



(11) **EP 1 552 238 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
07.07.2010 Patentblatt 2010/27

(51) Int Cl.:
F28F 9/02 *(2006.01)* **F28D 1/053** *(2006.01)*

(21) Anmeldenummer: **03747979.7**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2003/009930

(22) Anmeldetag: **08.09.2003**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2004/029533 (08.04.2004 Gazette 2004/15)

(54) **WÄRMEÜBERTRAGER, INSBESONDERE VERDAMPFER**

HEAT EXCHANGER, IN PARTICULAR EVAPORATOR

ECHANGEUR THERMIQUE, NOTAMMENT EVAPORATEUR

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IT LI LU MC NL PT RO SE SI SK TR**

(30) Priorität: **18.09.2002 DE 10243416**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
13.07.2005 Patentblatt 2005/28

(73) Patentinhaber: **Behr GmbH & Co. KG
70469 Stuttgart (DE)**

(72) Erfinder:
• **LEISTER, Andreas
74632 Neuenstein (DE)**

• **MOLT, Kurt
74321 Bietigheim-Bissingen (DE)**
• **SEEWALD, Wolfgang
70190 Stuttgart (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
**EP-A- 1 070 929 DE-A- 3 813 339
US-A- 5 174 373 US-A- 5 186 244**

• **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 2000, no.
03, 30. März 2000 (2000-03-30) & JP 11 337289 A
(SHOWA ALUM CORP), 10. Dezember 1999
(1999-12-10)**

EP 1 552 238 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf einen Wärmeübertrager, insbesondere einen Verdampfer, bestehend aus einem Wärmeübertragernetz von Wellrippen und Flachrohren, nach dem Oberbegriff des Patentanspruches 1 - bekannt durch die DE-A-3813339.

[0002] Der durch die DE-A 198 26 881 bekannt gewordene gelötete Flachrohrverdampfer ist zweireihig ausgebildet, d. h., in Luftströmungsrichtung gesehen, befinden sich zwei Reihen von Flachrohren, zwischen denen Wellrippen angeordnet sind, hintereinander, wobei die Enden der Flachrohre in Sammelkästen münden, die jeweils durch eine Längstrennwand in eine vordere und eine hintere Kammer unterteilt sind. Innerhalb dieser Kammern sind teilweise Quertrennwände vorgesehen. Die Strömung des Kältemittels verläuft in den Flachrohrreihen sowohl von oben nach unten als auch von unten nach oben, wobei eine Umlenkung des Kältemittels einerseits "in der Breite", d. h. quer zur Luftströmungsrichtung und andererseits "in der Tiefe", d. h. in Luftströmungsrichtung erfolgt. Letzteres geschieht durch Überströmöffnungen in der Längstrennwand. Die Herstellung eines solchen Verdampfers wirft, insbesondere beim so genannten Kassettieren, d. h. dem Aufbau des Wärmeübertragernetzes aus Wellrippen und Flachrohren gewisse Probleme auf. Beide Flachrohrreihen müssen genau ausgerichtet werden, damit ihre Enden beim Aufsetzen der Sammelkästen genau in deren Öffnungen passen. Darüber hinaus müssen die Wellrippen zwischen den Flachrohren ebenfalls ausgerichtet werden. Schließlich kann es beim Aufsetzen der Böden auf die Rohrenden zu unterschiedlichen Einstecktiefen der Rohrenden kommen, weil weder an den Flachrohren noch an den Sammelkästen entsprechende Anschläge oder dergleichen vorgesehen sind. Im Hinblick auf die Wärmeübertragungsleistung ergeben sich insofern Potenziale, als die gesamte Tiefe (in Luftströmungsrichtung) dieses Verdampfers nicht in vollem Umfang für die Wärmeübertragung genutzt ist, weil sich zwischen beiden Rohrreihen ein Luftspalt befindet.

[0003] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es daher, einen Wärmeübertrager der eingangs genannten Art dahingehend zu verbessern, dass seine Herstellung vereinfacht wird und damit die Produktionskosten gesenkt sowie seine Leistung verbessert werden.

[0004] Die Lösung dieser Aufgabe ergibt sich aus den Merkmalen des Patentanspruches 1. Danach ist der erfindungsgemäße Wärmeübertrager einreihig ausgebildet, d. h. die Flachrohre sind über die Tiefe (in Luftströmungsrichtung) durchgehend ausgebildet und mit einem in Längsrichtung verlaufenden Trennsteg versehen, der mit der Längstrennwand verlötet ist. Der erfindungsgemäße einreihige Wärmeübertrager und der zweireihige Wärmeübertrager nach dem Stand der Technik sind somit - im Hinblick auf die Kältemittelführung - funktionell gleich. Aus der erfindungsgemäßen Bauweise ergibt sich der Vorteil, dass die durchgehenden Flachrohre und auch die durchgehenden Wellrippen wesentlich einfacher zu kassettieren sind und dass sich darüber hinaus beim Einstecken der Flachrohre in die Böden ein Anschlag ergibt, der die Einstecktiefe der Flachrohrenden definiert. Schließlich wird auch die Wärmeübertragungsleistung gesteigert, weil eine Wärmeübertragung über die gesamte Tiefe des Wärmeübertragers erfolgt.

[0005] Durch die FR-A 2 803 377 wurde zwar ein einreihiger Flachrohrverdampfer mit einer U-förmigen Kältemittelführung durch die Flachrohre bekannt - allerdings ist über die Verbindung zwischen der im Sammelkasten angeordneten Längstrennwand und den Flachrohren nichts ausgesagt. Diese Verbindung stellt jedoch bei einer Lötkonstruktion ein besonderes Problem dar, welches durch die Erfindung gelöst wird. Darüber hinaus weist dieser Verdampfer nur einen Sammelkasten mit Längstrennwand auf, d. h. die Umlenkung des Kältemittels erfolgt in den Flachrohren und ausschließlich "in der Tiefe".

[0006] Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung gemäß Anspruch 1 ergeben sich aus den Unteransprüchen.

[0007] In der Erfindung weist das Ende des Flachrohres im Bereich des Trennsteges eine Aussparung auf, mit der es sich gegenüber der Unterseite des Bodens abstützt. Andererseits greift von oben die Längstrennwand in diese Aussparung ein und gewährleistet somit eine dichte Verlötung. Durch die Aussparung wird das Flachrohrende in zwei Flachrohrenden geteilt, die von Durchzügen des Bodens aufgenommen werden, wobei diese Durchzüge im Bereich der längs verlaufenden Trennwand unterbrochen sind.

[0008] In der Erfindung ist das Flachrohrende gerade, d. h. ohne eine Aussparung und wird von einem durchgehenden Durchzug in den Böden der Sammelkästen aufgenommen. Dies ergibt eine gute Verlötung der Flachrohre in den Böden. Die Längstrennwand weist dagegen im Bereich der Durchzüge und der in den Durchzügen angeordneten Flachrohre Aussparungen auf, die an die Kontur von Durchzug und Flachrohr angepasst sind und somit eine gute Verlötung gewährleisten. Bei den zuvor erwähnten Lösungen weist das Flachrohr eine gleich bleibende Dicke auf.

[0009] Gemäss der Erfindung weist das Flachrohr im Bereich des Trennsteges eine geringere Dicke auf, und zwar in Form eines schmalen Mittelsteges, der die beiden Flachrohrhälften verbindet. Das Flachrohrende ist ebenfalls gerade, d. h. ohne Aussparung und durch eine Öffnung im Boden gesteckt, die der Kontur des Flachrohrendes entspricht. Die Längstrennwand weist im Bereich der in den Sammelkasten hineinragenden schmalen Mittelstege schmale Schlitz- oder Aussparungen auf, welche die Mittelstege übergreifen - dadurch ist in diesem Bereich eine dichte Verlötung zwischen Längstrennwand und Trennsteg gewährleistet. Vorteilhafterweise sind die Öffnungen im Boden teilweise als Durchzüge, d. h. im Bereich der Längstrennwand unterbrochene Durchzüge ausgebildet.

[0010] Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung dargestellt und werden im Folgenden näher be-

schrieben. Es zeigen

Fig. 1 einen einreihigen Flachrohrverdampfer ,
 Fig. 1a einen Ausschnitt des Flachrohrverdampfers gemäß Fig. 1,
 5 Fig. 2, 2a, 2b, 2c, 2d eine Ausführungsform relevant für die Erfindung mit Aussparung im Flachrohrende,
 Fig. 3, 3a,
 3b, 3c, 3d eine zweite Ausführungsform relevant für die Erfindung mit Aussparung in der Längstrennwand
 und
 Fig. 4, 4a, 4b, 4c, 4d eine Ausführungsform der Erfindung mit schmalem Mittel- steg.

10 **[0011]** Fig. 1 zeigt als Beispiel für einen erfindungsgemäßen Wärmeübertrager einen einreihigen Flachrohrverdampfer 1 mit einem Wärmeübertragernetz 2 und einem oberen Sammelkasten 3 sowie einem unteren Sammelkasten 4. Hinsichtlich der hier nicht dargestellten Kältemittelanschlüsse entspricht dieser Verdampfer 1 dem gattungsgemäßen Stand der Technik, d. h. der DE-A 198 26 881 oder DE-A-3813339. Auch die Führung des Kältemittels, d. h. das Strömungs-
 15 muster entspricht im Wesentlichen diesem Stand der Technik.

[0012] Fig. 1a zeigt einen Ausschnitt im Bereich des Sammelrohres 3 aus dem Verdampfer 1. Der Sammelkasten 3 ist durch eine Längstrennwand 5 in zwei Kammern 6a und 6b unterteilt, in welche Enden 7, 8 von Flachrohren 9 münden, die durchgehend ausgebildet sind, d. h. die einzige Rohrreihe dieses Verdampfers 1 bilden. Zwischen den Flachrohren 9 sind durchgehende Wellrippen 10 angeordnet, die von Umgebungsluft überströmt werden. Der hier nicht dargestellte
 20 Sammelkasten 4 ist analog aufgebaut.

[0013] Fig. 2 sowie die Fig. 2a bis 2d zeigen ein Ausführungsbeispiel relevant für die Erfindung. Fig. 2 zeigt einen ähnlichen Ausschnitt wie Fig. 1a, d. h. einen oberen Sammelkasten 11, der in zwei in Längsrichtung verlaufenden Kammern 12, 13 unterteilt ist. Ein durchgehendes Flachrohr 14 ist als extrudiertes Rohr ausgebildet und weist eine
 25 Vielzahl von Kanälen 14' auf. Mittig und in Längsrichtung des Flachrohres 14 verlaufend, ist ein Trennsteg 15 angeordnet, der das Flachrohr 14 in zwei Strömungswege 14a und 14b unterteilt. Der Trennsteg 15 endet im oberen in die Kammern 12, 13 mündenden Bereich des Flachrohres 14 in einer Aussparung 16, in welche eine Längstrennwand 17 des Sammelkastens 11 eingreift. Das Flachrohr 14 weist somit beiderseits der Aussparung 16 zwei Flachrohrenden 18, 19 auf, die mit den Strömungswegen 14b bzw. 14a kommunizieren.

[0014] Fig. 2a zeigt einen Ausschnitt aus Fig. 2 im Bereich der Längstrennwand 17, die aus zwei aneinander liegenden Blechabschnitten 17a, 17b des Sammelkastens 11 gebildet ist. Das untere Ende 17c der Trennwand 17 liegt auf einem
 30 Boden 20 auf, der Teil des Sammelkastens 11 ist. Aus dem Boden 20 sind Durchzüge 21 ausgeformt, welche die Rohrenden 18, 19 aufnehmen und im Bereich der Längstrennwand 17 unterbrochen sind.

[0015] Fig. 2b zeigt einen Schnitt B-B (vgl. Fig. 2c) in der Ebene der Längstrennwand 17 und der Trennstege 15. Man sieht, dass die Oberkante 15a des Trennsteges 15 an die Unterseite 20a des Bodens 20 anstößt; der Boden 20 ist somit
 35 zwischen Oberkante 15a der Trennstege 15 und Unterkante 17c der Längstrennwand 17 eingespannt. Alle Kontaktstellen verlötet miteinander und gewährleisten somit eine sichere Abdichtung zwischen den beiden Kammern 12, 13 und den Strömungswegen 14a, 14b.

[0016] Fig. 2c zeigt eine weitere Darstellung, und zwar einen Schnitt längs der Ebene A-A (vgl. Fig. 2b), d. h. etwa parallel zum Boden 20 durch die Trennwand 17. Man erkennt, dass die geteilten Flachrohrenden 18, 19 in Durchzügen 21 aufgenommen sind, die aufgrund der Längstrennwand 17 unterbrochen sind.
 40

[0017] Fig. 2d zeigt einen Teil der Längstrennwand 17 mit einem Lappen 22, der - wie auch in Fig. 2b erkennbar - zur Versteifung des Sammelkastens in einen entsprechenden Schlitz im Boden gesteckt und mit diesem dicht verlötet ist. Ansonsten ist die Unterkante 17c der Trennwand 17 durchgehend gerade, d. h. an die Kontur des Bodens 20 angepasst.

45 **[0018]** Fig. 3 sowie die Fig. 3a bis 3d zeigen ein zweites Ausführungsbeispiel relevant für die Erfindung. Ein Flachrohr 23 ist durch einen Trennsteg 24 in der Mitte geteilt, wobei das Ende 24a des Trennsteges 24 mit der Oberkante 23a der Flachrohre auf einer Höhe liegt - das Flachrohr 23 weist im Gegensatz zu dem Flachrohr 14 aus Fig. 2 also keine Aussparung auf. In Verlängerung des Steges 24 erstreckt sich eine Längstrennwand 25.

[0019] Fig. 3a zeigt einen Ausschnitt aus Fig. 3 im Bereich der Längstrennwand 25, die einerseits mit ihrer Unterkante 25c auf einem Boden 26 aufliegt und andererseits Aussparungen 27 im Bereich der durchgehenden Flachrohre 23 aufweist. Aus dem Boden 26 sind durchgehende Durchzüge 28 ausgeformt, was besonders deutlich aus der Draufsicht in Fig. 3c hervorgeht. Die Aussparungen 27 in der Trennwand sind deutlich in Fig. 3d zu erkennen - sie sind in ihrer Form der Kontur der durchgehenden Durchzüge 28 und der Flachrohre 23 angepasst, die etwas über die Oberkante der Durchzüge 27 hinaus stehen. Aufgrund der durchgehenden Durchzüge 28 ergibt sich eine gute Verlötung der Enden
 50 der Flachrohre 23 mit dem Boden 26. Die Trennwand 25 verlötet ebenfalls mit ihrer gesamten unteren Kontur, wie sie in Fig. 3d erkennbar ist, mit dem Boden 26, den Durchzügen 28 und der Oberkante 24a des Trennsteges 24.

[0020] Fig. 3b zeigt einen Schnitt B-B in der Ebene der Trennwand 25 (entsprechend der Ebene B-B in Fig. 3c). Es ergibt sich somit eine dichte Abschottung der beiden Kammern beiderseits der Trennwand 25.

[0021] Fig. 3d zeigt zwischen den beiden Aussparungen 27 einen Lappen 29, der, wie auch in Fig. 3b erkennbar - in den Boden 26 eingreift und dort verlötet ist.

[0022] Fig. 4 zeigt ein Ausführungsbeispiel der Erfindung mit einem durchgehenden Flachrohr 30, welches wiederum in der Mitte durch einen Trennsteg 31 in zwei Strömungswege unterteilt ist. Das Flachrohr 30 mündet endseitig in die beiden Kammern 32, 33 des Sammelkastens 34 mit der Längstrennwand 35, die - wie Fig. 4a zeigt - auf einem Boden 36 des Sammelkastens 34 aufliegt.

[0023] Fig. 4c zeigt, dass dieser Trennsteg 31 (schmaler Mittelsteg) eine relativ geringe Dicke gegenüber der Dicke des Flachrohres 30 aufweist. Die Enden der Flachrohre 30 sind in nicht durchgehenden Durchzügen 37 aufgenommen, die im Bereich der Trennwand 35 unterbrochen sind. Die Trennwand 35 weist - wie in Fig. 4d deutlich erkennbar - von ihrer Unterkante 35a ausgehende Schlitze 38 auf, welche der Kontur der schmalen Mittelstege 31 entsprechen und diese umfassen (vgl. Fig. 4b). Die Enden der schmalen Mittelstege 31 ragen also etwas über den Boden 36 hinaus und greifen daher in die Schlitze 38 der Trennwand 35 ein. Somit ist auch hier eine sichere Verlotung zwischen Trennwand 35 und Trennsteg 31 gewährleistet. Die Trennwand 35 weist ferner (vgl. Fig. 4d) von ihrer Unterkante 35a abragende Lappen 39 auf, die in den Boden 36 eingreifen (vgl. Fig. 4b).

[0024] Die nicht dargestellten Verbindungen zwischen dem unteren Sammelkasten 4 und dem unteren Ende der Flachrohre 14, 23, 30 sind vorzugsweise analog zu den oben beschriebenen Ausführungsbeispielen.

[0025] Die Erfindung wurde anhand von Ausführungsbeispielen beschrieben, bei denen die Sammelkästen jeweils aus einem einteiligen Blech hergestellt sind, das derart umgeformt wird, daß zwei seiner Längsseiten die Längstrennwand des Sammelkastens bilden. Diese Ausgestaltung ist in der DE-A 198 26 881 beschrieben. Wird der Sammelkasten während der Fertigung des Wärmeübertragers in seiner Gesamtheit auf die Flachrohrenden aufgesetzt, kommen die Vorteile der Erfindung besonders zu tragen, insbesondere der Anschlag für die Rohrenden in dem Sammelkasten, da die Rohre hierdurch in ihrer Lage fixierbar sind.

[0026] Die Erfindung umfaßt jedoch auch andere Ausgestaltungsformen, wie beispielsweise Wärmeübertrager mit zweiteiligen, das heißt aus Rohrboden und Deckel bestehenden Sammelkästen.

Patentansprüche

1. Wärmeübertrager, insbesondere Verdampfer, bestehend aus einem Wärmeübertragernetz von Wellrippen und Flachrohren sowie aus mindestens einem durch eine Längstrennwand in Kammern unterteilten Sammelkasten, wobei der Sammelkasten einen Boden mit Öffnungen aufweist, in welchen Enden der Flachrohre aufgenommen sind, wobei die Flachrohre (14, 23, 30) in Luftströmungsrichtung durchgehend ausgebildet und in einer Reihe angeordnet sind und je einen in Längsrichtung verlaufenden, mit den Längstrennwänden (17, 25 35) fluchtenden Trennsteg (15, 24, 31) aufweisen, **dadurch gekennzeichnet, das** Flachrohr (30) im Bereich des Trennsteges (31) eine geringere Dicke in Form eines schmalen Mittelsteges (31) aufweist und dass die Längstrennwand (35) Aussparungen (38) aufweist, in welche das den Boden (36) überragende Ende des Mittelsteges (31) eingreift.
2. Wärmeübertrager nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Breite der Aussparung (16) der Dicke der Trennwand (17) entspricht.
3. Wärmeübertrager nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Längstrennwand mit dem Trennsteg verlötet ist.
4. Wärmeübertrager nach Anspruch 1, 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Längstrennwand (17) mittelbar über den Boden (20) mit dem Trennsteg (15) verlötet ist.
5. Wärmeübertrager nach Anspruch 1, 2, 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet dass** die Flachrohre (14) beiderseits der Aussparung (16) Flachrohrenden (18, 19) aufweisen, die von den Öffnungen im Boden (20) aufgenommen werden.
6. Wärmeübertrager nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Öffnungen als Durchzüge (21) ausgebildet sind, die im Bereich der Längstrennwand (17) unterbrochen sind.
7. Wärmeübertrager nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Öffnungen im Boden (26) als durchgehende Durchzüge (28) ausgebildet sind und dass die Längstrennwand (25) im Bereich der Durchzüge (28) Aussparungen (27) aufweist.
8. Wärmeübertrager nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Längstrennwand (25) vereinzelt Lappen

(29) aufweist, die durch Schlitze im Boden (26) gesteckt und insbesondere verstemmt sind.

9. Wärmeübertrager nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Öffnungen im Boden (36) als unterbrochene Durchzüge (37) ausgebildet sind, die jeweils durch einen Schlitz zur Aufnahme des schmalen Mittelsteges verbunden sind.
10. Wärmeübertrager nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Boden und die Längstrennwand des Sammelkastens einstückig ausgebildet sind.

Claims

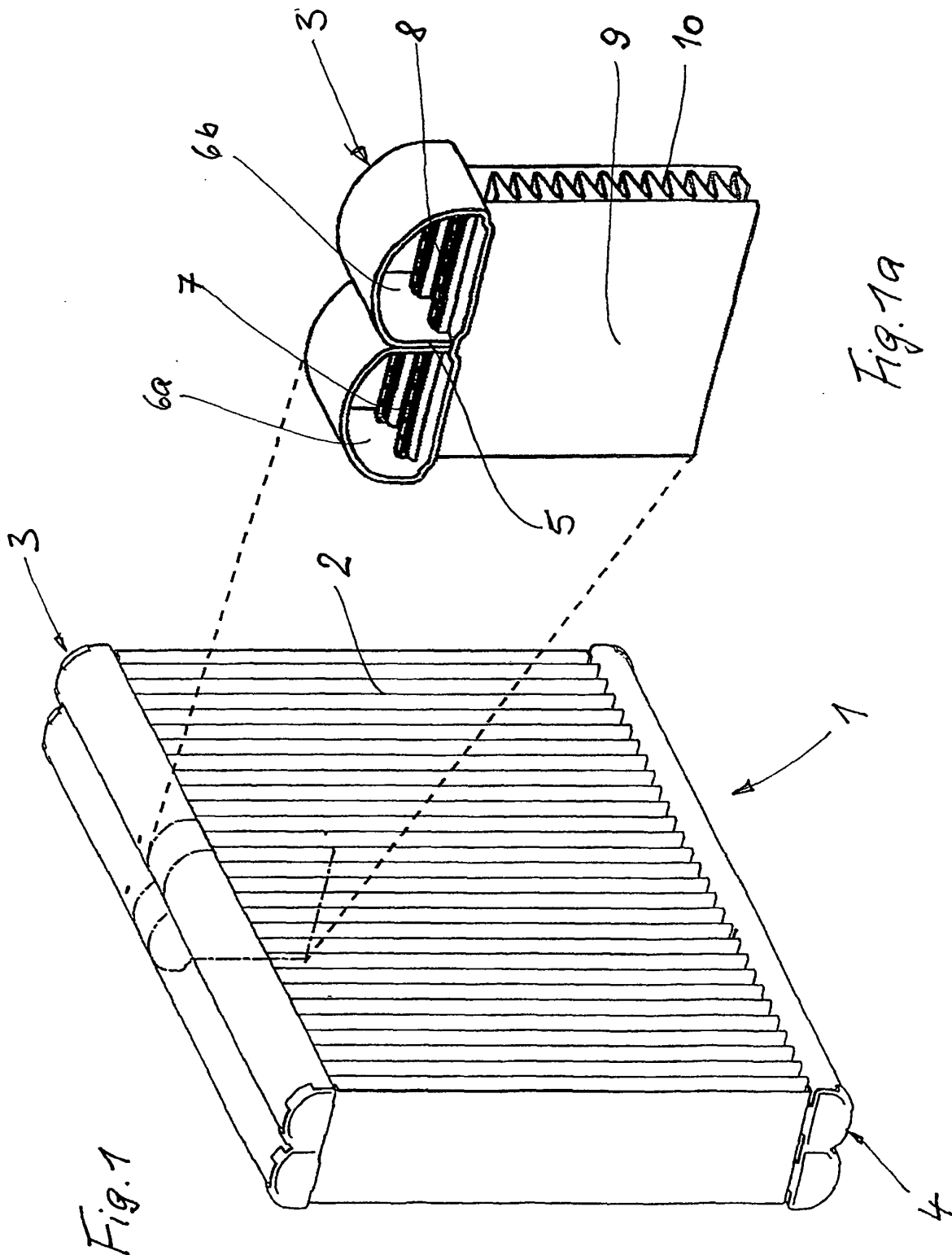
1. A heat exchanger, in particular an evaporator, comprising a heat exchanger network of undulated ribs and flat tubes and at least one collector divided into chambers by a longitudinal separating wall, the collector comprising a bottom having openings in which ends of the flat tubes are received, the flat tubes (14, 23, 30) being configured continuously in the direction of air flow and arranged in a row and comprising a separating web (15, 24, 31) that is aligned with the longitudinal separating walls (17, 25, 35) and extends in the longitudinal direction, **characterized in that** the flat tube (30) has a smaller thickness in the shape of a narrow center web (21) in the region of the separating web (31) and the longitudinal separating wall (35) has recesses (38) in which the end of the center web (31) protruding over the bottom (36) engages.
2. The heat exchanger according to claim 1, **characterized in that** the width of the recess (16) corresponds to the thickness of the separating wall (17).
3. The heat exchanger according to claim 1 or 2, **characterized in that** the longitudinal separating wall is soldered to the separating web.
4. The heat exchanger according to claim 1 or 2, **characterized in that** the longitudinal separating wall (17) is soldered to the separating web (15) directly above the bottom (20).
5. The heat exchanger according to claim 1, 2, 3 or 4, **characterized in that** the flat tubes (14) have flat tube ends (18, 19) on both sides of the recess (16), the ends being received in openings in the bottom (20).
6. The heat exchanger according to claim 5, **characterized in that** the openings are configured as passages (21) which are interrupted in the region of the longitudinal separating wall (17).
7. The heat exchanger according to claim 1, **characterized in that** the openings in the bottom (26) are configured as continuous passages (28) and the longitudinal separating wall (25) has recesses (27) in the region of the passages (28).
8. The heat exchanger according to claim 1, **characterized in that** the longitudinal separating wall (25) has sporadic tabs (29) which are inserted through slots in the bottom (26), in particular caulked.
9. The heat exchanger according to claim 1, **characterized in that** the openings in the bottom (36) are designed as interrupted passages (37), which are each connected through a slot for receiving the narrow center web.
10. A heat exchanger according to any one of the preceding claims, **characterized in that** the bottom and the longitudinal separating wall of the collector are integral.

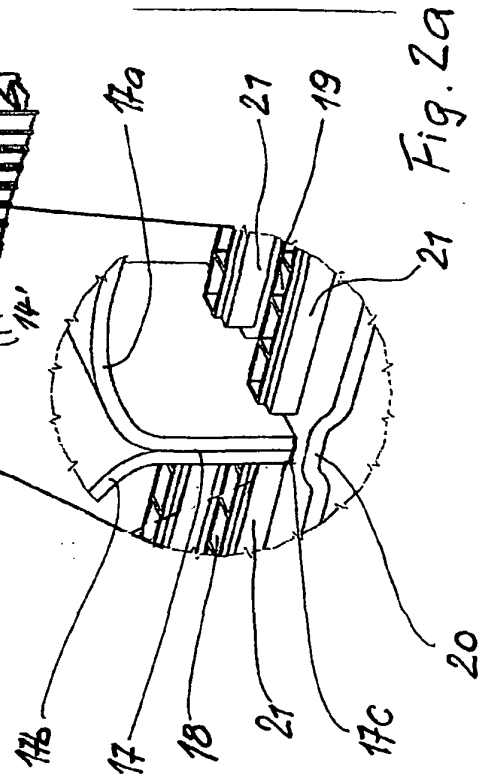
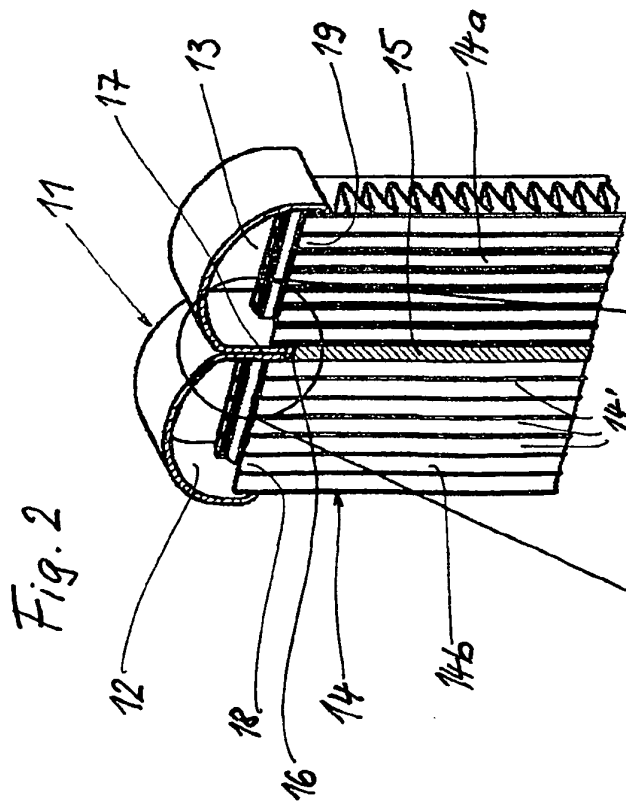
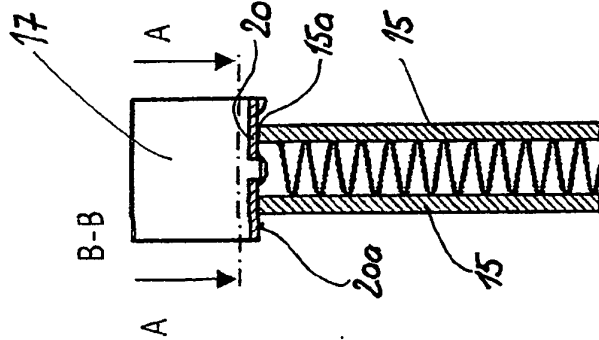
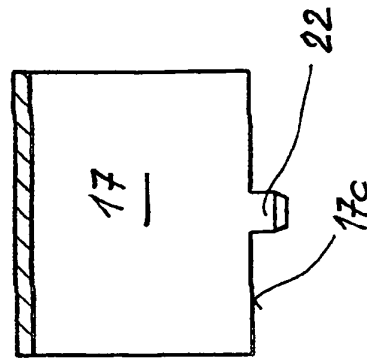
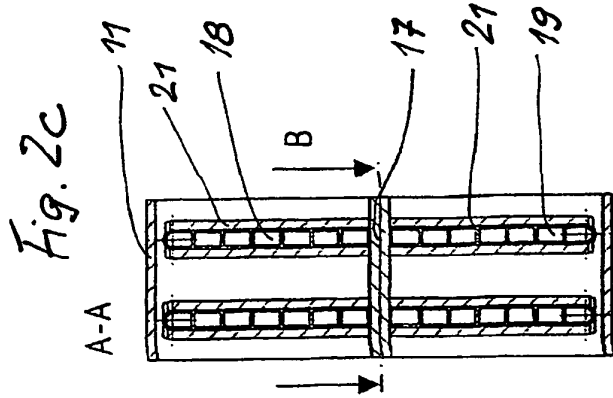
Revendications

1. Echangeur de chaleur, en particulier évaporateur, se composant d'un réseau d'échangeurs de chaleur à ailettes ondulées et à tubes plats, ainsi que d'au moins un bac collecteur subdivisé en chambres, par une paroi de séparation longitudinale, où le bac collecteur présente un fond comportant des ouvertures dans lesquelles sont logées des extrémités des tubes plats, où les tubes plats (14, 23, 30) sont configurés de façon continue, dans le sens d'écoulement de l'air, et disposés sur une rangée, et présentent, chacun, une paroi de séparation (15, 24, 31) s'étendant dans le sens longitudinal et alignée sur les parois de séparation longitudinale (17, 25, 35),

caractérisé en ce que le tube plat (30), dans la zone de la paroi de séparation (31), présente une plus faible épaisseur, sous la forme d'une paroi centrale étroite (31), et **en ce que** la paroi de séparation longitudinale (35) présente des évidements (38) dans lesquels s'engage l'extrémité de la paroi centrale (31), dépassant du fond (36).

- 5 **2.** Echangeur de chaleur selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la largeur de l'évidement (16) correspond à l'épaisseur de la paroi de séparation (17).
3. Echangeur de chaleur selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** la paroi de séparation longitudinale est brasée avec la paroi de séparation.
- 10 **4.** Echangeur de chaleur selon la revendication 1, 2, **caractérisé en ce que** la paroi de séparation longitudinale (17) est brasée avec la paroi de séparation (15), indirectement par le fond (20).
- 15 **5.** Echangeur de chaleur selon la revendication 1, 2, 3 ou 4, **caractérisé en ce que** les tubes plats (14) présentent, des deux côtés de l'évidement (16), des extrémités de tubes plats (18, 19) qui sont logés dans les ouvertures situées dans le fond (20).
- 20 **6.** Echangeur de chaleur selon la revendication 5, **caractérisé en ce que** les ouvertures sont configurées comme des passages (21) qui sont interrompus dans la zone de la paroi de séparation longitudinale (17).
- 25 **7.** Echangeur de chaleur selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** les ouvertures situées dans le fond (26) sont configurées comme des passages continus (28), et **en ce que** la paroi de séparation longitudinale (25) présente des évidements (27) dans la zone des passages (28).
- 30 **8.** Echangeur de chaleur selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la paroi de séparation longitudinale (25) présente, isolément, des pattes (29) qui sont enfoncées et en particulier matées dans le fond (26), à travers des fentes.
- 35 **9.** Echangeur de chaleur selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** les ouvertures sont configurées, dans le fond (36), comme des passages interrompus (37) qui sont reliés, à chaque fois, par une fente servant au logement de la paroi centrale étroite.
- 40 **10.** Echangeur de chaleur selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le fond et la paroi de séparation longitudinale du bac collecteur sont configurés en formant une seule et même pièce.
- 45
- 50
- 55





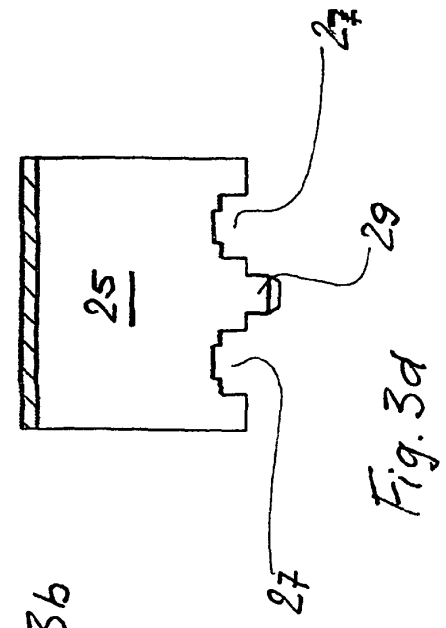
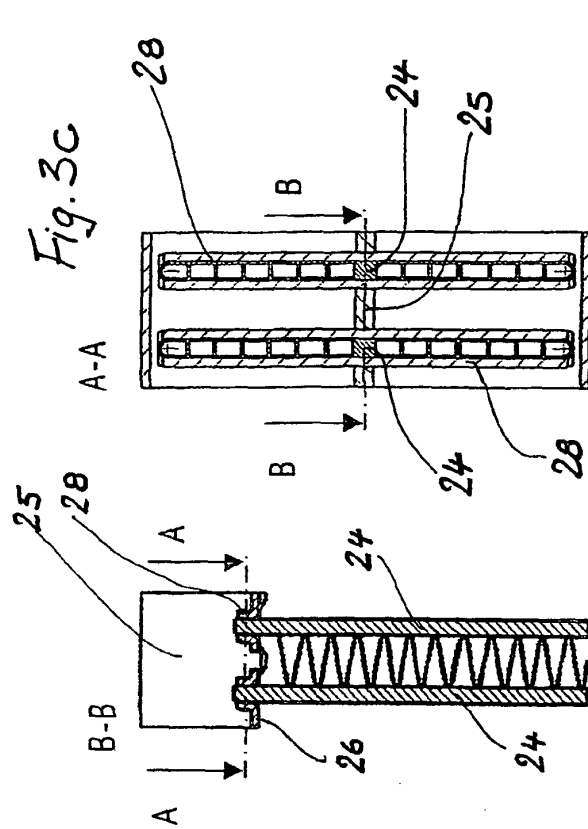


Fig. 3b

Fig. 3d

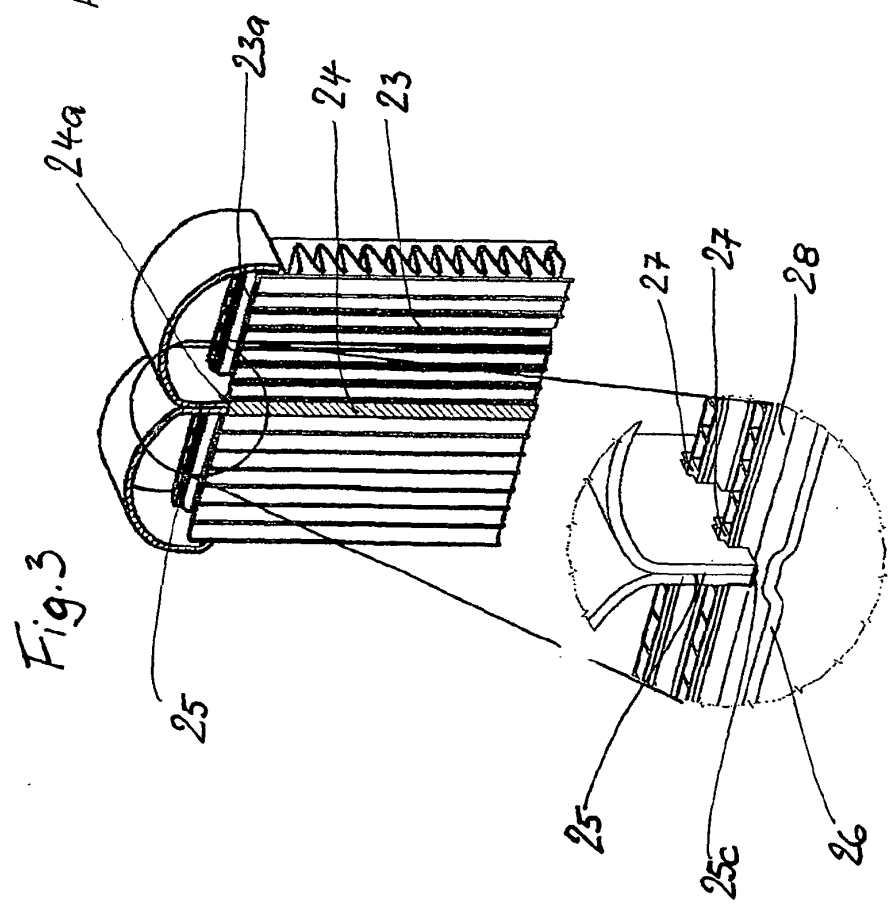


Fig. 3a

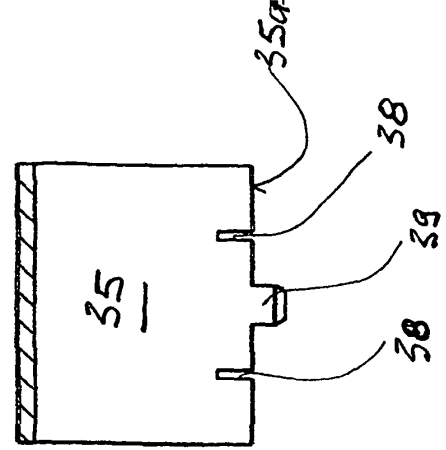
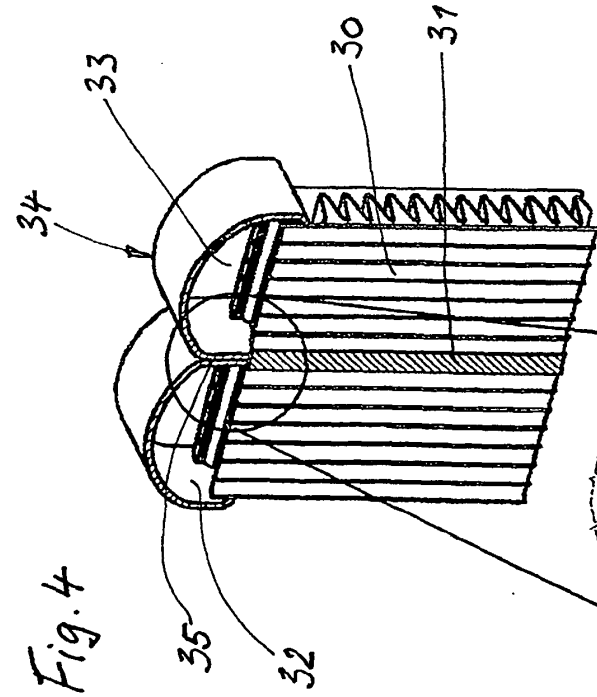
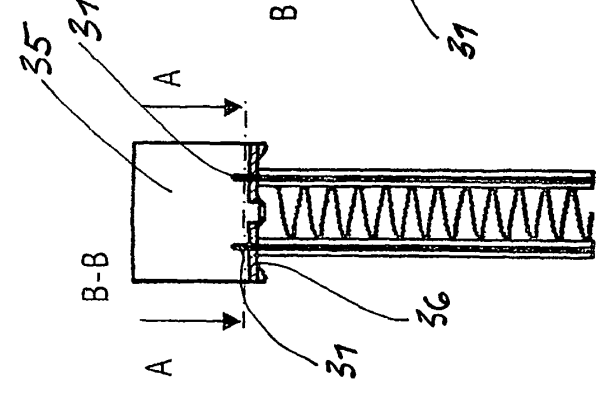
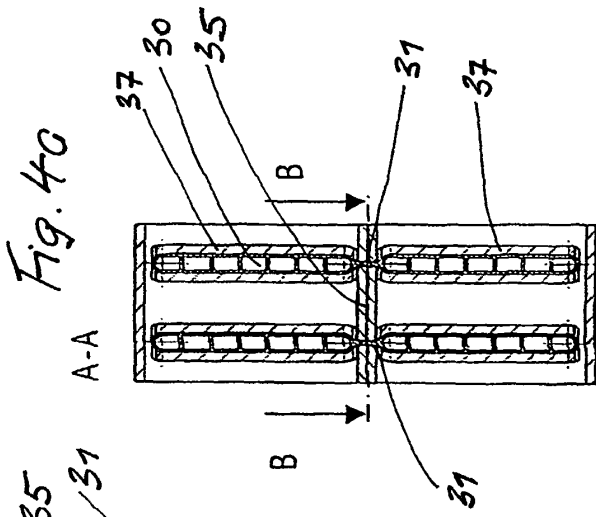


Fig. 4a

Fig. 4b

Fig. 4c

Fig. 4d

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 3813339 A [0001] [0011]
- DE 19826881 A [0002] [0011] [0025]
- FR 2803377 A [0005]