzureichernde arme Lösung innerhalb des Wärmetauschers durch das natürliche Gefälle ohne eine Lösungspumpe strömt, wobei die sich einstellende Strömungsgeschwindigkeit - und somit auch die Wärmetauscherleistung - durch Wahl unterschiedlicher Neigungswinkel veränderbar bzw. an vorgegebene Bedingungen anpaßbar ist, ohne daß der Platten-Wärmetauscher selbst konstruktiv oder in den Abmessungen geändert werden müßte.

In einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung ist eine Halterung bzw. sind Halterungen für den den Resorber bzw. den Entgaser bildenden Platten-Wärmetauscher vorgesehen, in welcher bzw. in welchen der jeweilige Platten-Wärmetauscher in unterschiedlichen wählbaren Neigungswinkeln befestigbar ist. Damit ist die Wärmepumpe bzw. Kältemaschine nachträglich auf unterschiedliche Leistungen einstellbar bzw. an unterschiedliche Bedingungen anpaßbar. Bei Wärmepumpen für die Beheizung von Einfamilien- oder kleineren Mehrfamilienhäusern ist somit also durch Veränderung der Neigung der Platten-Wärmetauscher in der Halterung beispielsweise eine Anpassung an die unterschiedlichen Außentemperaturen in den verschiedenen Jahreszeiten möglich.

Wenn die Wärmepumpe bzw. Kältemaschine mit derart erhöhter Leistung hergestellt werden soll, daß die Einfach-Platten-Wärmetauscher nicht mehr genügen, ist es möglich, zwei oder mehr Platten-Wärmetauscher mit ihren Flachseiten aufeinanderliegend zu einem Resorber und/oder Entgaser höherer Leistung zu stapeln, wobei die Ein- und Auslässe der jeweils beidseitig der mittleren Platte jedes Einzel-Platten-Wärmetauschers gebildeten Durchströmungsräume parallel geschaltet sind. Auf diese Weise lassen sich also durch Stapelung von Einzel-Platten-Wärmetauschern Resorber- oder Entgaser-Aggregate höherer Leistung schaffen, ohne daß das Bauvolumen unzulässig steigt.

Da bei Wärmepumpen bzw. Kälteanlagen für kleine Leistungen die Strömungsgeschwindigkeit in den Durchströmungsräumen relativ gering werden kann, empfiehlt es sich, zumindest in den für die Durchströmung mit flüssiger Lösung vorgesehenen Durchströmungsräumen strömungsbeeinflussende Schikanen, vorzugsweise in Form eines im jeweiligen Zwischenraum zwischen der mittleren Platte und der den jeweiligen Durchströmungsraum auf der gegenüberliegenden Seite abschließenden parallelen Deckplatte angeordneten groben Metallgewebes anzuordnen. Dadurch kann einerseits eine gleichmäßige Verteilung der strömenden Lösung über die Plattenbreite erhalten und andererseits die Ausbildung einer laminaren Strömung vermieden werden, die sich bezüglich des Wärmeübergangsverhalten erheblich ungünstiger darstellt als die bewußt angestrebte turbulente Strömung.

Wenn eine in der erfundungsgemäßen Weise ausgebildete Wärmepumpe dazu bestimmt ist, aus in der Umgebungsatmosphäre enthaltener Umweltwärme Nutzwärme auf höherem Temperaturniveau zu gewinnen, welche zur Erwärmung eines in einem Heizungskreislauf umgewälzten flüssigen Heizmediums verwendet wird, wobei die in der Umgebungsatmosphäre enthaltene Umweltwärme in einem Wärmetauscher auf einen

flüssigen Wärmeträger übertragen wird, der im Kreislauf zum Entgaser geführt und dort durch Wärmetausch mit der reichen Lösung abgekühlt und dann in den Wärmetauscher zur erneuten Erwärmung mittels Umweltwärme zurückgeführt wird, ist in bevorzugter Weiterbildung der Erfindung vorgesehen, daß im Kreislauf zwischen dem Wärmetauscher und dem Entgaser anstelle des normalerweise verwendeten Wasser-Glyzerin-Gemischs flüssiges Zweistoff-Arbeitsmittel der Wärmepumpe, d.h. in der Regel Ammoniak-Wasser-Gemisch, als Wärmeträger vorzusehen, wobei dann der Übertragungskreislauf zwischen dem Wärmetauscher und dem Entgaser mit einem auf dem Resorberdruck befindlichen Bereich des reiche Lösung führenden Leitungszweigs der Wärmepumpe verbunden wird. Auf diese Weise kann ohne einen zusätzlichen Druckspeicher sichergestellt werden, daß der Übertragungskreislauf auf dem Druckniveau des Resorberdrucks der Wärmepumpe gehalten wird. Die Ausscheidung von gasförmiger Arbeitsmittelkomponente im Übertragungskreislauf wird somit mit Sicherheit vermieden.

Durch eine Ausbildung der Platten-Wärmetauscher derart, daß die Durchströmungsräume durch in Richtung der Falllinie verlaufende und dicht mit der mittleren und der jeweils zugeordneten Deckplatte verbundene Zwischenwände in getrennte und gegebenenfalls mit unterschiedlichen Strömungsmedien durchströmbarer Teil-Durchströmungsräume unterteilt sind, können in die Platten-Wärmetauscher Funktionen der Lösungsvorführung oder weitere Wärmetauschfunktionen integriert werden, für die bei den bekannten, mit Rohrbündel-Wärmetauschern als Entgaser- bzw. Resorbereinheiten arbeitenden Wärmepumpen gesonderte Wärmetauscher vorgesehen werden müßten. D.h. es können komplexe Wärmepumpenschaltungen, mit denen hohe Leistungsziffern erreichbar sind, verwirklicht werden, ohne daß der konstruktive Aufwand und somit der Preis wesentlich steigt.

Bei einem speziellen Ausführungsbeispiel ist die Wärmepumpe dann beispielsweise so ausgebildet, daß der obere Durchströmungsraum des den Resorber bildenden Platten-Wärmetauschers in drei parallele Teil-Durchströmungsräume unterteilt ist, von denen die beiden äußeren Teil-Durchströmungsräume jeweils von einer Teilmenge der vom Kompressor gelieferten gasförmigen Arbeitsmittelkomponente hoher Temperatur durchströmt werden, welche dann jeweils über eine Öffnung in der Zwischenwand zum mittleren Teil-Durchströmungsraum überreten, welcher außerdem von der armen Lösung durchströmt wird, und daß der zugehörige untere Durchströmungsraum des Platten-Wärmetauschers in vier parallele Teil-Durchströmungsräume unterteilt ist, von denen die beiden äußeren Teil-Durchströmungsräume in der Breite entsprechend den beiden äußeren Teil-Durchströmungsräumen des oberen Durchströmungsraums bemessen sind, während die beiden mittleren Teil-Durchströmungsräume insgesamt die Breite des mittleren Teil-Durchströmungsraums des oberen Durchströmungsraums haben, wobei einer der mittleren Teil-Durchströmungsräume und der sich an diesen anschließende äußere Teil-Durchströmungsraum in Reihe geschaltet von der vom Temperaturwechsler zuströmenden armen Lösung durchströmt werden, bevor die arme Lösung in den mittleren Teil-Durchströmungsraum des oberen Durchströmungsraums übertritt, während der andere mittlere Teil-Durchströmungsraum und der sich an diesen anschließende äußere Teil-Durchströmungsraum in Reihe geschaltet vom flüssigen Heizmedium des Heizungskreislaufs durchströmt werden. Durch diese Konstruktion ist möglich, nicht nur die Vorführung für die vom Temperaturwechsler dem Resorber zuströmende arme Lösung, sondern auch noch einen anschließenden Wärmetauscher für direkten Wärmetausch mit einer Teilmenge der vom Kompressor zuströmenden gasförmigen Arbeitsmittelkomponente und einen weiteren Wärmetauscher, in welchem die restliche Menge des vom Kompressor gelieferten gasförmigen Arbeitsmittels das Heizmedium des Heizungs-

kreislaufs zusätzlich erwärmt wird, im Resorber zu integrieren.

Auch entgaserseitig ist eine Unterteilung des Platten-
5 Wärmetauschers in mehrere Durchströmungsräume vorteilhaft,
und zwar ist dann eine Ausgestaltung zweckmäßig, bei
welcher der obere Durchströmungsraum des den Entgaser
bildenden Platten-Wärmetauschers in zwei Teil-Durchströ-
mungsräume unterteilt ist, von denen im einen reiche Lösung
10 strömt und gasförmiges Arbeitsmittel ausgetrieben wird,
welches dann über eine Öffnung in der Zwischenwand in den
zweiten Teil-Durchströmungsraum übertritt und diesen durch-
strömt, bevor es vom Kompressor abgesaugt wird, während der
untere Durchströmungsraum in drei Teil-Durchströmungsräume
15 unterteilt ist, von denen der eine äußere Teil-Durchströ-
mungsraum unterhalb des von der zu entgasenden reichen
Lösung durchströmten Teil-Durchströmungsraums des oberen
Durchströmungsraums angeordnet, dabei jedoch schmäler als
dieser bemessen ist, so daß ein Teilabschnitt des mittleren
20 Teil-Durchströmungsraums des unteren Durchströmungsraums
noch unter dem verbleibenden Teilabschnitt des ersten Teil-
Durchströmungsraums des oberen Durchströmungsraums ver-
läuft, während sein zweiter Teilabschnitt unterhalb eines
Teilabschnitts des von der gasförmigen Arbeitsmittel-
25 komponente durchströmten zweiten Teilabschnitts des oberen
Durchströmungsraums verläuft und der dritte Teil-Durchströ-
mungsraum des unteren Durchströmungsraums mit dem rest-
lichen Teilbereich des zweiten Teil-Durchströmungsraums des
oberen Durchströmungsraums ausgerichtet ist, wobei der
30 erste Teil-Durchströmungsraum des unteren Durchströmungs-
raums von der im Kreislauf zwischen dem Entgaser und dem
Umwelt-Wärmetauscher strömenden flüssigen Arbeitsmittel
(reiche Lösung), der hieran anschließende zweite Teil-
Durchströmungsraum von der vom Temperaturwechsler zuströ-
35 menden, noch auf Resorberdruck befindlichen reichen Lösung
vor deren Entspannung im Drosselorgan und nachfolgender
Durchströmung des ersten Teil-Durchströmungsraums des

oberen Durchströmungsraums durchströmt wird, während der dritte Teil-Durchströmungsraum des unteren Durchströmungsraums von der aus dem ersten Teil-Durchströmungsraum des oberen Durchströmungsraums austretenden armen Lösung durchströmt wird.

5

Die Erfindung ist in der folgenden Beschreibung eines Ausführungsbeispiels in Verbindung mit der Zeichnung näher erläutert, und zwar zeigt:

10

Fig. 1 einen schematischen Schaltplan einer für die Beheizung eines Einfamilien- oder eines kleinen Mehrfamilienhauses mittels Umweltwärme bestimmten Zweistoff-Kompressions-Wärmepumpe;

15

Fig. 2 eine Schnittansicht durch den als schräg geneigt angeordneter Platten-Wärmetauscher ausgebildeten Entgaser einer in der erfindungsgemäßen Weise ausgebildeten Zweistoff-Kompressions-Wärmepumpe, gesehen in Richtung der Pfeile 2-2 in Figur 3b;

20

Fig. 3a eine Schnittansicht des Entgasers, gesehen in Richtung der Pfeile 3a-3a in Figur 2;

25

Fig. 3b eine Schnittansicht des Entgasers, gesehen in Richtung der Pfeile 3b-3b in Figur 2;

30

Fig. 4a eine Schnittansicht des Entgasers, gesehen in Richtung der Pfeile 4a-4a in Figur 3b;

Fig. 4b eine Schnittansicht des Entgasers, gesehen in Richtung der Pfeile 4b-4b in Figur 3a;

35

Fig. 5 eine Schnittansicht durch den als schräg geneigt angeordneter Platten-Wärmetauscher

ausgebildeten Resorber einer in der erfindungsgemäßen Weise ausgebildeten Zweistoff-Kompressions-Wärmepumpe, gesehen in Richtung der Pfeile 5-5 in Figur 6b;

5

Fig. 6a eine Schnittansicht des Resorbers, gesehen in Richtung der Pfeile 6a-6a in Figur 5;

10

Fig. 6b eine Schnittansicht des Resorbers, gesehen in Richtung der Pfeile 6b-6b in Figur 5;

Fig. 7a eine Schnittansicht des Resorbers, gesehen in Richtung der Pfeile 7a-7a in Figur 6b; und

15

Fig. 7b eine Schnittansicht des Resorbers, gesehen in Richtung der Pfeile 7b-7b in Figur 6a.

In Figur 1 ist die grundsätzliche Schaltung eines - nachstehend noch näher erläuterten - Ausführungsbeispiels einer in der erfindungsgemäßen Weise ausgebildeten Wärmepumpe 10 dargestellt, welche zur Gewinnung von Wärmeenergie für die Beheizung eines Einfamilienhauses dienen möge. Für das spezielle Beispiel sei angenommen, daß die von der Wärmepumpe erzeugte Nutzwärme auf einem Temperaturniveau von etwas über 70°C anfallen möge, was es ermöglicht, in einem Zentralheizungs-Kreislauf umgewälztes Wasser von 40°C auf 60°C zu erwärmen. Als Wärmequelle möge die Wärmeenergie dienen, welche innerhalb des zu beheizenden Einfamilienhauses in der Raumluft enthalten ist, wobei davon ausgegangen wird, daß diese Energie etwa auf einem Temperaturniveau von 20°C vorliegt. Die Wärmepumpe 10 arbeitet also im Umluftbetrieb.

35 Die Wärmepumpe 10 weist einen Entgaser 12 auf, in welchem bei einem niedrigen Druckniveau p_e von beispielsweise 1 bar durch Zufuhr von Wärmeenergie auf einem niedrigen Tempera-

turniveau aus einer reichen Zweistoff-Arbeitsmittellösung gasförmige Arbeitsmittelkomponente ausgetrieben wird. Bei Verwendung des bevorzugten Ammoniak-Wasser-Gemischs als Arbeitsmittel wird im Entgaser 12 also Ammoniak gasförmig 5 aus der Lösung ausgetrieben. Die zur Entgasung der reichen Lösung erforderliche Wärmeenergie niedrigen Temperatur- niveaus wird - wie erwähnt - aus der Raumluft des zu beheizenden Hauses entnommen, d.h. steht also bei etwa 20°C zur Verfügung. Der Raumluft wird die Wärmeenergie in einem 10 Luftwärmetauscher 14 entzogen und auf einen flüssigen Wärmeträger, d.h. eine Sole, übertragen, welche in einen den Luftwärmetauscher 14 mit dem Entgaser 12 verbindenden geschlossenen Leitungskreislauf 16 umgepumpt wird. Als Sole wird - wie nachstehend noch näher erläutert wird - zweck- 15 mäßig das auch in der Wärmepumpe 10 verwendete Arbeits- mittel, d.h. Ammoniak-Wasser-Gemisch verwendet, welches im Leitungskreislauf 16 unter erhöhtem Druck gehalten wird. Die Sole wird also im Luftwärmetauscher 14 - beispielsweise von -9°C auf 16°C - erwärmt. Im Entgaser 12 wird mittels 20 der in der Sole aufgenommenen Energie aus zugeführter reicher Lösung des Arbeitsmittels gasförmiges Arbeits- mittel, d.h. Ammoniak, ausgetrieben und die dabei ent- stehende arme Lösung über einen ersten Leitungszweig 20 unter Druckerhöhung auf einen Druck p_R von beispielsweise 7 25 bar zu einem Resorber 22 gepumpt, während die gasförmige Arbeitsmittelkomponente dem Resorber über eine Leitung 24 mit eingeschaltetem Kompressor 26 zugeführt wird. Die im Resorber 22 bei der Resorption des gasförmigen Arbeits- mittels in der armen Lösung auf hohem Temperaturniveau 30 anfallende Resorptionswärme kann dann beispielsweise zur Aufwärmung des in einem Zentralheizungs-Kreislauf 28 umge- wälzten Wassers verwendet werden. Das dem Resorber 22 aus dem Heizungskreislauf 28 mit etwa 40°C zuströmende Wasser möge dabei auf etwa 60°C erwärmt werden. Die durch 35 Resorption des gasförmigen Arbeitsmittels wieder reiche Lösung wird aus dem Resorber 22 über einen zweiten Leitungszweig 30 unter Druckabsenkung auf das Druckniveau

pe in einem Drosselorgan 32 wieder in den Entgaser 12 zurückgeführt. Für die Förderung der armen Lösung vom Entgaser 12 zum Resorber 22 ist im Leitungszweig 20 eine Lösungspumpe 34 vorgesehen, mittels derer der Druck in der 5 armen Lösung von dem im Entgaser herrschenden Druck pe auf den Resorberdruck pr erhöht wird. In die auf dem Resorberdruck pr befindlichen Abschnitte der beiden Leitungszweige 20 und 30 ist ein Temperaturwechsler 36 geschaltet, welcher zur Übertragung von Wärmeenergie aus der im Leitungszweig 10 30 strömenden reichen Lösung auf die im Leitungszweig 20 strömende arme Lösung dient. Wenn die den Resorber 22 verlassende reiche Lösung eine Temperatur von etwa 42°C hat, ist es möglich, die dem Temperaturwechsler 36 mit einer Temperatur von etwa 0°C zuströmende arme Lösung auf etwa 15 40°C zu erwärmen. Zur Verbesserung der Leistungsziffer der Wärmepumpe 10 und zur Erzielung weiterer - nachstehend noch erläuterter - Vorteile sind sowohl im Entgaser als auch im Resorber zusätzlich Wärmetauscher integriert, welche nachstehend noch näher erläutert werden. Zuvor soll aber 20 zunächst noch darauf hingewiesen werden, daß der Leitungskreislauf 16 über eine Leitung 38 am Leitungszweig 30 angebunden ist, und zwar in einem Bereich, in welchem dieser noch unter den erhöhten Resorberdruck pr steht. Dadurch wird also auch die im Leitungskreislauf 16 umgewälzte Sole 25 auf dem erhöhten Resorberdruck gehalten.

Die im Temperaturwechsler 36 auf etwa 12°C abgekühlte reiche Lösung wird - noch auf dem erhöhten Druck pr - zunächst in einer in den Entgaser integrierten Vorführung 30 40 weiter gekühlt, bevor sie über das Drosselorgan 32 entspannt und dann mit etwa -10°C endgültig in den Entgaser 12 eintritt. Die mit ebenfalls etwa -10°C aus dem Entgaser austretende gasförmige Arbeitsmittelkomponente wird vor dem Eintritt in den Kompressor 26 noch durch einen im Entgaser 35 integrierten Wärmetauscherabschnitt 42 zurückgeführt, in welchem sie durch Wärmetausch mit der reichen Lösung auf etwa +10°C vorgewärmt wird, bevor sie im Kompressor ver-

dichtet wird und von diesem dann mit etwa 185°C und einem Druck von etwa 7 bar (= p_R) zum Resorber 22 gefördert wird. Die im Entgaser 12 durch die Sole an sich auf etwa 15°C erwärmte arme Lösung befindet sich bei dem im Entgaser herrschenden Druck p_E von etwa 1 bar im Sättigungsbereich, so daß die Gefahr nicht auszuschließen ist, daß es in der Lösungspumpe zur Ausscheidung von gasförmigem Arbeitsmittel in Form von Bläschen und damit zu Kavitation mit der Folge von Verschleiß und Beschädigung der Lösungspumpe 34 kommt, 5 wenn die arme Lösung aus dem Entgaser unmittelbar in die Lösungspumpe 34 strömt. Aus diesem Grund wird die arme Lösung in einem ebenfalls im Entgaser 12 integrierten Wärmetauscherabschnitt 44 durch Wärmetausch mit der gasförmigen Arbeitsmittelkomponente weiter auf etwa 0°C abge- 10 kühlt. Das Auftreten von Kavitation in der Lösungspumpe 34 durch Blasenbildung aus der armen Lösung ist somit ausgeschlossen.

15

Die arme Lösung wird im Temperaturwechsler 36 auf etwa 40°C erwärmt und strömt also mit dieser Temperatur in eine im Resorber 22 integrierte Vorführung 46, in welcher sie durch Wärmeaufnahme von Resorptionswärme auf etwa 65°C aufgewärmt wird. Die arme Lösung strömt dann weiter in einen im Resorber 44 integrierten Wärmetauscher 48, der andererseits 20 von einer über einen Leitungszweig 24a zugeführten Teilmenge des vom Kompressor 26 mit einer Temperatur von 185°C gelieferten gasförmigen Arbeitsmittels durchströmt wird. Die arme Lösung erwärmt sich dabei auf 71°C. Mit dieser Temperatur tritt die arme Lösung also in den Resorber 22 ein, in welchen andererseits die im Wärmetauscher 48 auf 25 etwa 85°C abgekühlte Teilmenge der gasförmigen Arbeitsmittelkomponente eingeführt und in der armen Lösung resorbiert wird, wobei Resorptionswärme entsteht.

30 35 Die restliche Teilmenge der gasförmigen Arbeitsmittelkomponente wird über den Leitungszweig 24b nicht direkt in den Resorber, sondern zunächst über einen - wiederum im

Resorber 22 integrierten - Wärmetauscher 50 geführt, der andererseits von dem den Heizungskreislauf 28 durchströmenden Wasser durchflossen wird. Im Wärmetauscher 50 wird dadurch auch die restliche Teilmenge der gasförmigen 5 Arbeitsmittelkomponente auf etwa 85°C abgekühlt und dann ebenfalls unter Abgabe von Resorptionswärme in der armen Lösung resorbiert.

Die bei der Resorption von beiden Teilmengen der gasförmigen Arbeitsmittelkomponente in der armen Lösung entstehende Resorptionswärme wird im Resorber auf das mit 40°C dem Resorber zuströmende Wasser des Heizungskreislaufs 28 übertragen, welches sich dabei auf etwa 57°C erwärmt, bevor es in den Wärmetauscher 50 weiterströmt, in dem es dann - 10 durch den Wärmetausch mit der zweiten Teilmenge der gasförmigen Arbeitsmittelkomponente auf 60°C erwärmt wird und dann im Heizungskreislauf 28 zu den nur schematisch als Wärmeverbraucher 52 dargestellten Heizkörper strömen kann. 15

20 Die spezielle Ausgestaltung des Entgasers 12 der Wärmepumpe 10 ist in den Figuren 2 bis 4b gezeigt. Es ist erkennbar, daß der Entgaser 12 als Platten-Wärmetauscher ausgebildet ist, bei welchem beidseitig einer mittleren Metallplatte 60 durch mit Abstand angeordnete Deckplatten 62 und 64, welche 25 entlang ihrer Ränder dicht mit der mittleren Metallplatte verbunden sind, ein oberer und ein unterer Durchströmungsraum 66, 68 geschaffen wurde, welche durch eine dicht mit der mittleren Metallplatte 60 einerseits und der oberen Deckplatte 62 verbundene Zwischenwand 70 in zwei obere 30 Teile-Durchströmungsräume 72, 74 und durch zwei parallele, mit der mittleren Metallplatte 60 einerseits und der unteren Deckplatte 64 andererseits dicht verbundene Zwischenwände 76, 78 in drei untere Teile-Durchströmungsräume 80, 82 und 84 unterteilt sind. Die Anordnung des Entgasers 12 in der Wärmepumpe 10 erfolgt in der in Figur 2 35 gezeigten Weise unter einem Winkel α schräg geneigt, so daß also am rechten oberen Ende über Bohrungen 86 aus einem

aufgesetzten Sammelraum 88 in den Teil-Durchströmungsraum 72 eingebrachte reiche Lösung des Arbeitsmittels im Teil-Durchströmungsraum 72 auf der Oberseite der mittleren Metallplatte 60 in Abwärtsrichtung in einen am unteren Ende vorgesehenen Sammelraum 90 für arme Lösung strömt. Über einen Anschluß 92 tritt die reiche Lösung in den Sammelraum 88 ein und über den Anschluß 94 die arme Lösung aus dem Sammelraum 90 aus. Im oberen linken Endbereich ist in der Zwischenwand 70 ein Fenster 96 vorgesehen, über welches beim Abwärtsfließen der reichen Lösung auf der Oberseite der Metallplatte 60 in den Teil-Durchströmungsraum 72 ausgetriebene gasförmige Arbeitsmittelkomponente in den Teil-Durchströmungsraum 74 übertritt, diesen in Abwärtsrichtung durchströmt und aus einem am unteren Ende vorgesehenen Anschluß 98 zum Kompressor abgesaugt wird. In den unteren Teil-Durchströmungsraum 80 wird über einen Anschluß 100 die als Heizmedium dienende und - wie oben erwähnt - im vorliegenden Fall von reicher Lösung des auch im Kreislauf der Wärmepumpe verwendeten Arbeitsmittels gebildete Sole ein, welche den Teil-Durchströmungsraum 80 dann über den Anschluß 102 wieder verläßt. Der Teil-Durchströmungsraum 80 ist schmäler als der über ihm angeordnete Teil-Durchströmungsraum 72, so daß also Wärme von der als Heizmedium dienenden Sole nur über einen Teilbereich der Breite des oberen Teil-Durchströmungsraums 72 durch die mittlere Metallplatte 60 hindurchgeführt wird. Unterhalb des restlichen Bereichs des Teil-Durchströmungsraums 72 verläuft der Teil-Durchströmungsraum 82, der an seinem Ende Anschlüsse 102 und 104 aufweist, über welche aus dem Leitungszweig 30 der Wärmepumpe zuströmende reiche Lösung ein- bzw. austritt. Die aus dem Anschluß 104 austretende reiche Lösung wird dann in einem Abschnitt des Leitungszweigs 30 weitergefördert, in welchem noch das Drosselorgan 32 angeordnet ist, bevor der Leitungszweig 30 in den Anschluß 92 an den oberen Sammelraum 88 für die reiche Lösung mündet. Der Teil-Durchströmungsraum 82 ist in seiner Breite wiederum so bemessen, daß er sich noch bis unter den auf der Oberseite

der mittleren Metallplatte 60 ausgebildeten Teil-Durchströmungsraum 74 erstreckt, so daß also ein Teil der durch den Teil-Durchströmungsraum 82 strömenden reichen Lösung auch noch Wärme auf die den Teil-Durchströmungsraum 74 durchströmende gasförmige Arbeitsmittelkomponente überträgt. Der schließlich noch vorgesehene Teil-Durchströmungsraum 84, der ebenfalls unterhalb des Teil-Durchströmungsraums 74 liegt, wird von der aus dem Resorber austretenden armen Lösung durchströmt, welche über die Anschlüsse 106 bzw. 108 ein- und austritt, bevor die arme Lösung im Leitungszweig 20 der Wärmepumpe 10 zur Lösungspumpe 34 gelangt.

Aufgrund der beschriebenen Anordnung der einzelnen Teil-Durchströmungsräume der Ober- und der Unterseite relativ zueinander werden die in Verbindung mit Figur 1 beschriebenen wärmetauschenden Bereiche 40, 42 und 44 in den Platten-Wärmetauscher integriert ausgebildet.

Erwähnt soll noch werden, daß in den von flüssiger Lösung durchströmten Teil-Durchströmungsräume jeweils auf der Ober- bzw. Unterseite der mittleren Metallplatte 60 ein Metallgewebe 110 aus nicht rostendem Stahl- oder Aluminiumdraht angeordnet ist, welches einerseits die Strömung der Lösung über die Breite des jeweiligen Teil-Durchströmungs-kanals vergleichmäßigt und andererseits verhindert, daß sich eine laminare Strömung in der strömenden Lösung ausbilden kann und dadurch einen guten Wärmeübergang von der im jeweiligen Teil-Durchströmungsraum fließenden Lösung auf die Metallwand 60 bzw. in umgekehrter Richtung sicherstellt.

Der Resorber 22 ist grundsätzlich ähnlich wie der Entgaser 12 als schräg geneigt angeordneter Platten-Wärmetauscher ausgebildet, bei welchem beidseits einer mittleren Metallplatte 120 durch mit Abstand angeordnete Deckplatten 122, 124, welche entlang ihrer Ränder dicht mit der mittleren Metallplatte verbunden sind, Durchströmungsräume 126, 128

geschaffen sind, die wiederum durch Zwischenwände in Teil-Durchströmungsräume unterteilt sind, und zwar durch zwei im oberen Durchströmungsraum 122 vorgesehene Zwischenwände 130, 132 in drei Teil-Durchströmungsräume 134, 136 und 138 und durch drei im unteren Durchströmungsraum 128 vorgesehene Zwischenwände 140, 142, 144 in vier untere Teil-Durchströmungsräume 146, 148, 150 und 152.

Dem mittleren Teil-Durchströmungsraum 136 der drei oberen Teil-Durchströmungsräume wird über Bohrungen 154 aus einem Sammelraum 156 arme Lösung zugeführt, welche zum unteren Sammelraum 158 strömt. Über Fenster 160 im oberen Bereich der Zwischenwände 130, 132 tritt gasförmige Arbeitsmittelkomponente aus den beiden äußeren Teil-Durchströmungsräumen 138 bzw. 134 in den mittleren Teil-Durchströmungsraum 136 über. Die im mittleren Teil-Durchströmungsraum fließende arme Lösung resorbiert die über die Fenster 160 zutretende gasförmige Arbeitsmittelkomponente, wobei Resorptionswärme entsteht und sich dann im unteren Sammelraum 158 reiche Lösung sammelt, welche über den Leitungszweig 30 abgeführt wird. Die gasförmige Arbeitsmittelkomponente strömt den beiden äußeren Teil-Durchströmungsräumen 138, 134 über die Zweigleitungen 24a bzw. 24b vom Kompressor 26 der Wärme-pumpe 10 zu. Die in den Teil-Durchströmungsräumen 138, 134 vorgesehenen, jeweils mit Abstand von und winklig zueinander angeordneten Prallplatten 162 (Fig. 6a) haben nicht nur eine Verwirbelung der durchströmenden gasförmigen Arbeitsmittelkomponente zur Folge, sondern dienen auch der Abscheidung von eventuell aus dem Kompressor 26 mitgenommenem Schmieröl, welches sich tropfenförmig ausscheidet und aus den Stutzen 164 abgeführt werden kann.

Von den vier unteren Teil-Durchströmungsräumen werden die beiden Teil-Durchströmungsräume 146, 148 in Reihe geschaltet nacheinander vom Wasser des Heizungskreislaufs 28 durchströmt, wobei ein Fenster 166 in der Zwischenwand 140 den Übertritt des über den Anschluß 168 zugeführten Wassers

vom Teil-Durchströmungsraum 146 zum Teil-Durchströmungsraum 148 ermöglicht, aus welchem es wieder über den Anschluß 170 in den Heizungskreislauf austritt.

- 5 Die beiden anderen, ebenfalls durch ein Fenster 172 verbundenen Teil-Durchströmungsräume 150, 152 werden in Reihe hintereinandergeschaltet von aus dem Leitungszweig 20 über einen Anschluß 174 zu- und einen Anschluß 176 abgeföhrte arme Lösung durchströmt, welche nach dem Austritt aus dem
10 Anschluß 176 in den oberen Sammelraum 156 weitergeführt wird. Aus den Figuren 6a und 6b ist ersichtlich, daß die Zwischenwände 130 und 132 im oberen Durchströmungsraum 126 fluchtend zu den Zwischenwänden 144, 140 im unteren Durchströmungsraum 128 ausgerichtet sind, d.h. daß die oberen
15 Teil-Durchströmungsräume 134, 138 mit den unteren Teil-Durchströmungsräumen 146, 152 ausgerichtet sind. Es ist nun wieder ersichtlich, daß die einander zugeordneten Teil-Durchströmungsräume 134, 146 den Wärmetauscher 50 des Resorbers 22 und die einander zugeordneten Teil-Durchströmungsräume 138, 152 den Wärmetauscher 48 des Resorbers 22 bilden, die also auch in diesem Falle wieder in konstruktiv einfacher Weise in den Resorber 22 integriert sind. Die Vorführung 46 wird vom unteren Teil-Durchströmungsraum 150 in Verbindung mit dem zugeordneten Teilabschnitt des oberen
20 Teil-Durchströmungsraums 136 gebildet, während der restliche Teilabschnitt des Teil-Durchströmungsraums zusammen mit dem Teil-Durchströmungsraum 148 den eigentlichen Wärmetauscher bildet, in welchem die Resorptionswärme auf das Wasser des Heizungskreislaufs übertragen wird. In den Figuren 6a und 6b ist auch wieder schematisch angedeutet,
25 daß in den von flüssigem Medium durchströmten Teil-Durchströmungsräumen das Metallgewebe 110 zur Verbesserung des Wärmeübergangs vorgesehen sein kann.
30 Es ist ersichtlich, daß sowohl der in Verbindung mit den Figuren 2 bis 4b beschriebene Entgaser 12 als auch der in Verbindung mit den Figuren 5 bis 7b beschriebene Resorber
35

in konstruktiv geschickter Weise zusätzlich zu ihrer eigentlichen Aufgabe des Austreibens von gasförmiger Arbeitsmittelkomponente aus reicher Lösung bzw. Resorption von gasförmiger Arbeitsmittelkomponente in arme Lösung die im Zusammenhang mit dem schematischen Schaltbild gemäß Figur 1 beschriebenen zusätzlichen Wärmetauscherfunktionen integrieren. Dabei sind die in den Zeichnungsfiguren dargestellten Platten-Wärmetauscher bezüglich ihrer Abmessungen natürlich nur als schematische Darstellungen zu verstehen.

Die tatsächliche Bemessung der Teil-Durchströmungsräume sowie die Überlappung der oberen und unteren Teil-Durchströmungsräume muß in der Praxis entsprechend den jeweils gewünschten Wärmeübergang zwischen den wärmetauschenden Medien berechnet werden.

29

P a t e n t a n s p r ü c h e

=====

1. Zweistoff-Kompressions-Wärmepumpe bzw. Kältemaschine mit einem Entgaser und einem Resorber, die zu einem Lösungskreislauf zusammengeschaltet sind, in welchem ein vorzugsweise von einem Ammoniak-Wasser-Gemisch gebildetes
5 Zweistoff-Arbeitsmittel umgewälzt wird, wobei im Entgaser auf niedrigem Druckniveau unter Zufuhr von Wärmeenergie auf niedrigem Temperaturniveau gasförmige Arbeitsmittelkomponente ausgetrieben und die dabei entstehende arme Lösung unter Druckerhöhung mittels einer Pumpe in einem
10 ersten Leitungszweig zum Resorber gefördert wird, wo die im Entgaser ausgetriebene gasförmige Arbeitsmittelkomponente nach Erhöhung ihres Drucks auf den Resorberdruck mittels eines Kompressors unter Abfuhr der dabei auf einem erhöhten Temperaturniveau anfallenden Resorptionswärme in der armen
15 Lösung resorbiert wird und die so entstandene reiche Lösung in einem zweiten Leitungszweig unter Druckerniedrigung mittels eines Drosselorgans zum Entgaser zurückströmt, und wobei in den auf Resorberdruck befindlichen Abschnitten des ersten und des zweiten Leitungszweigs ein Temperaturwechsler eingeschaltet ist, in welchem in der aus dem
20 Resorber austretenden reichen Lösung enthaltene Wärme auf die dem Resorber zuströmende arme Lösung übertragen und die aus dem Temperaturwechsler zum Entgaser strömende reiche Lösung zur weiteren Temperaturabsenkung im Entgaser und die aus dem Temperaturwechsler zum Resorber strömende arme Lösung zur weiteren Temperaturerhöhung im Resorber
25 vorgeführt wird,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Resorber (22) und/oder der Entgaser (12) als
30 Platten-Wärmetauscher mit wenigstens einer mittleren Platte (120; 60) ausgebildet ist, auf deren gegenüberliegenden Flachseiten durch mit Abstand angeordnete und entlang der Ränder dicht mit der mittleren Platte verbundene Deckplatten (122, 124; 62, 64) jeweils wenigstens ein von den

wärmetauschenden Medien durchströmbarer Durchströmungsraum (126, 128; 66, 68) mit an den gegenüberliegenden Enden vorgesehenen Anschlüssen für den Ein- bzw. Auslaß der wärmetauschenden Medien und einem Ein- bzw. Auslaß von gasförmig ausgetriebener bzw. zuzuführender Arbeitsmittelkomponente gebildet ist, und daß der Platten-Wärmetauscher derart schräg geneigt angeordnet ist, daß der Einlaß in den zum Zweck der Resorption bzw. Entgasung mit der flüssigen Lösung zu durchströmenden Durchströmungsraum höher als der Auslaß für die diesen Durchströmungsraum verlassende Lösung angeordnet ist.

2. Wärmepumpe bzw. Kältemaschine nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch eine Halterung bzw. Halterungen für den den Resorber (22) bzw. den Entgaser (12) bildenden Platten-Wärmetauscher, in welcher bzw. in welchen der jeweilige Platten-Wärmetauscher in unterschiedlichen wählbaren Neigungswinkeln (\approx) befestigbar ist.

3. Wärmepumpe bzw. Kältemaschine nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß zwei oder mehr Platten-Wärmetauscher mit ihren Flachseiten aufeinanderliegend zu einem Resorber (22) und/oder Entgaser (12) höherer Leistung gestapelt und die Ein- und Auslässe der jeweils beidseitig der mittleren Platte (120; 60) jedes Einzel-Platten-Wärmetauschers gebildeten Durchströmungsräume (126, 128; 66, 68) parallel geschaltet sind.

4. Wärmepumpe bzw. Kälteanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß zumindest in den für die Durchströmung mit flüssiger Lösung vorgesehenen Durchströmungsräumen strömungsbeeinflussende Schikanen, vorzugsweise in Form eines im jeweiligen Zwischenraum zwischen der mittleren Platte (120; 60) und der den jeweiligen Durchströmungsraum auf der gegenüberliegenden Seite abschließenden parallelen Deckplatte (122, 124; 62, 64) angeordneten groben Metallgewebes (110) angeordnet sind.

5. Wärmepumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 4, mit welcher aus in der Umgebungsatmosphäre enthaltener Umweltwärme Nutzwärme auf höherem Temperaturniveau gewonnen und zur Erwärmung eines in einem Heizungskreislauf (16) umgewälzten
5 flüssigen Heizungsmediums verwendet wird, wobei die in der Umgebungsatmosphäre enthaltene Umweltwärme in einem Wärmetauscher (14) auf einen flüssigen Wärmeträger übertragen wird, der im Kreislauf zum Entgaser (12) geführt und dort durch Wärmetausch mit der reichen Lösung abgekühlt und dann
10 in den Wärmetauscher (14) zur erneuten Erwärmung mittels Umweltwärme zurückgeführt wird, dadurch gekennzeichnet, daß im Kreislauf (10) zwischen dem Wärmetauscher (14) und dem Entgaser (12) flüssiges Zweistoff-Arbeitsmittel der Wärmepumpe (10) als Wärmeträger vorgesehen ist, und daß der
15 Übertragungskreislauf (16) mit einem auf dem Resorberdruck befindlichen Bereich des reiche Lösung führenden Leitungszweigs (30) der Wärmepumpe (10) verbunden ist.

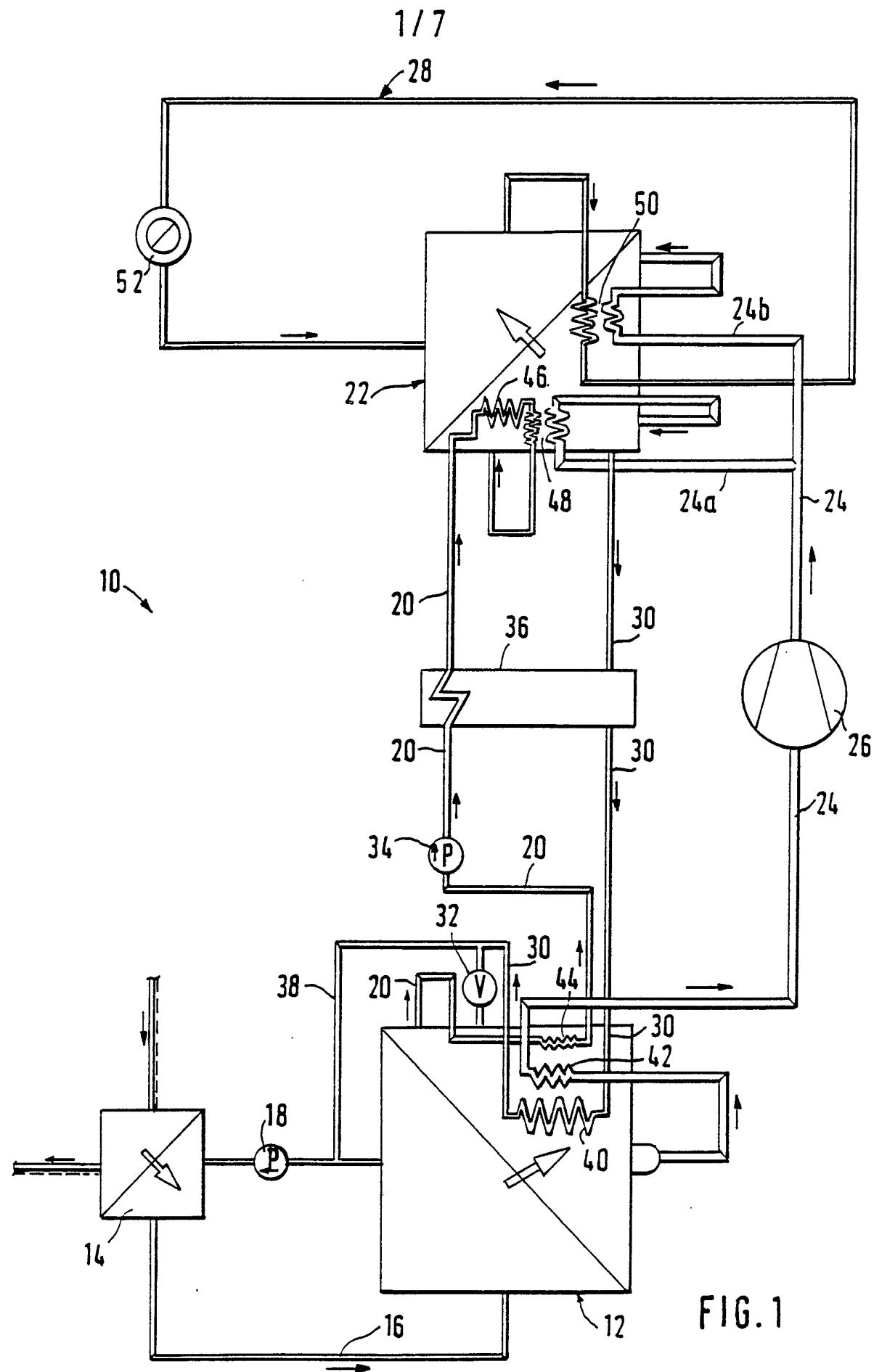
6. Wärmepumpe bzw. Kältemaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Durchströmungsräume (126, 128; 66, 68) durch in Richtung der Falllinie verlaufende und dicht mit der mittleren und der jeweils zugeordneten Deckplatten verbundene Zwischenwände (130, 132; 140, 142, 144; 70, 76, 78) in getrennte und gegebenenfalls mit
25 unterschiedlichen Strömungsmedien durchströmbarer Teil-Durchströmungsräume unterteilt sind.

7. Wärmepumpe nach Anspruch 5 und 6, dadurch gekennzeichnet, daß der obere Durchströmungsraum (126) des
30 den Resorber (22) bildenden Platten-Wärmetauschers in drei parallele Teil-Durchströmungsräume (134, 136, 138) unterteilt ist, von denen die beiden äußeren Teil-Durchströmungsräume (134, 138) jeweils von einer Teilmenge der vom Kompressor (26) gelieferten gasförmigen Arbeitsmittelkomponente durchströmt werden, welche dann jeweils über
35 eine Öffnung (160) in der Zwischenwand (132; 130) zum mitt-

leren Teil-Durchströmungsraum (136) übertreten, welche außerdem von der armen Lösung durchströmt wird, und daß der zugehörige untere Durchströmungsraum (128) des Platten-Wärmetauschers in vier parallele Teil-Durchströmungsräume (146, 148; 150, 152) unterteilt ist, von denen die beiden äußeren Teil-Durchströmungsräume (146, 152) in der Breite entsprechend den beiden äußeren Teil-Durchströmungsräumen (134, 138) des oberen Durchströmungsraums (126) bemessen sind, während die beiden mittleren Teil-Durchströmungsräume (148, 150) insgesamt die Breite des mittleren Teil-Durchströmungsraums (136) des oberen Durchströmungsraums (126) haben, wobei einer der mittleren Teil-Durchströmungsräume (150) und der sich an diesen anschließende äußere Teil-Durchströmungsraum (152) in Reihe geschaltet von der vom Temperaturwechsler (36) zuströmenden armen Lösung durchströmt werden, bevor die arme Lösung in den mittleren Teil-Durchströmungsraum (136) des oberen Durchströmungsraums übertritt, während der andere mittlere Teil-Durchströmungsraum (148) und der sich an diesen anschließende äußere Teil-Durchströmungsraum (146) in Reihe geschaltet vom flüssigen Heizmedium des Heizungskreislaufs (28) durchströmt werden.

8. Wärmepumpe nach Anspruch 5 und 6, dadurch gekennzeichnet, daß der obere Durchströmungsraum (66) des den Entgaser (12) bildenden Platten-Wärmetauschers in zwei Teil-Durchströmungsräume (72, 74) unterteilt ist, von denen im einen (72) reiche Lösung strömt und gasförmiges Arbeitsmittel ausgetrieben wird, welches dann über eine Öffnung (96) in der Zwischenwand (70) in den zweiten Teil-Durchströmungsraum (74) übertritt und diesen durchströmt, bevor es vom Kompressor (26) abgesaugt wird, und daß der untere Durchströmungsraum (68) in drei Teil-Durchströmungsräume (80, 82, 84) unterteilt ist, von denen der eine äußere Teil-Durchströmungsraum (80) unterhalb des von der zu entgasenden reichen Lösung durchströmten Teil-Durchströmungsraums (72) des oberen Durchströmungsraums (66) angeordnet,

dabei jedoch schmäler als dieser bemessen ist, so daß ein Teilabschnitt des mittleren Teil-Durchströmungsraums (82) des unteren Durchströmungsraums (68) noch unter dem verbleibenden Teilabschnitt des ersten Teil-Durchströmungsraums (72) des oberen Durchströmungsraums (66) verläuft, während sein zweiter Teilabschnitt unterhalb eines Teilabschnitts des von der gasförmigen Arbeitsmittelkomponente durchströmten zweiten Durchströmungsraums (74) des oberen Durchströmungsraums (66) verläuft und der dritte Teil-Durchströmungsraum (84) des unteren Durchströmungsraums (68) mit dem restlichen Teilbereich des zweiten Teil-Durchströmungsraums (74) des oberen Durchströmungsraums (66) ausgerichtet ist, wobei der erste Teil-Durchströmungsraum (80) des unteren Durchströmungsraums (68) von dem im Kreislauf zwischen dem Entgaser (12) und dem Umweltwärme-Wärmetauscher (14) strömenden flüssigen Arbeitsmittel (reiche Lösung), der hieran anschließende zweite Teil-Durchströmungsraum (82) von der vom Temperaturwechsler (36) zuströmenden, noch auf Resorberdruck befindlichen reichen Lösung vor deren Entspannung im Drosselorgan (32) und nachfolgender Durchströmung des ersten Teil-Durchströmungsraums (72) des oberen Durchströmungsraums (66) durchströmt wird, während der dritte Teil-Durchströmungsraum (84) des unteren Durchströmungsraums (68) von der aus dem ersten Teil-Durchströmungsraum (72) des oberen Durchströmungsraums (66) austretenden armen Lösung durchströmt wird.



2/7

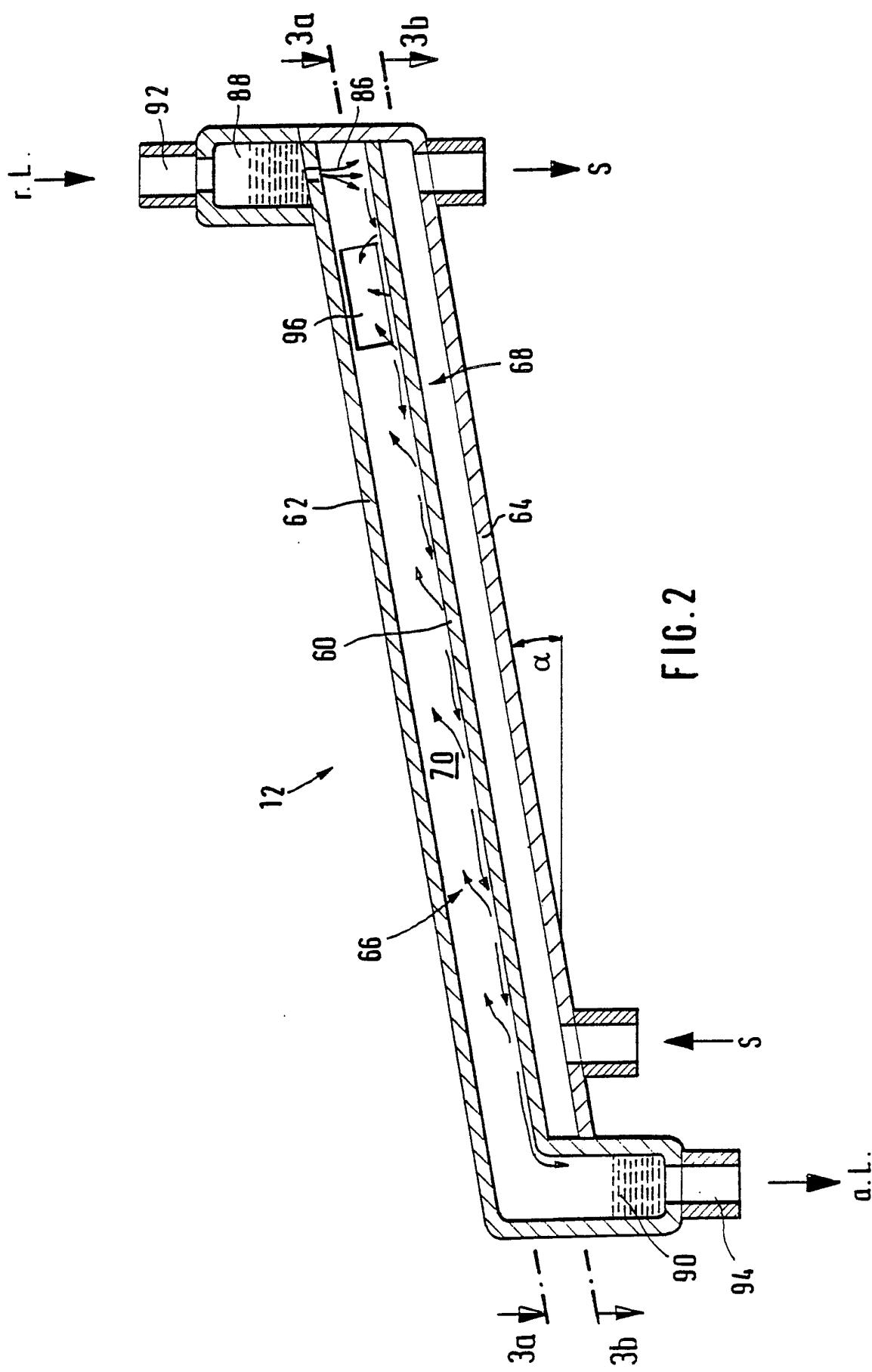
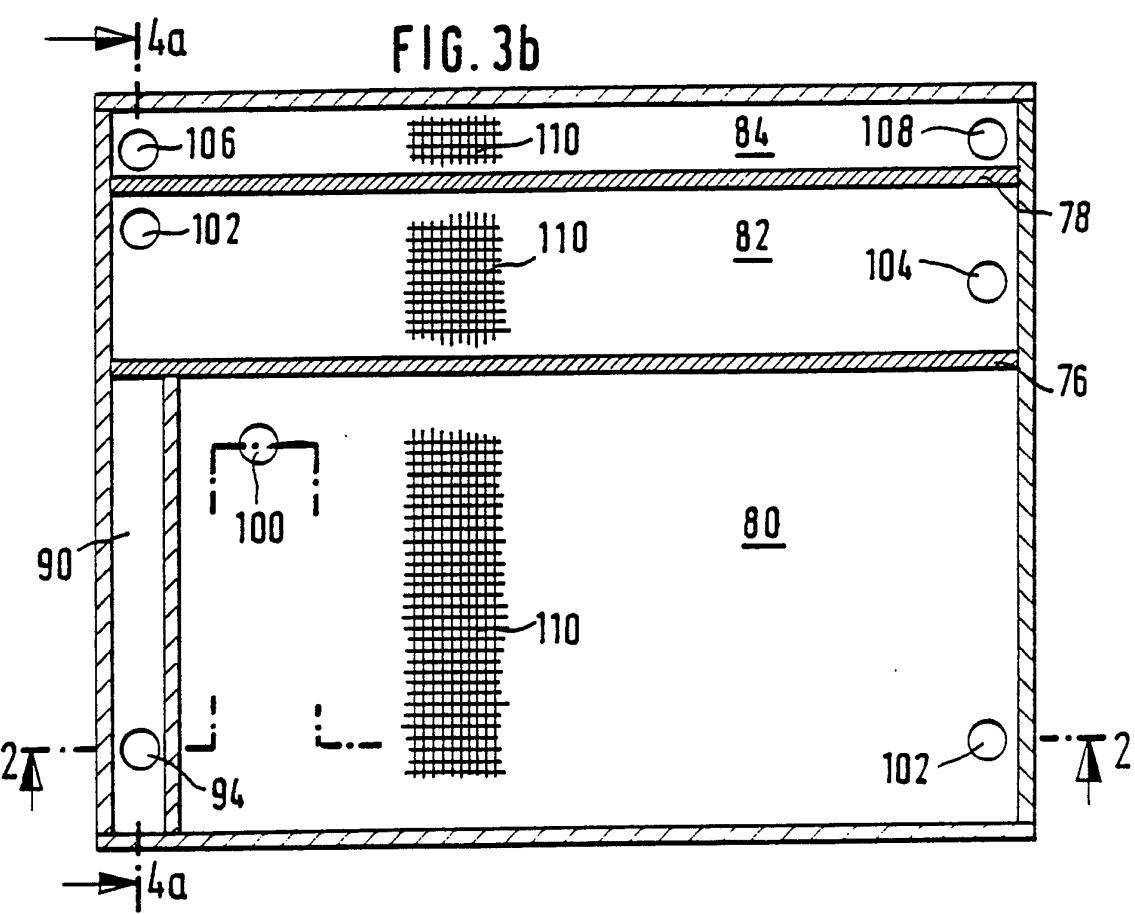
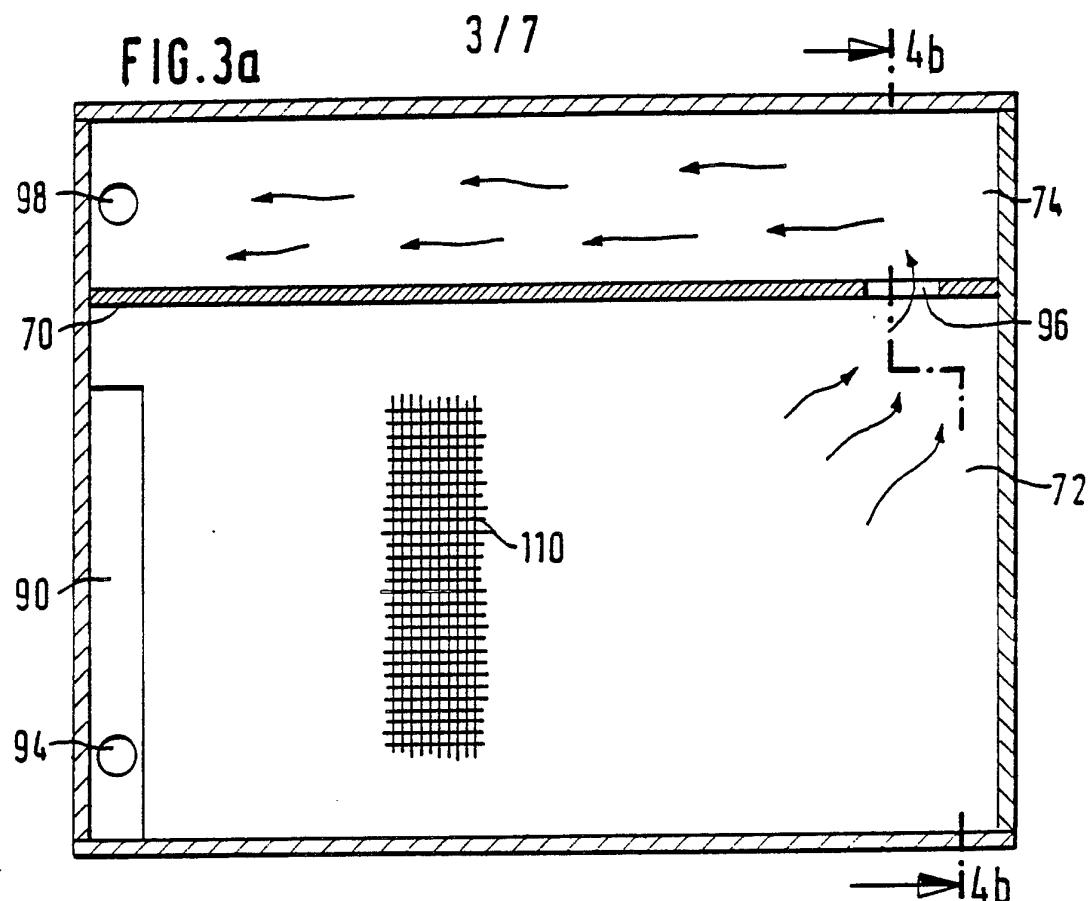


FIG. 2



4 / 7

FIG. 40

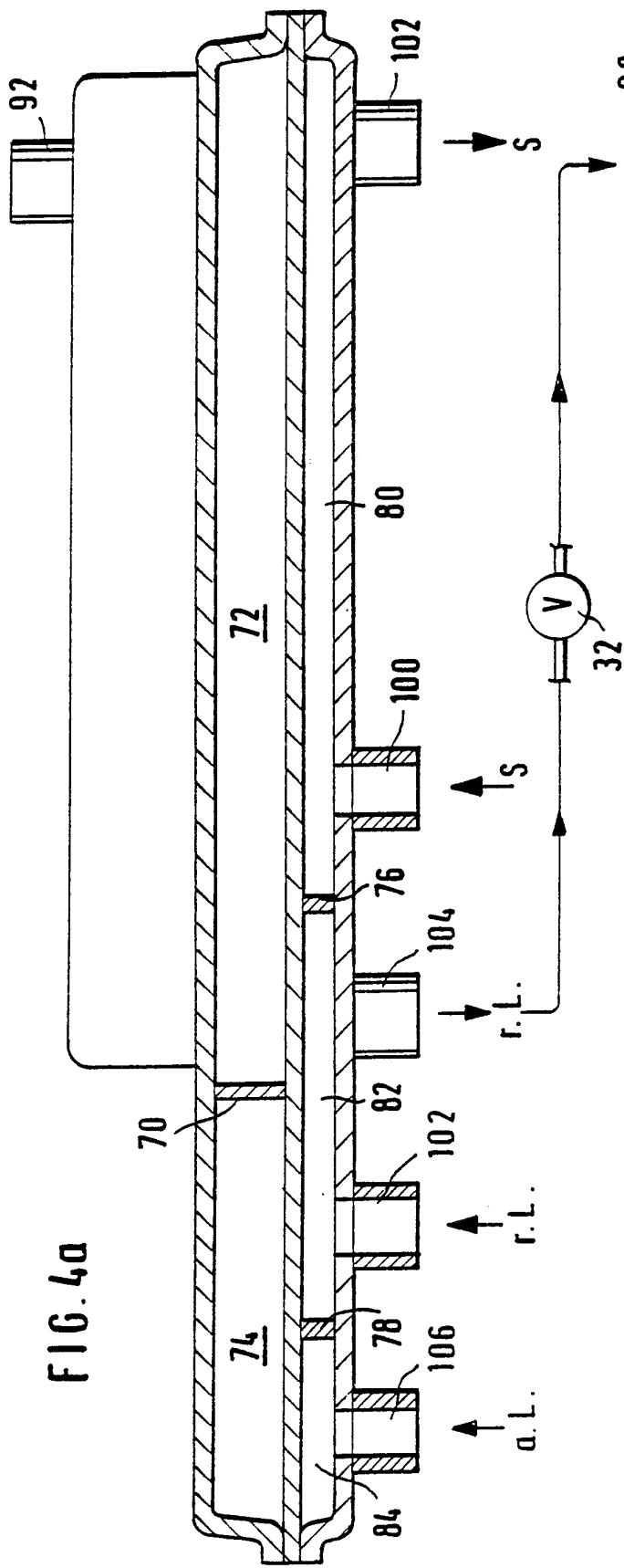
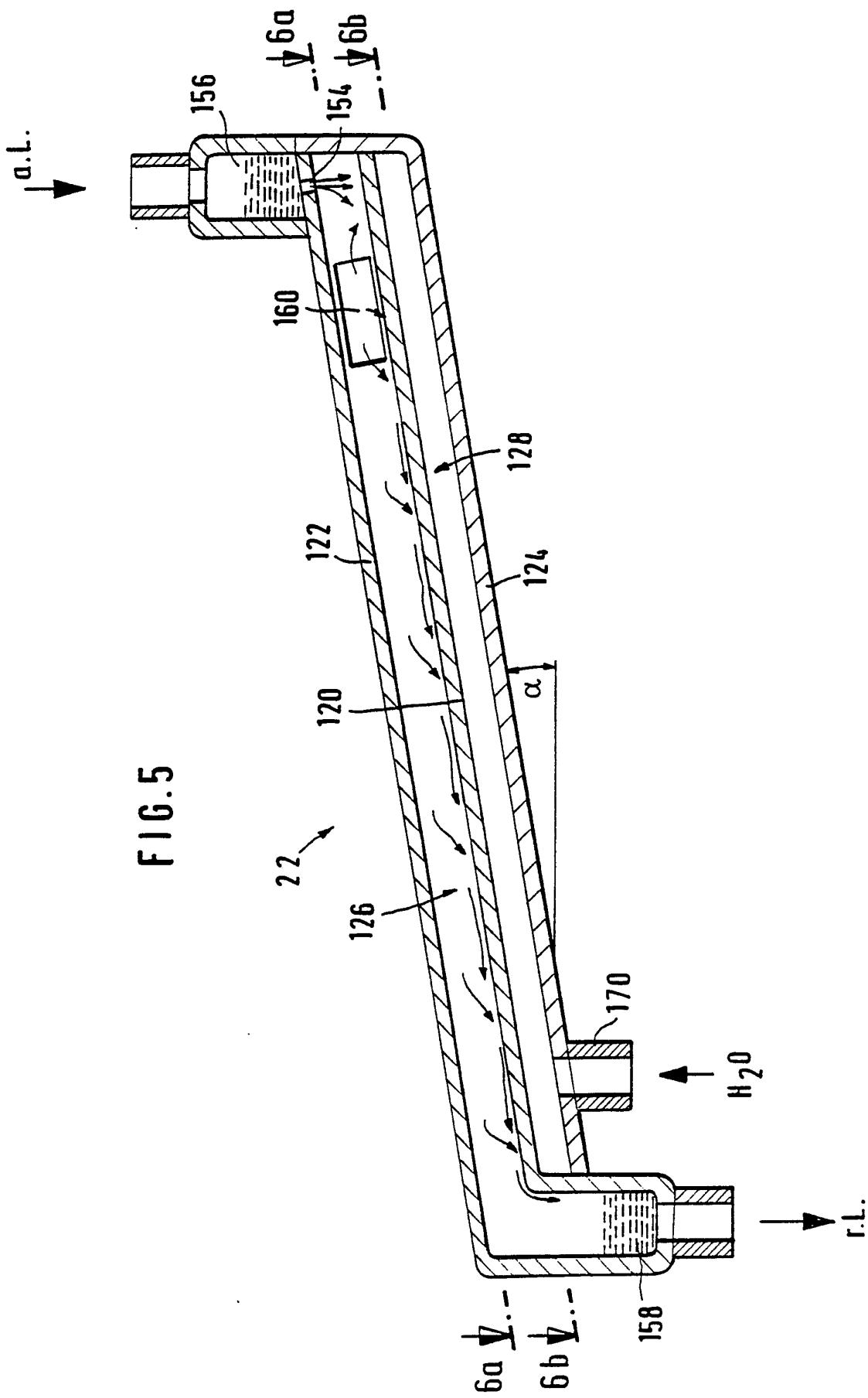


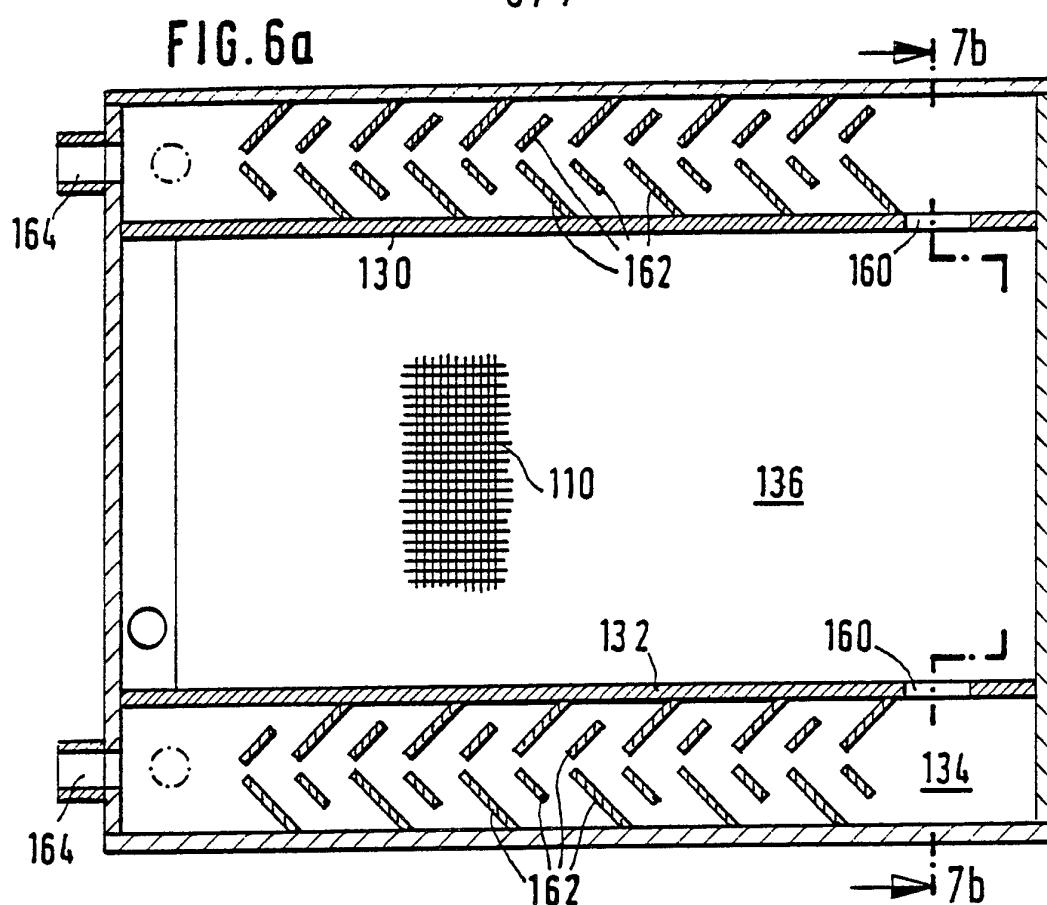
FIG. 4

5 / 7



6 / 7

FIG. 6a



7a

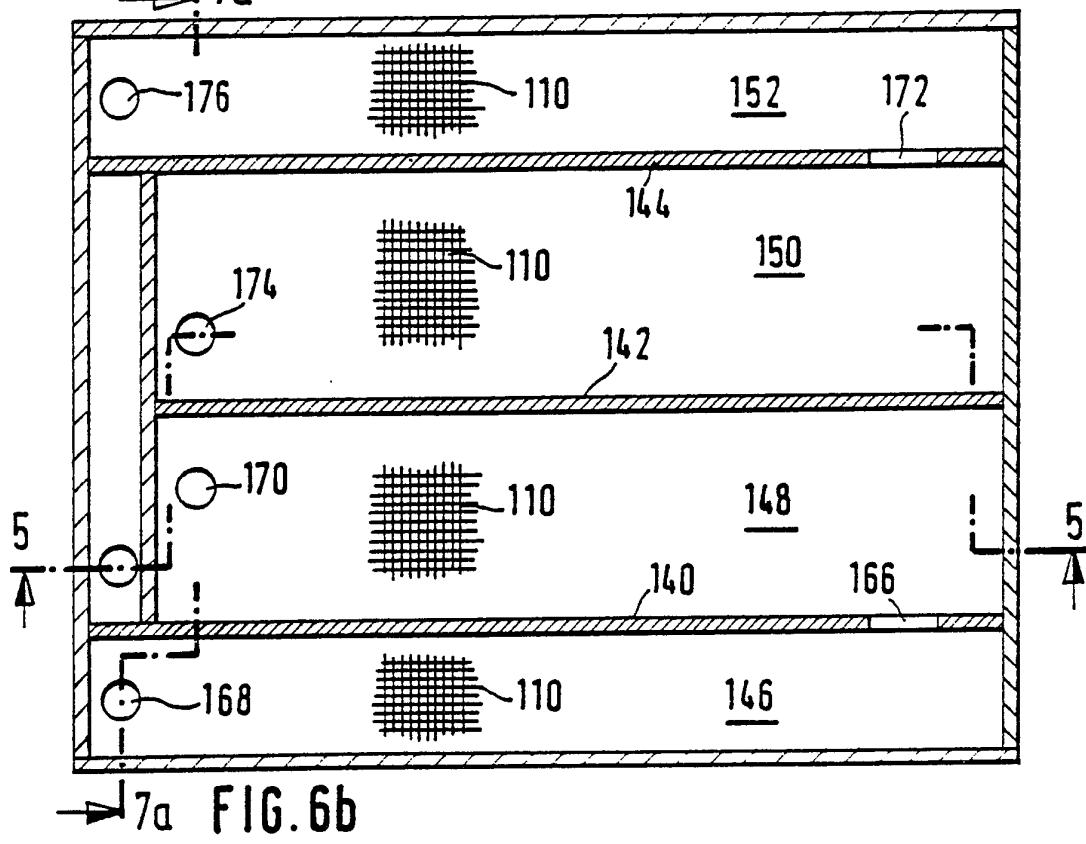
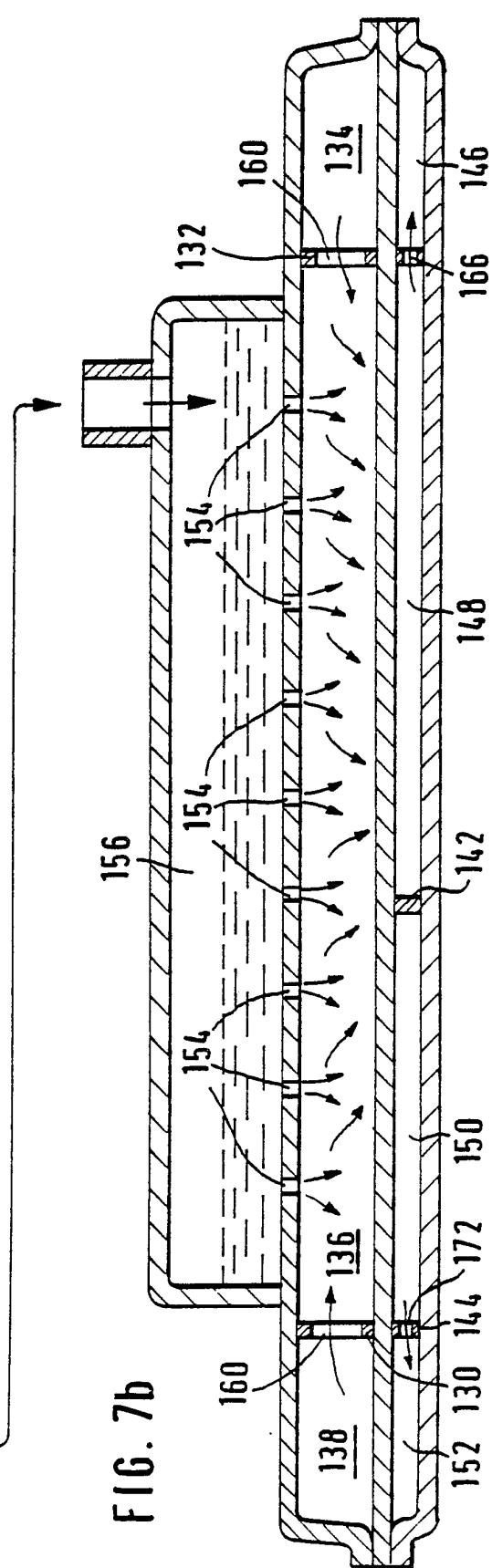
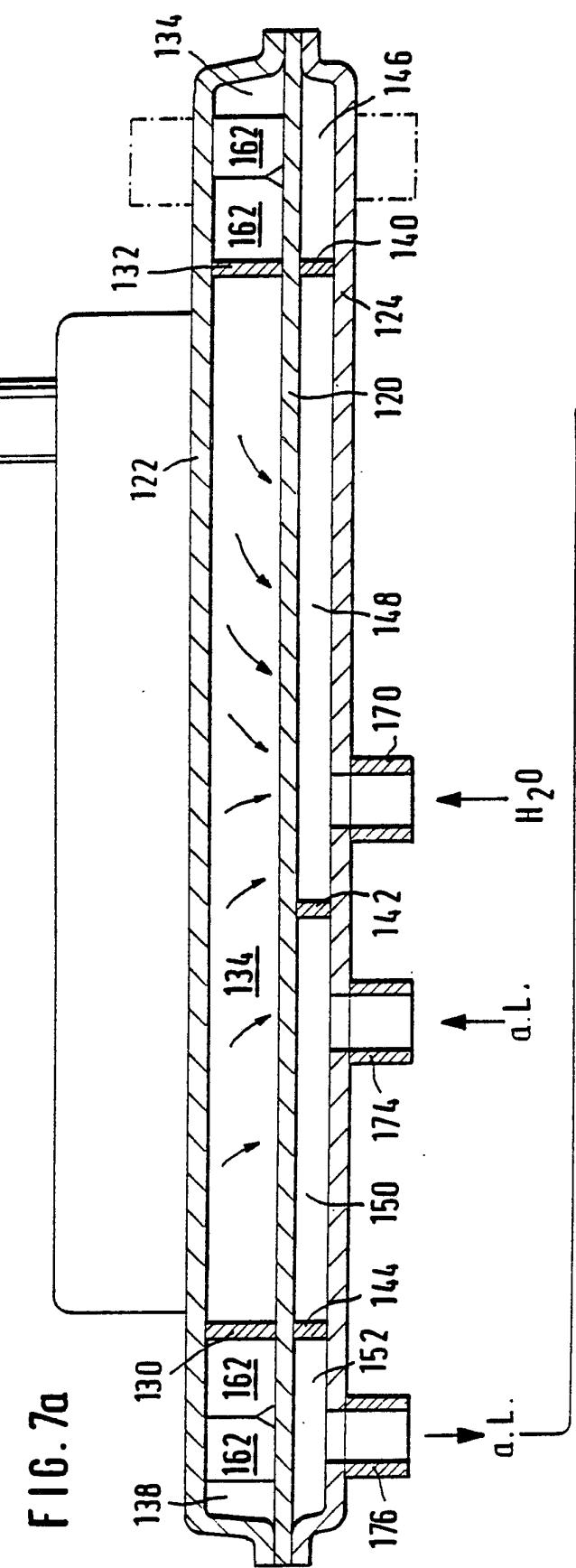


FIG. 6b

7/7



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No PCT/EP 89/00109

I. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER (If several classification symbols apply, indicate all) ⁶

According to International Patent Classification (IPC) or to both National Classification and IPC

Int. Cl. ⁴ F 24 J 3/00, F 25 B 25/02, F 25 B 39/02

II. FIELDS SEARCHED

Minimum Documentation Searched ⁷

Classification System	Classification Symbols
Int. Cl. ⁴	F 24 J; F 25 B; F 24 D

Documentation Searched other than Minimum Documentation
to the Extent that such Documents are Included in the Fields Searched ⁸

III. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT⁹

Category ¹⁰	Citation of Document, ¹¹ with indication, where appropriate, of the relevant passages ¹²	Relevant to Claim No. ¹³
A	DE, Al, 2617351 (ZEILON, STEN OLOF) 4 November 1976, see page 4 - page 8, fig. 1 -----	1
A	WO, Al, 87/06284 (TCH THERMO-CONSULTING-HEIDELBERG GMBH) 22 October 1987, see, fig. 1 -----	1

* Special categories of cited documents: ¹⁰

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

IV. CERTIFICATION

Date of the Actual Completion of the International Search

28 April 1989 (28.04.89)

Date of Mailing of this International Search Report

17 May 1989 (17.05.89)

International Searching Authority

EUROPEAN PATENT OFFICE

Signature of Authorized Officer

ANNEX TO THE INTERNATIONAL SEARCH REPORT
ON INTERNATIONAL PATENT APPLICATION NO.

PCT/EP 89/00109

SA 26633

This annex lists the patent family members relating to the patent documents cited in the above-mentioned international search report.
The members are as contained in the European Patent Office EPO file on 03/03/89
The European Patent Office is in no way liable for these particulars which are merely given for the purpose of information.

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)		Publication date
DE-A1- 2617351	04/11/76	BE-A-	841041	16/08/76
		NL-A-	7604319	01/11/76
		FR-A-B-	2308885	19/11/76
		US-A-	4048810	20/09/77
		AU-D-	13387/76	03/11/77
		GB-A-	1539968	07/02/79
		CA-A-	1045395	02/01/79
		AU-A-	505155	08/11/79
		SE-A-C-	419479	03/08/81
		SE-A-	7504890	29/10/76
WO-A1- 87/06284	22/10/87	DE-A-C-	3612907	12/11/87
		EP-A-	0266367	11/05/88
		US-A-	4780967	01/11/88
		JP-T-	63502999	02/11/88

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen PCT/EP 89/00109

I. KLASSEKIFICATION DES ANMELDUNGSGEGENSTANDS (bei mehreren Klassifikationsymbolen sind alle anzugeben) ⁶		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC Int Cl. 4 F 24 J 3/00, F 25 B 25/02, F 25 B 39/02		
II. RECHERCHIERTE SACHGEBIETE		
Recherchierter Mindestprüfstoff ⁷		
Klassifikationssystem	Klassifikationssymbole	
Int Cl 4	F 24 J; F 25 B; F 24 D	
Recherchierte nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Sachgebiete fallen ⁸		
III. EINSCHLÄGIGE VERÖFFENTLICHUNGEN⁹		
Art*	Kennzeichnung der Veröffentlichung ¹¹ , soweit erforderlich unter Angabe der maßgeblichen Teile ¹²	Betr. Anspruch Nr. ¹³
A	DE, A1, 2617351 (ZEILON, STEN OLOF) 4 November 1976, siehe Seite 4 - Seite 8, Figure 1 --	1
A	WO, A1, 87/06284 (TCH THERMO-CONSULTING-HEIDELBERG GMBH) 22 Oktober 1987, siehe, Figure 1 -- -----	1
<p>* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen¹⁰:</p> <p>"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist</p> <p>"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldeatum veröffentlicht worden ist</p> <p>"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)</p> <p>"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht</p> <p>"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldeatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist</p> <p>"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldeatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist</p> <p>"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als neu oder auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden</p> <p>"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist</p> <p>"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist</p>		
IV. BESCHEINIGUNG		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts	
28. April 1989	17 MAY 1989	
Internationale Recherchenbehörde	Unterschrift des bevoilimächtigten Bediensteten	
Europäisches Patentamt	P.C.G. VAN DER PUTTEN	

**ANHANG ZUM INTERNATIONALEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE INTERNATIONALE PATENTANMELDUNG NR.**

PCT/EP 89/00109

SA 26633

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten internationalen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am 03/03/89

Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
DE-A1- 2617351	04/11/76	BE-A-	841041	16/08/76
		NL-A-	7604319	01/11/76
		FR-A-B-	2308885	19/11/76
		US-A-	4048810	20/09/77
		AU-D-	13387/76	03/11/77
		GB-A-	1539968	07/02/79
		CA-A-	1045395	02/01/79
		AU-A-	505155	08/11/79
		SE-A-C-	419479	03/08/81
		SE-A-	7504890	29/10/76
-----	-----	-----	-----	-----
WO-A1- 87/06284	22/10/87	DE-A-C-	3612907	12/11/87
		EP-A-	0266367	11/05/88
		US-A-	4780967	01/11/88
		JP-T-	63502999	02/11/88
-----	-----	-----	-----	-----