

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 1 256 770 A1

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:  
13.11.2002 Patentblatt 2002/46

(51) Int Cl. 7: F28D 1/047

(21) Anmeldenummer: 02009647.5

(22) Anmeldetag: 27.04.2002

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU

MC NL PT SE TR

Benannte Erstreckungsstaaten:

AL LT LV MK RO SI

(30) Priorität: 12.05.2001 DE 20107972 U

(71) Anmelder: TEKO Gesellschaft für Kältetechnik  
mbH  
63674 Altenstadt (DE)

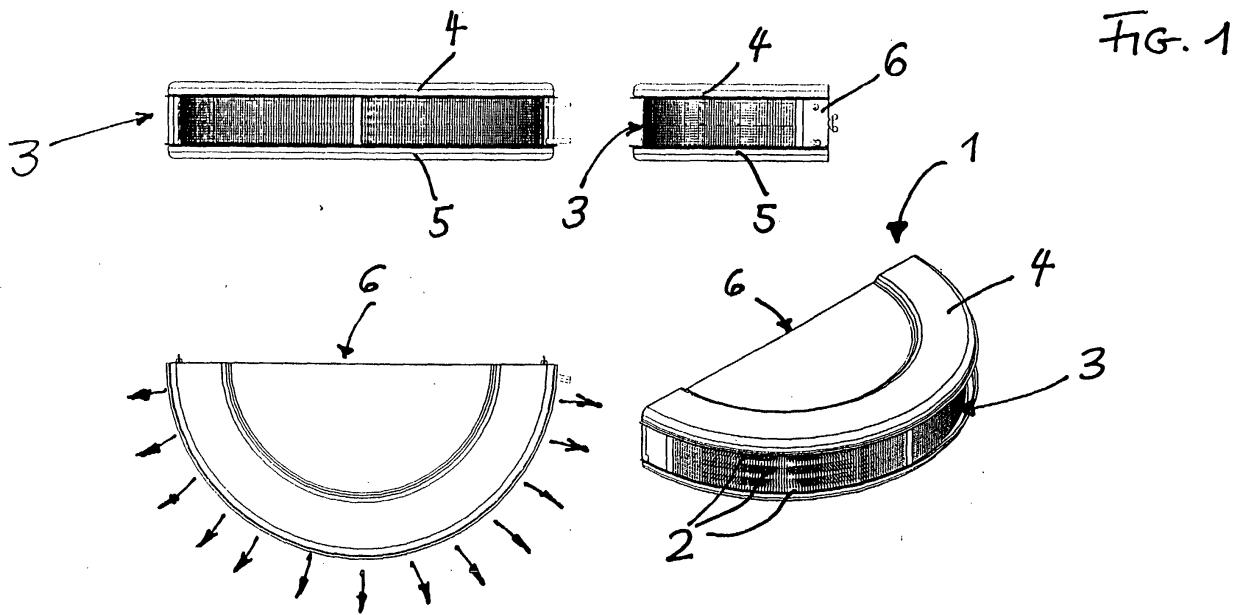
(72) Erfinder: Henriques, Jose Ribeiro  
Ala. 1001-6001-997 Castelo Branco (PT)

(74) Vertreter: Müller-Wolff, Thomas, Dipl.-Ing. et al  
HARWARDT NEUMANN  
Patent- und Rechtsanwälte,  
Brandstrasse 10  
53721 Siegburg (DE)

### (54) Luftgekühlter Verflüssiger oder luftbeheizter Verdampfer

(57) Die Erfindung betrifft einen luftgekühlten Verflüssiger oder Verdampfer bestehend aus einem Lüfter-Verdampfergehäuse, in dem mindestens ein Gebläse vor mehreren gebogenen und gerippten Kühlmittelrohren angeordnet ist.

Die Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, dass das Lüfter-Verdampfergehäuse (1) aus einem oder mehreren Zylindersegmenten besteht und dass die verrippeten Kühlmittelrohre (2) die kreisbogenförmige Außenfläche (3) des Gehäuses (1) bilden.



## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft luftgekühlte Verflüssiger oder Verdampfer, bestehend aus einem Lüfter- Verdampfergehäuse, in dem mindestens ein Gebläse vor mehreren gebogenen und gerippten Kühlmittelrohren angeordnet ist.

**[0002]** Zur Kühlung eines isolierten Raumes (Kühlraum oder Bearbeitungsraum) werden unterschiedliche Bedingungen an einen Lüfter oder Verdampfer gestellt: neben der Temperatur, der Luftfeuchte (dem sogenannten Raumklima) und dem Temperaturgradienten  $\delta T$  spielen noch die Luftgeschwindigkeit bzw. die Luftzirkulation und die Geräuschenwicklung eine wesentliche Rolle. Weiterhin sind die Außenabmessungen des Lüfters oder Verdampfers und auch sein Energieverbrauch wichtig.

**[0003]** Üblicherweise werden Verdampfer mit hohem Luftdurchsatz angeboten, die als Wärmetauscherblock mit Kupferrohren und Aluminiumlamellen gefertigt werden. Dabei werden die Kupferrohre als primäre Oberfläche und die Aluminiumlamellen als sekundäre Oberfläche bezeichnet.

**[0004]** Die Bauform von klassischen Lüftkühlern ist üblicherweise rechteckig, wobei die Lamellenblöcke in einem Gehäuse untergebracht sind. Bei sehr flachen Lüftkühlern/Verdampfern können auch doppelseitige Verdampferpakete eingesetzt werden, die in der Mitte einen Lüfter enthalten. Da hier der Luftstrom zweiseitig ist, können die Luftgeschwindigkeiten relativ gering gehalten werden. Probleme gibt es aber bei der Anbringung dieser doppelseitigen Verdampferpakete, da sie zu beiden Seiten frei abstrahlen. Der Lamellenabstand ist mit 1,4 - 2,1 mm relativ gering.

**[0005]** Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es die Konstruktion von luftgekühlten Verflüssigern oder Verdampfern derart zu verbessern, dass bei minimalem Platzverbrauch eine optimale Luftverteilung unter niedriger Geräuschenwicklung erreicht wird. Gleichzeitig sollen Luftgeschwindigkeit und  $\delta T$  innerhalb weiter Grenzen einstellbar sein, wobei auch in der hohen Leistungsstufe noch ein relativ niedriger Energieverbrauch erreicht werden soll.

**[0006]** Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe durch die im Patentanspruch 1 angegebenen Merkmale gelöst. Vorteilhafterweise sind die Kühlmittelrohre halbkreisförmig auf der Außenfläche des kreisbogenförmigen Gehäuses angeordnet. Sie liegen in Abständen übereinander mit konstanten Radius wobei die Rippen senkrecht zu den Radien verlaufen und die Kühlmittelrohre mit größerem Lamellenabstand untereinander verbunden sind. Vorzugsweise beträgt der Lamellenabstand zwischen 6- und 10 mm, wobei der Zwischenraum zwischen den Rohren und den senkrecht verlaufenden Rippen oder Lamellen als Diffusor ausgebildet sein sollte.

**[0007]** Bei einem Horizontalschnitt durch den erfindungsgemäß Lüfter/Verdampfer ist der Abstand der

Lamellen in der Kreisebene von einem Minimum  $A_{min}$  auf der dem Kreismittelpunkt zugewandten Seite auf einem Abstandsmaximum  $A_{max}$  an der äußeren Gehäusesseite ansteigend ausgebildet. Mittels geeigneter Vorrichtungen kann die Abstrahlrichtung und der Volumenstrom des luftgekühlten Verflüssigers oder Verdampfers über die Diffusoröffnungen zwischen den Lamellen beziehungsweise Rippen der Kühlmittelrohre einstellbar ausgeführt werden, wobei der Raum zwischen dem

5 perforierten Zylinderabschnitt und den Innenkanten der gerippten Kühlmittelrohre als Stauraum ausgebildet ist.

**[0008]** Bevorzugt werden Kreissegmente mit Segmentwinkeln  $\alpha$  von 45°, 60°, 90°, 180° oder 360° eingesetzt. Damit ist eine optimale Nutzung des Kühlraumes möglich.

10 Die Platzierung des erfindungsgemäßen Verflüssigers oder Verdampfers kann in einer Ecke, an der Wand oder in der Mitte des zu kühlenden Raumes erfolgen. Der größere Lamellenabstand ist wegen der Vermeidung von Vereisungen besonders günstig, wobei

15 runde Lamellenpakete mit integralen Lamellen von bis zu vier Rohrreihen in der Tiefe hergestellt werden können.

**[0009]** Im Folgenden wird die Erfindung anhand mehrerer Ausführungsbeispiele näher erläutert. Es zeigen:

20 Fig. 1 verschiedene Ansichten eines halbkreisförmigen Verflüssigers oder Verdampfers gemäß der vorliegenden Erfindung,

25 Fig. 2 halbkreisförmiger Verdampfer in Explosivdarstellung,

30 Fig. 3 Ausschnittsvergrößerung im Lamellenbereich eines halbkreisförmigen Verflüssigers oder Verdampfers,

35 Fig. 4 verschiedene Ansichten eines 90° Segmentes des erfindungsgemäßen Verflüssigers oder Verdampfers,

40 Fig. 5 verschiedene Ansichten eines ring- oder kreisförmigen Verflüssigers oder Verdampfers.

**[0010]** In Figur 1 ist ein erfindungsgemäßer luftgekühlter Verflüssiger oder Verdampfer dargestellt, bestehend aus einem Zylindersegment mit Halbkreisgrundfläche, das als Lüfter- oder Verdampfergehäuse 1 mit zylinderschalenförmig gebogenen und gerippten Kühlmittelrohren 2 ausgebildet ist. Das Gehäuse 1 ist nur an der Außenfläche 3 offen, so dass eine Abstrahlung aus dem Zylindersegment in Pfeilrichtung möglich ist.

**[0011]** Nach oben und unten ist das Gehäuse 1 durch eine obere und untere halbkreisförmige Abdeckung 4,5 verschlossen. Die Rückseite wird durch eine ebene Rückwand 6 gebildet.

**[0012]** Figur 2 zeigt ebenfalls einen gemäß Fig. 1 ausgebildeten Verflüssiger oder Verdampfer, jedoch in Explosivdarstellung. Nach Demontage der oberen und unteren Abdeckung 4,5 sowie der Rückwand 6 sind die Anschlussenden 11,12 der halbkreisförmig gebogenen Kühlmittelrohre 2 mit dem Radius R zu erkennen. An den offenen Anschlussenden 11,12 sind rückseitige

Platten 9,10 angeordnet bzw. angeschraubt. Mit den rückseitigen Platten 9,10 werden die Abstände A der Kühlmittelrohre 2 festgelegt. Außerdem sind die Rohrbögen 13-18 zu erkennen. Somit ergibt sich eine durchgehende Verbindung zwischen den einzelnen Kühlmittelrohren.

[0013] An der unteren Abdeckung 5 sind Ventilatoren 7 angeordnet, die von außen Luft in das Gehäuse blasen. Die eingeblasenen Luft kann nur über die verrippten Kühlmittelrohre 2 durch die kreisförmige Außenfläche 3 entweichen.

[0014] Figur 3 zeigt eine Ausschnittsvergrößerung der verrippten Kühlmittelrohre 2 im Bereich einer rückseitigen Platte 9. Ferner ist ein oberer Rohrbogen 15 zu erkennen, der die im oberen Bereich angeordneten Kühlmittelrohre 2a, 2b verbindet.

[0015] Die übereinander angeordneten Kühlmittelrohre 2b, 2c, 2d, 2e, 2f weisen gemeinsame Rippen- oder Lamellenflächen auf. Es existiert daher eine Rippenebene E, die senkrecht zu der durch die Radien R gebildete Ebene verläuft. Zwischen den Rippen ist ein Rippenraum für den Durchtritt der zu kühlenden oder der bereits gekühlten Luft ausgebildet.

[0016] Weiterhin sind Ventilatoren 8 zu erkennen, die an der unteren Abdeckung 5 befestigt sind und die Luft in den halbkreisförmigen Innenraum blasen. Um einen festen Sitz der gerippten Kühlmittelrohre zu garantieren, sind in der unteren Abdeckung 5 entsprechend geformte Abkanntungen bzw. Vertiefungen 5A;5B eingearbeitet. Durch Formschluss mit dem Lamellenkörper der Kühlmittelrohre wird eine feste Verbindung geschaffen, die gleichzeitig auch geringe Spaltverluste aufweist. Im Abstand von den Innenkanten der verrippten Kühlmittelrohre ist ein perforierter Zylinderabschnitt angebracht, der eine luftdurchlässige Rückwand 6 bildet.

[0017] Die Figuren 4 und 5 zeigen alternative Ausführungsformen des erfindungsgemäßen Verflüssigers oder Verdampfers. Es sind sowohl Viertelkreissegmente als auch Vollkreissegmente darstellbar, wobei die Kühlmittelrohre und die Abdeckungen entsprechend als Viertelkreis oder im Vollkreis ausgebildet sind.

[0018] Weitere Besonderheiten zeigen die Anschlussenden, die beim Viertelkreis auf der sichtbaren Seite des erfindungsgemäßen Verflüssigers oder Verdampfers austreten. Es lassen sich aber auch durch geringfügige Änderungen die Anschlussenden in die Rückseiten oder in die obere Abdeckung integrieren.

[0019] Vorzugsweise sind an die Rückwand (6, 6a, 6b) und die Außenfläche 3 zur rückseitigen Abtrennung des Stauraums Platten 9,10 der Zylindersegmente angeschraubt. Wie aus Fig. 3 ersichtlich, sind die Zwischenräume zwischen den Rohren und den senkrecht verlaufenden Rippen oder Lamellen als Diffusor ausgebildet, wobei der Abstand der Lamellen in der Kreisebene von einem Minimum ( $A_{min}$ ) auf der dem Kreismittelpunkt zugewandten Seite auf ein Abstandsmaximum ( $A_{max}$ ) an der äußeren Gehäuseseite ansteigt.

Durch Verwendung verschieden breiter Platten 9, 10 ist

die Abstrahlrichtung und der Volumenstrom des luftgekühlten Verflüssigers oder Verdampfer über die Diffusoröffnung zwischen den Lamellen bzw. Rippen der Kühlmittelrohre einstellbar.

5

## Patentansprüche

1. Luftgekühlter Verflüssiger oder Verdampfer, bestehend aus einem Lüfter- Verdampfergehäuse, in dem mindestens ein Gebläse vor mehreren gebogenen und gerippten Kühlmittelrohren angeordnet ist,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
daß das Lüfter- Verdampfergehäuse (1) aus einem oder mehreren Zylindersegmenten besteht und daß die verrippten Kühlmittelrohre (2) die kreisbogenförmige Außenfläche (3) des Gehäuses (1) bilden.
2. Luftgekühlter Verflüssiger oder Verdampfer nach Anspruch 1,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
dass die Zylindersegmente als Ringsegmente ausgebildet sind mit einer Ringbreite  $R_m$  und einer kreisbogenförmigen Innenfläche (20), die von den Innenkanten der verrippten Kühlmittelrohre (2) gebildet wird.
3. Luftgekühlter Verflüssiger oder Verdampfer nach einem der vorgehrgehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
daß die Kühlmittelrohre (2) halbkreisförmig und in Abständen (A) übereinander mit jeweils konstantem Radius R angeordnet sind, wobei die Rippenebene (E) senkrecht durch die von den Radien (R) gebildete Ebene verläuft und die Kühlmittelrohre (2) miteinander verbindet und wobei zwischen den Rippen ein Rippenraum für den Durchtritt der zu kühlenden oder bereits gekühlten Luft gebildet wird.
4. Luftgekühlter Verflüssiger oder Verdampfer nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
dass im Abstand von den Innenkanten der verrippten Kühlmittelrohre ein perforierter Zylinderabschnitt als Rückwand (6) angeordnet ist.
5. Luftgekühlter Verflüssiger oder Verdampfer nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
daß die Zylinder-Segmente mit einer oberen und unteren Abdeckung (4,5) versehen sind, die zusammen mit der Rückwand (6,6a,6b) das Gehäuse bilden.
6. Luftgekühlter Verflüssiger oder Verdampfer nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet,**

- dass** Abstandshalter (19) zwischen der Rückwand (6,6c,6b) und den Innenkanten der verripten Kühlmittelrohre angeordnet sind.
7. Luftgekühlter Verflüssiger oder Verdampfer nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** ein oder mehrere Ventilatoren (7,8) an der Rückwand(6,6a,6b) oder an der unteren Abdeckung (5) angeordnet sind. 5
8. Luftgekühlter Verflüssiger oder Verdampfer nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** der Raum zwischen dem perforierten Zylinderabschnitt und den Innenkanten der verripten Kühlmittelrohre als Stauraum ausgebildet ist. 10
9. Luftgekühlter Verflüssiger oder Verdampfer nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** an die Rückwand (6,6a,6b) und die Außenfläche (3) zur rückseitigen Abtrennung des Stauraums Platten (9,10) der Zylinder-Segmente angeschraubt sind. 15
10. Luftgekühlter Verflüssiger oder Verdampfer nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die Platten (9,10) einerseits die Anschlussen- 20
- den (11,12) der halbkreisförmigen Kühlmittelrohre und andererseits Rohrbögen (13-18) enthalten, die mit den oberen und unteren Abdeckungen(4,5) und mit dem Zylindersegment des Lüftergehäuses allseitig umschlossen sind. 25
11. Luftgekühlter Verflüssiger oder Verdampfer nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**daß** die senkrecht verlaufenden Rippen zwischen den Kühlmittelrohren als Abstandshalter für die obere- und untere Abdeckung fungieren. 30
12. Luftgekühlter Verflüssiger oder Verdampfer nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**daß** die Rippen als Lamellen ausgebildet sind. 35
13. Luftgekühlter Verflüssiger oder Verdampfer nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**daß** die Zwischenräume zwischen den Rohren und den senkrecht verlaufenden Rippen oder Lamellen als Diffusor ausgebildet sind. 40
14. Luftgekühlter Verflüssiger oder Verdampfer nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet,**
- daß** der Abstand der Lamellen in der Kreisebene von einem Minimum ( $A_{\min}$ ) auf der dem Kreismittelpunkt zugewandten Seite auf ein Abstandmaximum ( $A_{\max}$ ) an der äußereren Gehäuseseite ansteigt. 45
15. Luftgekühlter Verflüssiger oder Verdampfer nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**daß** die Abstrahlrichtung und der Volumenstrom des luftgekühlten Verflüssigers oder Verdampfers über die Diffusoröffnung zwischen den Lamellen bzw. Rippen der Kühlmittelrohre einstellbar ist. 50
- 55

FIG. 1

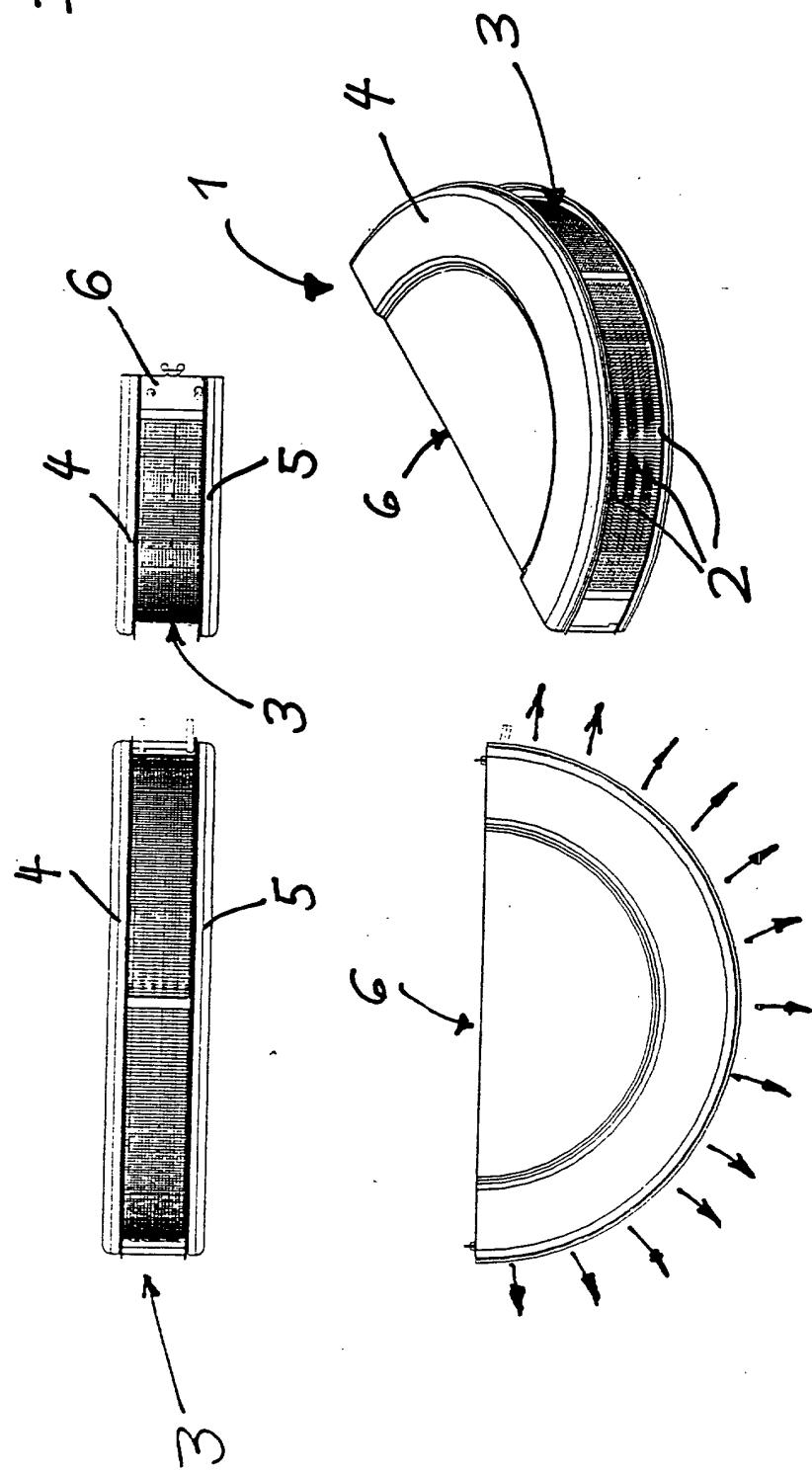


FIG. 2

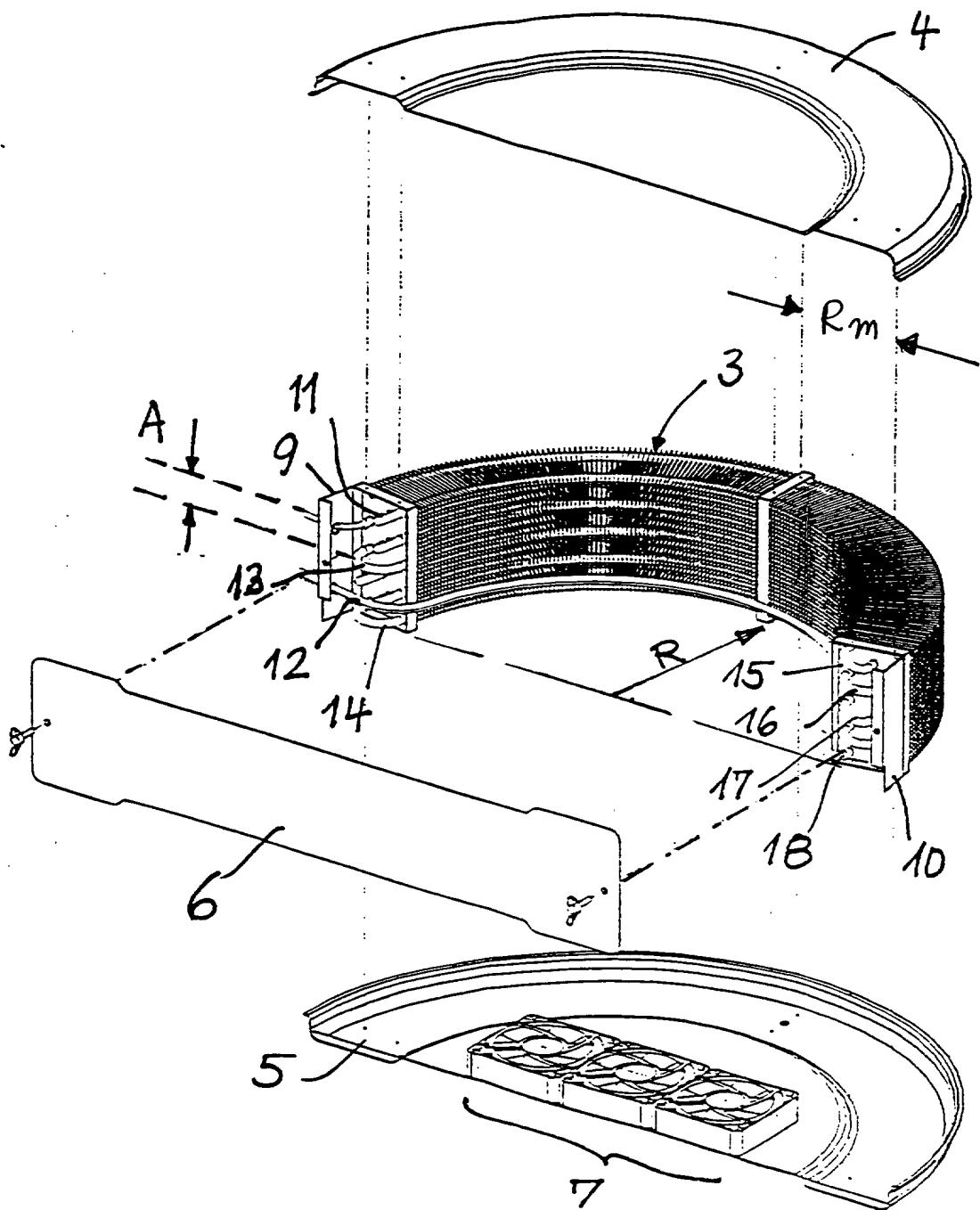


FIG. 3

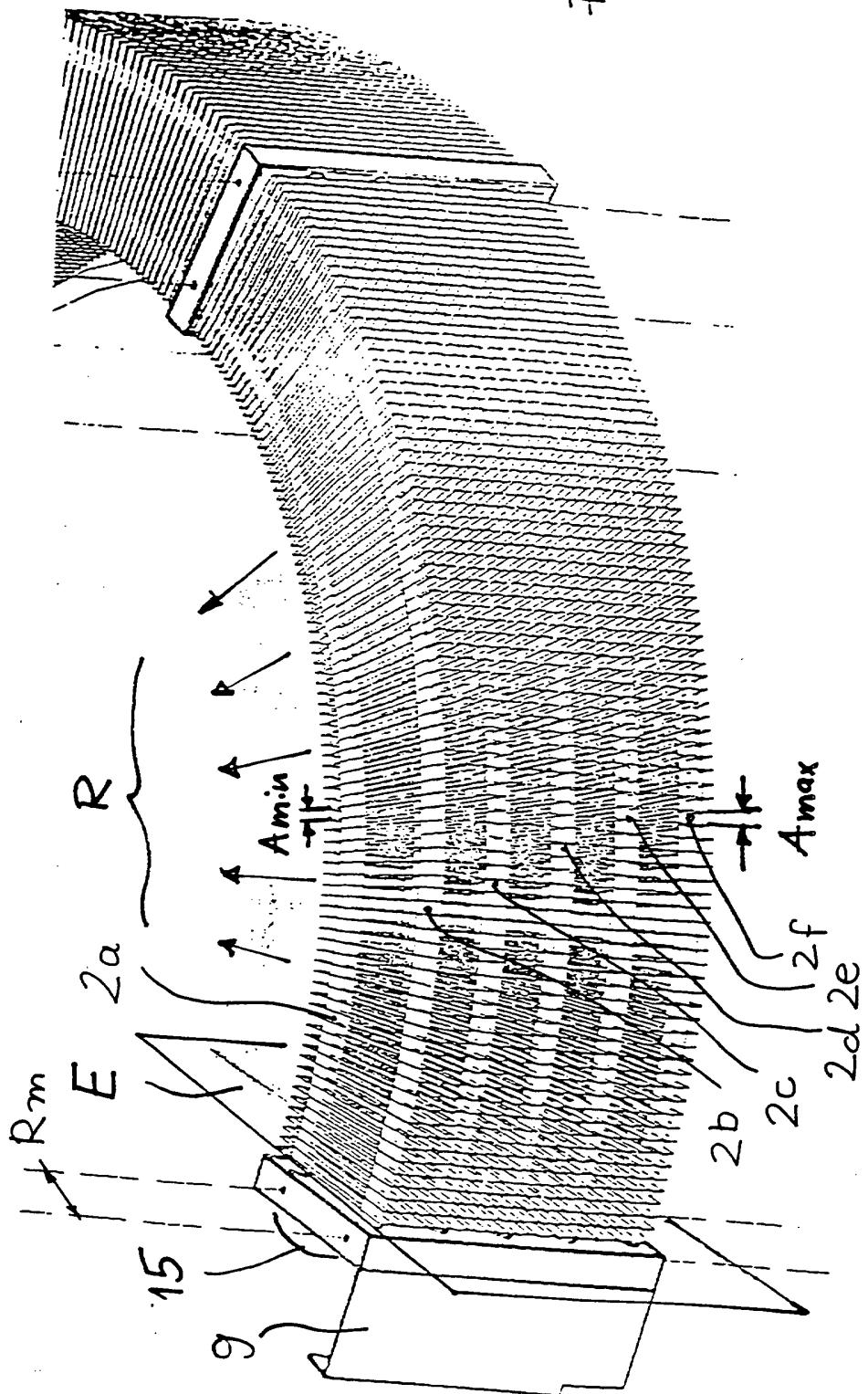


Fig. 4

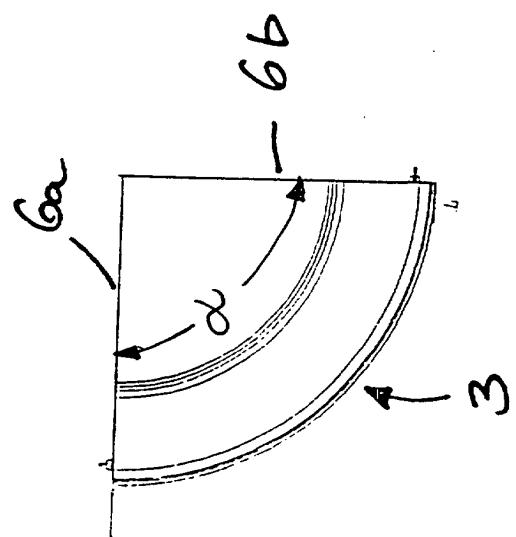
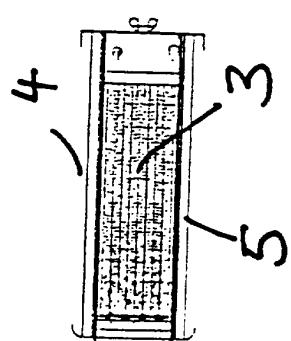
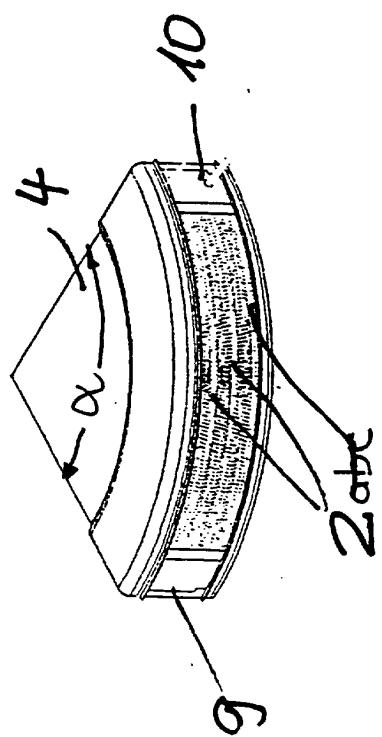
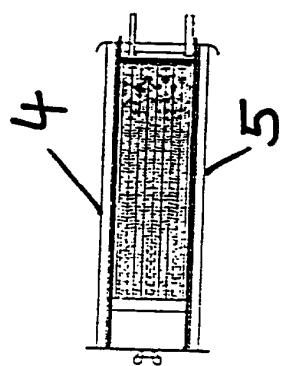
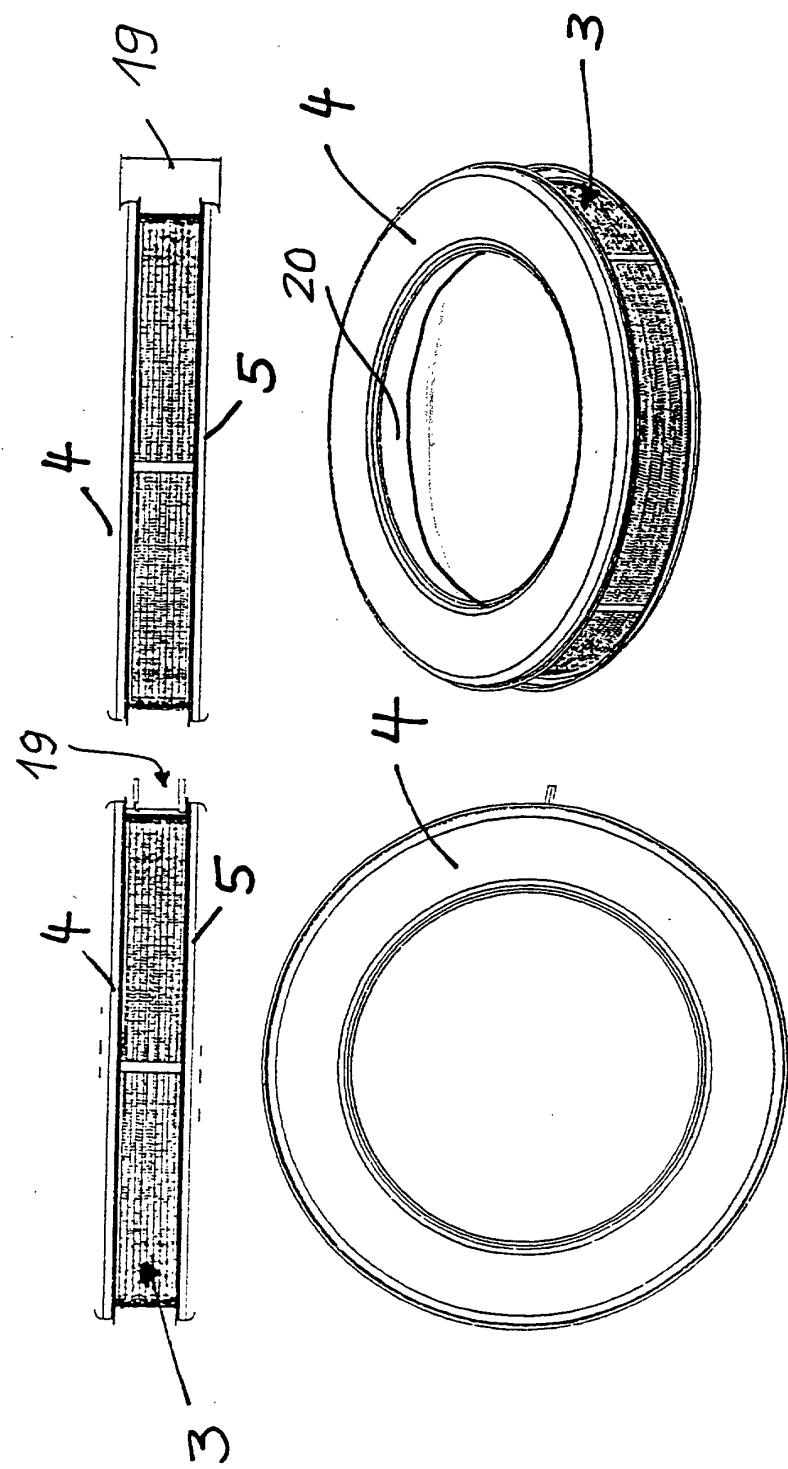


Fig. 5





EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE									
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betritt Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)						
X	US 2 454 654 A (KAUFMAN DANIEL L) 23. November 1948 (1948-11-23)	1,2,7,8, 12	F28D1/047						
A	* das ganze Dokument *	3-6, 9-11,14, 15							
X	DE 357 539 C (JUSTIN PERCHOT) 28. August 1922 (1922-08-28) * das ganze Dokument *	1,12							
X	US 4 967 830 A (EUBANK MARK A ET AL) 6. November 1990 (1990-11-06) * Zusammenfassung *	1,12							
X	US 4 603 559 A (WU MING W) 5. August 1986 (1986-08-05) * Zusammenfassung; Abbildung 1 *	1,12							
X	US 4 502 291 A (SHELTON EDWARD B ET AL) 5. März 1985 (1985-03-05) * Spalte 2; Abbildung 1 *	1,12							
A	EP 0 036 213 A (HITACHI CONSTRUCTION MACHINERY) 23. September 1981 (1981-09-23) * das ganze Dokument *	1-15	F28D F25B						
<p>Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%;">Recherchenort</td> <td style="width: 33%;">Abschlußdatum der Recherche</td> <td style="width: 34%;">Prüfer</td> </tr> <tr> <td>MÜNCHEN</td> <td>9. August 2002</td> <td>Bain, D</td> </tr> </table> <p>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE</p> <p>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet    Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie    A : technologischer Hintergrund    O : nichtschriftliche Offenbarung    P : Zwischenliteratur</p> <p>T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze    E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist    D : in der Anmeldung angeführtes Dokument    L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument    .....</p> <p>&amp; : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument</p>				Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	MÜNCHEN	9. August 2002	Bain, D
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer							
MÜNCHEN	9. August 2002	Bain, D							

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT  
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 02 00 9647

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

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am  
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

09-08-2002

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 2454654	A	23-11-1948	KEINE			
DE 357539	C	28-08-1922	KEINE			
US 4967830	A	06-11-1990	US 5538075 A		23-07-1996	
US 4603559	A	05-08-1986	KEINE			
US 4502291	A	05-03-1985	KEINE			
EP 0036213	A	23-09-1981	AT 7076 T DE 3163038 D1 EP 0036213 A1		15-04-1984 17-05-1984 23-09-1981	