



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 0 982 427 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
01.03.2000 Patentblatt 2000/09

(51) Int. Cl.⁷: **D06F 58/24, F28F 21/06**

(21) Anmeldenummer: **99114748.9**

(22) Anmeldetag: **28.07.1999**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(30) Priorität: **25.08.1998 DE 19838525**

(71) Anmelder:
**Joma-Polytec Kunststofftechnik GmbH
72411 Bodelshausen (DE)**

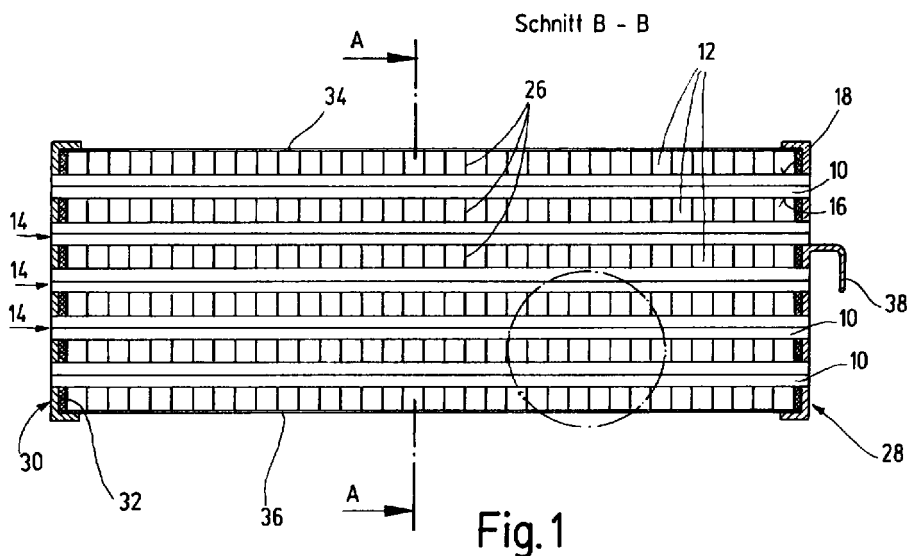
(72) Erfinder: **Maute, Alexander
72379 Hechingen-Stetten (DE)**

(74) Vertreter:
**Dreiss, Fuhlendorf, Steimle & Becker,
Patentanwälte
Postfach 10 37 62
70032 Stuttgart (DE)**

(54) **Kreuzstrom-Wärmetauscher für Kondensationswäschetrockner**

(57) Ein Kreuzstrom-Wärmetauscher für Kondensationswäschetrockner setzt sich aus einer Vielzahl von horizontalen, übereinander angeordneten, stirnseitig zueinander festgelegten Platten (14) zusammen. Diese bestehen jeweils aus einem Paar von gleichgeformten

Plattenteilen (16), die aus einer Folie von vorzugsweise 0,15 mm Dicke aus gut wärmeleitendem Metall oder aus thermoplastischem Kunststoff gefertigt sind.



EP 0 982 427 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Kreuzstrom-Wärmetauscher für Kondensationswäschetrockner mit den Merkmalen des Oberbegriffs von Patentanspruch 1.

[0002] Ein derartiger Wärmetauscher ist aus DE 30 27 900 C2, Fig. 2 und 3, bekannt.

[0003] Bei dieser Konstruktion sind die die Luftführungskörper bildenden Platten horizontal und im Abstand übereinander in einem quaderförmigen Aufnahmegehäuse gehalten, das tunnelartig ausgebildet bzw. an gegenüberliegenden Gehäusestirnseiten offen ist.

[0004] Diese Gehäuseöffnungen bilden die Eintritts- und Austrittsöffnungen für die warme, mit Feuchtigkeit beladene und zu kühlende bzw. zu trocknende Prozeßluft eines Kondensationswäschetrockners. Die Prozeßluft wird hierzu im Gehäuseinnern durch Leitkanäle hindurchgeführt, die durch die Platten sowie die Seitenwände des Aufnahmegehäuses definiert sind.

[0005] Die Platten bilden flache, rechteckförmige Kühlkörper, an deren Plattenober- und -unterseite die Feuchtigkeit niederschlagen und als Kondensat aus der Gehäuseaustrittsöffnung abfließen kann.

[0006] Die Platten bzw. Kühlkörper weisen zwei im Abstand übereinander vorgesehene, parallele und ebene Plattenteile aus Aluminiumblech auf, die lediglich an zwei gegenüberliegenden Randteilen luftdicht miteinander verbunden sind. Analog zum Aufnahmegehäuse weisen sie demgemäß einander gegenüberliegende, offene Stirnenden auf, die mit entsprechenden Durchbrüchen in den Seitenwänden des Aufnahmegehäuses fluchten.

[0007] Durch diese plattenförmigen Kühlkörper wird somit quer zur Strömungsrichtung der Prozeßluft die notwendige Kühlluft durch den Wärmetauscher hindurchgeleitet.

[0008] Zwischen oberem und unterem Plattenteil der Platten bzw. Kühlkörper befinden sich deren Abstand überbrückende, aufrechte Stege, die sich in Strömungsrichtung der Kühlluft erstrecken und in seitlichem Abstand einander parallel zugeordnet sind. Diese Stege bilden zusammen mit den beiden Plattenteilen im Querschnitt rechteckförmige Kanäle.

[0009] Die Stege sind durch ein mäanderförmig gefaltetes Rippenblech gebildet, das abwechselnd mit beiden Plattenteilen verklebt ist.

[0010] Das mäanderförmig gefaltete Rippenblech verleiht durch dessen Verbindung seiner Kontaktstellen mit den beiden Blechteilen den Platten die notwendige Steifigkeit für deren Handhabung zum Reinigen des Kreuzstrom-Wärmetauschers. Außerdem schaffen sie eine Oberflächenvergrößerung zwecks Verbesserung der Wärmeabfuhr auf der Kühlluftseite.

[0011] Die Verbindung erfolgt durch Kleben mittels eines wärmeleitenden Spezialklebers.

[0012] Der erläuterte Aufbau der Platten zur Luftkühlung bzw. Entfeuchtung erfordert eine Vielzahl von

Arbeitsschritten und gestaltet sich dementsprechend aufwendig.

[0013] Zur Bildung der Führungskanäle für die Prozeßluft ist es außerdem notwendig, die Platten in einem speziellen Aufnahmegehäuse zu installieren. Insgesamt gesehen handelt es sich somit um eine fertigungstechnisch aufwendige und entsprechend kostenintensive Konstruktion.

[0014] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, Kreuzstrom-Wärmetauscher in einer im Oberbegriff des Anspruches 1 erläuterten, bekannten Ausbildung anzugeben, der sich in konstruktiver Hinsicht durch besondere Einfachheit und eine gute Wärmeabfuhr auf der Kühlluftseite auszeichnet.

[0015] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruches 1 gelöst.

[0016] Die erfindungsgemäße Konstruktion eines Kreuzstrom-Wärmetauschers ermöglicht es, zur Bildung der die abzukühlende und zu entfeuchtende Prozeßluft führenden Kanäle auf ein die Platten aufnehmendes Aufnahmegehäuse zu verzichten, indem nunmehr die Feuchtluft durch Kanäle der Luftführungskörper bildenden Platten hindurchgeleitet wird und die Stege an der oberen und unteren, flachen Außenseite der Platten vorgesehen sind und sich jeweils an einer benachbarten oberen bzw. unteren Platte abstützen. Platten und Stege definieren somit gemeinsam sich quer zu den Prozeßluftkanälen erstreckende Kühlluftkanäle.

[0017] Dabei zeichnet sich die erfindungsgemäße Konstruktion durch einen äußerst minimalen Materialbedarf aus, indem die die Platten bildenden Plattenteile lediglich aus einer aus gut wärmeleitendem Metall oder thermoplastischem Kunststoff bestehenden Folie hergestellt sind, an die sich die Stege unmittelbar bei deren Herstellung bereits anformen lassen.

[0018] Die Stege sowie die in die Plattenteile eingestanzten, rinnenartigen Vertiefungen zur Bildung von Feuchtlufführungs- bzw. Kondensatabflußkanälen verleihen dabei den Plattenteilen eine Kreuzverrippung, welche den Platten trotz geringer Foliendicke eine in hohem Maße ausreichende Steifigkeit gibt.

[0019] Durch die die Feuchtlufführungskanäle bildenden, rinnenartigen Vertiefungen kommt dabei zusätzlich zu der durch die Stege gebildeten Oberflächenvergrößerung der Plattenteile eine weitere Oberflächenvergrößerung zustande, was die Wärmeabfuhr auf der Kühlluftseite bzw. den Wirkungsgrad des Kreuzstrom-Wärmetauschers noch wesentlich begünstigt.

[0020] Zur Fertigung des erfindungsgemäßen Wärmetauschers sind die einzelnen Platten lediglich aufeinanderzustapeln, wobei deren Stege jeweils, vorzugsweise mittig, in eine Lücke der Stege der benachbarten Platte eingreifen.

[0021] Das so erstellte Plattenpaket wird dann an den Platten-Berührungspunkten der Platten verschweißt, verklebt oder druckgefügt. Dies kann entweder entlang

zweier gegenüberliegender Randteile oder bevorzugtermaßen an einer Vielzahl von Auflagepunkten der Plattenteile aneinander, vorzugsweise in homogener Verteilung über die Flächen der Plattenteile erfolgen. Auf diese letzte Weise wird eine bessere Stabilität des Plattenverbunds erreicht.

[0022] Die Stege können entweder in Längsrichtung oder Strömungsrichtung durchgehend ausgebildet sein, was sich für die Ausbildung einer laminaren Strömung als vorteilhaft erweist, oder sie können in Längsrichtung geteilt und die Stegteilstücke quer zur Längsrichtung zueinander versetzt angeordnet sein, was sich für die Ausbildung einer turbulenten Strömung als vorteilhaft erweist. In letzterem Fall kommt es zu Verwirbelungen und damit zu einem besseren Wärmeaustausch zwischen dem strömenden Medium und den die Luftführungs Kanäle begrenzenden Stegen und Plattenteilen. Insbesondere in diesem Fall erweist es sich als vorteilhaft, wenn die Folie eine Kunststoffolie ist und die Stege durch eine entsprechende Werkzeugausbildung aus der Folie geformt sind ohne dass die Folie an dieser Stelle durchtrennt wurde. Die Stegteilstücke bilden dann eine verundete geschlossene Umfangskontur.

[0023] Ein für eine gewünschte Kühlleistung ausgelegtes Plattenpaket ist dabei stirnseitig in jeweils einem Rahmen abgedichtet zu fixiert.

[0024] Somit läßt sich die Entfeuchtungsleistung durch die Anzahl von Platten festlegen, wobei die Anzahl der von den Platten ober- und unterseitig abragenden Stege so zu wählen ist, daß sich ein optimales Verhältnis der Kühlleistung, abhängig von der gewählten Oberflächenvergrößerung, zu dem durch die Anzahl der Stege bewirkten Druckverlust in den durch sie definierten Kühlluftkanälen erzielen läßt.

[0025] Die Erfindung ermöglicht es, auf denkbar einfache Weise leistungsfähige Kreuzstrom-Wärmetauscher für unterschiedliche Leistungen auszulegen, ohne zu kostenintensiven Eingriffen in deren konstruktive Grundkonzeption gezwungen zu sein.

[0026] Es ist somit möglich, über eine kostengünstige Variantenbildung sowohl unterschiedliche Hersteller von Kondensationswäschetrocknern zu bedienen als auch eine Differenzierung innerhalb einer Gerätereihe zu erreichen.

[0027] Die Erfindung bietet somit ein in sich ausgereiftes, komplettes Bausystem für Kreuzstrom-Wärmetauscher, das für bestehende Gerätegenerationen kompatibel ist.

[0028] Demgemäß können sowohl Auslegung, Prüfung und Überwachung sämtlicher technischer Werte vom Hersteller solcher Wärmetauscher selbst vorgenommen werden.

[0029] Zur Herstellung der Plattenteile eignen sich verschiedene Werkstoffe, wobei der Einsatz von Folie den Vorteil bietet, nicht ausschließlich auf gut wärmeleitende Materialien zurückgreifen zu müssen.

[0030] So ist es beispielsweise möglich, thermogeformte Folien aus Kunststoff zu verwenden, wobei sich

zur Fertigung der Plattenteile mit Vorzug Acrylnitril-Butadien-Styrol-Copolymere (ABS) oder Polypropylen eignen. Hierbei hat sich zur Erzielung notwendiger Kühlleistungen bzw. der hierzu erforderlichen Wärmeleitfähigkeit und Stabilität eine Foliendicke zwischen 0,15 mm und 0,50 mm, vorzugsweise 0,3 mm als vorteilhaft erwiesen.

[0031] Obgleich solche Kunststoffe wärmetechnisch als Isolatoren wirken, ist, im Vergleich zu Materialien mit guter Wärmeleitfähigkeit, aufgrund ihrer Verwendung als Folie, lediglich eine Leistungseinbuße von 3 - 8 % in Kauf zu nehmen. Dies wird jedoch bei weitem dadurch kompensiert, daß die Kunststoffolie thermoformbar ist und sich die Plattenteile dementsprechend preisgünstig und mit beliebiger Oberflächenvergrößerung herstellen lassen.

[0032] Als weiterer, mit Vorteil einzusetzender Werkstoff empfiehlt sich Aluminiumfolie mit einer Dicke von ebenfalls vorzugsweise 0,15 mm bis 0,20 mm.

[0033] Zur Fertigung von Plattenteilen aus Folien aus den angegebenen Werkstoffen empfiehlt sich dabei ein Verfahren mit folgenden Verfahrensschritten:

[0034] Zur Fertigung von Plattenteilen aus thermoplastischen Folien empfiehlt sich die Anwendung des Verfahrens der Vakuum-Thermo-Umformung. Die zu verarbeitende Folie wird vorgeheizt und in einem Werkzeug in einem Zug in die gewünschte Form gezogen. Die quer zu den rinnenartigen Vertiefungen gebildeten Stege werden durch dünne, in das Werkzeug eingesetzte Metallstreifen gebildet, welche schwertartig in die Folie eingreifen. Dabei erweist es sich als vorteilhaft, wenn die Metallstreifen die Folie nicht durchtrennen sondern quasi nur tiefziehen. Als besonders vorteilhaft erweist sich dies, wenn die Stege nicht in Längsrichtung durchgehend sondern geteilt ausgebildet und vorzugsweise quer zur Längsrichtung zueinander versetzt angeordnet sind, da dann das strömende Medium nicht auf Schnittflächen auftritt sondern die Stegteilstücke eine verrundete, geschlossene Anströmkante aufweisen.

[0035] Zur Fertigung von Plattenteilen aus Metallfolie werden in einem Verfahrensschritt rinnenartige Vertiefungen eingeformt. Zwischen Vertiefungsteilstücken dieser rinnenartigen Vertiefungen wird die Folie quer zu deren Längsrichtung giebeldachartig vorgeformt. Schließlich wird die Folie zur Stegausbildung in Längsrichtung der Vertiefungsteilstücke derart zusammengeschoben, daß sich die Vertiefungsteilstücke zur Bildung durchgehender rinnenartiger Vertiefungen stirnseitig berühren und die beiden Hälften der giebeldachartig ausgeformten Folienteilstücke zur Stegbildung aneinander anliegen. Die Stegdicke ergibt sich aus zweimal Materialdicke und minimiert damit den Druckverlust auf der Kühlluftseite.

[0036] Dabei sei erwähnt, daß bereits Kreuzstrom-Wärmetauscher bekannt sind, bei denen, analog zur erfindungsgemäßen Konstruktion, die Kühlluft zwischen Stegen hindurchgeführt ist, die sich zwischen und quer

zu Feucht- bzw. Prozeßluftkanälen erstrecken. Diese Feucht- bzw. Prozeßluftkanäle sind hierbei durch aus Al-Platinen gefalzten Kastenrohren gebildet, während die Stege zur Bildung der Kühlluftkanäle aus mäanderförmig gefalzten Al-Lamellen gefertigt sind, die zwischen die Ebenen von Kastenrohren eingebracht bzw. eingeklebt sind.

[0037] Für die beiden Arten von sich kreuzenden Kanälen sind somit verschiedene, für sich herzustellende und zu montierende Bauelemente vorgesehen.

[0038] Derartige Kreuzstrom-Wärmetauscher werden von der Firma AKG Thermotechnik GmbH & Co. KG in 34369 Hofgeismar hergestellt und vertrieben.

[0039] In der Zeichnung ist ein mögliches Ausführungsbeispiel der Erfindung dargestellt. Es zeigen:

- Figur 1 einen Längsschnitt eines Kreuzstrom-Wärmetauschers entlang der Linie B-B der Figur 2,
- Figur 2 einen Querschnitt des Kreuzstrom-Wärmetauschers entlang der Linie A-A der Figur 1,
- Figur 3 einen durch einen strichpunktierten Kreis angedeuteten Ausschnitt der Darstellung gemäß Figur 1, in stark vergrößertem und verkürztem Maßstab,
- Figur 4 eine schaubildliche Darstellung des Plattenpakets des Kreuzstrom-Wärmetauschers gemäß Figur 1 und 2,
- Figur 5 einen Teillängsschnitt durch ein vorgeformtes Plattenteil aus Aluminiumfolie,
- Figur 6 eine Darstellung des Plattenteils gemäß Figur 5 in zusammengeschobenem Zustand.
- Figur 7 eine schematische Schnittansicht der zueinander versetzten Anordnung von Stegteilstücken.

[0040] Der dargestellte Kreuzstrom-Wärmetauscher weist beispielsweise fünf horizontale Ebenen von von Feuchtluft durchströmten, im Querschnitt vorzugsweise in etwa zylindrischen Prozeßluftkanälen 10 auf, die in radialem Abstand zueinander parallel verlaufen und von Ebene zu Ebene vorzugsweise auf Lücke versetzt sind. Quer zu den Prozeßluftkanälen 10 und parallel zu deren Querschnitt rechteckförmige Kühlluftkanäle 12.

[0041] Beide Arten von Kanälen 10 und 12 sind durch übereinander gestapelte, vorzugsweise rechteckförmige Platten 14 gebildet, die ihrerseits jeweils aus zwei zueinander gleich geformten und einander symmetrisch zugeordneten Plattenteilen 16 und 18 hergestellt sind (siehe Fig. 3 und 4).

[0042] Im vorliegenden Falle sind diese Plattenteile 16, 18 einstückig aus einer Folie aus thermoplastischem Kunststoff, vorzugsweise Polypropylen, gefertigt. Sie können ebenso gut einstückig aus einer Folie aus gut wärmeleitendem Metall, vorzugsweise Aluminium, geformt sein.

[0043] Jedes Plattenteil 18 ist entlang seiner beiden gegenüberliegenden Längsrandstücke 20 und 22 mit solchen mit 20' und 22' bezeichneten des diesen symmetrisch zugeordneten Plattenteils 16 vorzugsweise durch Kleben, Verschweißen, Druckfügen oder Falzen dicht verbunden.

[0044] Zur Bildung der Führungskanäle 10 für die feuchte Luft ist jedes Plattenteil 16 bzw. 18 mit eingestanzten, zueinander parallelen, rinnenartigen Vertiefungen 24 ausgestattet. Zur Bildung der Kühlluftkanäle 12 sind an die Plattenteile 16, 18 sich quer zu deren Vertiefungen 24 bzw. deren luftdicht miteinander verbundenen Längsrandteilen 20, 22 erstreckende, senkrecht abragende und zueinander parallele Stege 26 angeformt.

[0045] Jede Platte 14 zeichnet sich somit durch obere und untere, in einer gemeinsamen vertikalen Ebene liegende Stege 26 aus. Vertiefungen 24 und Stege 26 verleihen den aus dünnen Kunststofffolien von vorzugsweise lediglich 0,20 mm bis 0,40 mm Dicke eine Steifigkeit, die sicherstellt, daß im gegenseitigen festen Verbund von aufeinandergestapelten Platten 14 gemäß Figur 1 eine in sich ausgesteifte Baueinheit erzielt wird.

[0046] In diesen Plattenverbund greifen, wie Figur 3 zeigt, die Stege 26 einer Platte 14 zur Bildung der Kühlluftkanäle 12 zwischen zwei Stege 26 einer sich darunter bzw. darüber befindenden Platte 14 ein, vorzugsweise derart, daß sich benachbarte Stege 26 einander berühren (**1. Variante**). Es ist aber auch denkbar, die Stege 26 zweier Platten 14, wie strichpunktiert angedeutet, jeweils mittig zwischen diejenigen der anderen Platte 16 eingreifen zu lassen, wodurch sich die Anzahl der Kühlluftkanäle 12 verdoppeln läßt und die Effizienz des Wärmetauschers steigt (**2. Variante**).

[0047] Die Platten 14 des Plattenpaketes sind an ihren Stirnenden gemeinsam in bekannter Weise jeweils in einem aus Kunststoff bestehenden Halterahmen 28 bzw. 30 abgedichtet gehalten, was mittels eines Klebers 32, vorzugsweise aus Gießharz, bewerkstelligt ist.

[0048] Die Stege 26 der oberen und unteren Platten 14 sind zur Bildung von am Wärmetauscher außenseitig liegenden Kühlluftkanälen 12 jeweils durch eine Platte 32 bzw. 34 abgedeckt, die stirnseitig gleichfalls in den Halterahmen 28, 30 festgelegt sind.

[0049] Der so gebildete Kreuzstrom-Wärmetauscher weist somit selbst kein zur Bildung der Kanäle 10 für den Kondensatabfluß erforderliches Gehäuse auf. Er ist als Baueinheit in eine Gehäuseöffnung eines Kondensations-Wäschetrockners einschiebbar, wobei zu dessen Handhabung an seiner vorderen Stirnseite ein Handgriff 38 vorgesehen ist.

[0050] Ein Verfahren zur Fertigung der Plattenteile 18 aus Metallfolie ist in den Figuren 5 und 6 veranschaulicht.

[0051] In eine Aluminiumfolie 40 werden in Längsrichtung der zu bildenden Führungskanäle 10 für die feuchte Luft rinnenartige Vertiefungsteilstücke 42 und quer zu deren Längserstreckung giebeldachartige Abschnitte 44, 46 eingeformt. Hierzu werden durchgehende rinnenförmige Vertiefungen und quer hierzu und in dieselbe Einformungsrichtung giebeldachartige Abschnitte eingeformt. Schließlich wird die Folie 40 in Erstreckungsrichtung der rinnenartigen Vertiefungsteilstücke 42 derart zusammengeschoben, daß sich diese stirnseitig berühren und die beiden Hälften der giebeldachartig ausgeformten Abschnitte 44, 46 zur Ausbildung der Stege 26 im wesentlichen aneinander anliegen.

[0052] Zur Fertigung der Plattenteile aus Kunststoffolie, beispielsweise Polypropylen in einer zu bevorzugenden Dicke von ca. 0,20 mm kann eine Vakuum-Thermo-Umformung angewandt werden. Die Folie wird vorgeheizt und in einem Werkzeug vorzugsweise in einem einzigen Zug in die gewünschte Form gezogen. Der vorstehend erwähnte Verfahrensschritt des Zusammenschiebens ist dann nicht erforderlich. In dem Werkzeug sind finnen- oder schwertartige Metallstreifen eingesetzt, welche die in den Figuren dargestellten Stege 26 ausformen.

[0053] Wie aus Figur 7 ersichtlich ist, sind gemäß einer weiteren Ausführungsform die Stegteilstücke 50 in Längsrichtung geteilt und quer zu ihrer Längsrichtung versetzt zueinander angeordnet. Die finnen- oder schwertartigen Metallstreifen durchtrennen die Kunststoffolie nicht, sondern diese wird quasi tiefgezogen. Auf diese Weise wird eine in Umfangsrichtung geschlossene Umfangskontur der Stegteilstücke 50 und eine verrundete Anströmkante 52 erreicht.

Patentansprüche

1. Kreuzstrom-Wärmetauscher für Kondensationswäschetrockner, mit einer Vielzahl von im wesentlichen horizontal angeordneten, einander fest zugeordneten Platten, die senkrecht zur Plattenebene mit Abstand zueinander parallel angeordnet sind und die jeweils durch zwei parallel zueinander angeordnete Plattenteile (16, 18) gebildet sind, die entlang von zwei gegenüberliegenden Randteilen (20, 22 bzw. 20', 22') luftdicht miteinander verbunden sind und so einen flachen, an einander gegenüberliegenden Stirnenden offenen Luftführungskörper bilden, wobei einer der Plattenteile (16 bzw. 18) an einer seiner Flachseiten eine Vielzahl von an den Plattenteil angeformten Stegen (26) trägt, die im Abstand parallel zueinander angeordnet sind, die von der Flachseite senkrecht abragen und die zusammen mit einem sich auf den Stegen (26) abstützenden Plattenteil (16 bzw. 18)

Luftführungskanäle (12) für die Kühlluft bilden, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Platten (14) von Feucht- bzw. Prozeßluft durchströmt sind, deren beide Plattenteile (16, 18) aus einer aus gut wärmeleitendem Metall oder aus thermoplastischem Kunststoff bestehenden Folie (40) gebildet sind, daß die Platten (14) an ihren offenen Stirnenden gegenseitig in jeweils einem Halterahmen (28 bzw. 30) abgedichtet festgelegt sind, daß die Stege (26) von der äußeren Flachseite jedes Plattenteils (16 bzw. 18) einer Platte (14), sich quer zu deren miteinander luftdicht verbundenen Randteilen (20, 22 bzw. 20', 22') erstreckend, abragen und durch Anformen gebildet sind und sich gemeinsam an einem Plattenteil (16 bzw. 18) einer benachbarten Platte (14) abstützen und daß die Platten (14) jeweils eine Vielzahl von sich in Strömungsrichtung der Feuchtluft erstreckenden, zueinander parallelen Prozeßluftkanälen (10) aufweisen, die durch in deren Plattenteile (16, 18) symmetrisch eingeformte rinnenartige Vertiefungen (24) gebildet sind.

2. Kreuzstrom-Wärmetauscher nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Folie (40) zur Herstellung der Plattenteile (16, 18) eine Aluminium-Folie mit einer Dicke zwischen 0,14 mm bis 0,20 mm, vorzugsweise 0,15 mm, ist.

3. Kreuzstrom-Wärmetauscher nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die aus Al-Folie (40) bestehenden und entlang zweier gegenüberliegenden Randteile (20, 22 bzw. 20', 22') miteinander luftdicht verbundenen Plattenteile (16, 18) der Platten (14) gegenseitig verklebt, gefalzt oder druckgefügt sind.

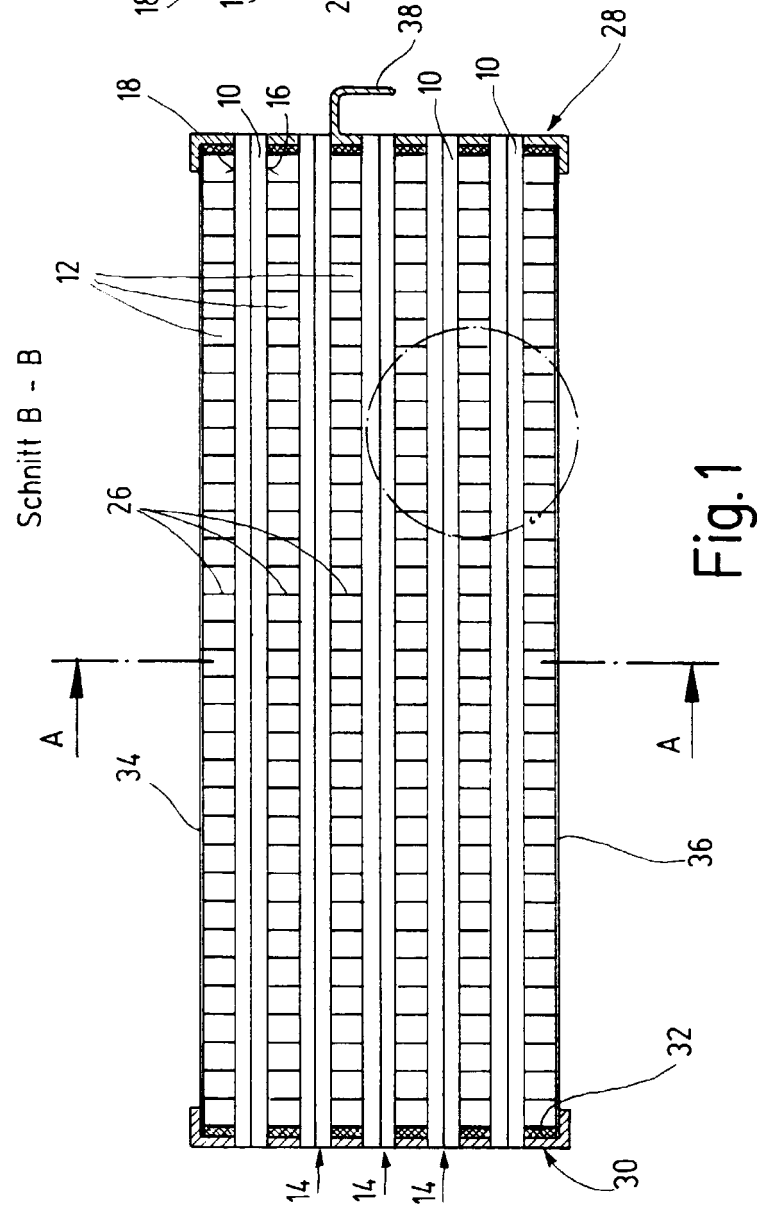
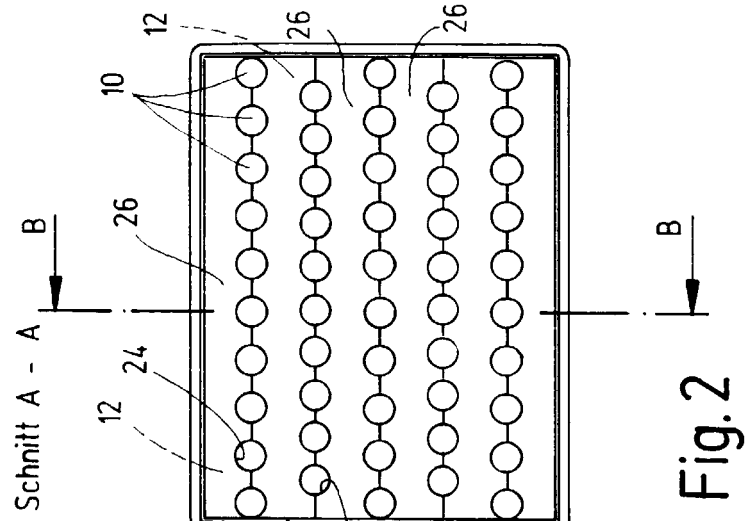
4. Kreuzstrom-Wärmetauscher nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Kunststoffolie (40) zur Herstellung der Plattenteile (16, 18) aus thermoplastischem Kunststoff, wie Acrylnitril-Butadien-Styrol-Copolymere (ABS) oder Polypropylen, besteht und eine Dicke zwischen 0,15 und 0,50 mm, vorzugsweise 0,3 mm aufweist.

5. Kreuzstrom-Wärmetauscher nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die aus thermoplastischer Kunststoffolie (40) bestehenden Plattenteile (16, 18) zur Bildung einer Platte (14) an gegenüberliegenden Randteilen (20, 22 bzw. 20', 22') durch Schweißen, Kleben oder Druckfügen verbunden sind.

6. Kreuzstrom-Wärmetauscher nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Plattenteile (16, 18) an einer Vielzahl von Auflagepunkten, vorzugsweise über die ganze Plattenfläche verteilt durch Schweißen, Kleben, Druckfügen verbunden sind.

7. Kreuzstrom-Wärmetauscher nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Stege (26) in Ihrer Längsrichtung durchgehend ausgebildet sind. 5
8. Kreuzstrom-Wärmetauscher nach einem der vorstehenden Ansprüche 1-6, dadurch gekennzeichnet, dass die Stege (26) in ihrer Längsrichtung geteilt und die Stegteilstücke (50) quer zu ihrer Längsrichtung zueinander versetzt sind. 10
9. Kreuzstrom-Wärmetauscher nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Folie eine Kunststoffolie ist und die Stege (26) aus der Kunststoffolie geformt sind ohne dass diese an dieser Stelle durchtrennt wurde, so dass die Stege (26) in Umfangsrichtung geschlossen sind. 15
10. Verfahren zur Herstellung von Plattenteilen (16, 18) zur Bildung eines Kreuzstromwärmetauschers gemäß den Ansprüchen 2 und 4, dadurch gekennzeichnet, daß in die Folien (40) im Abstand hintereinander liegende Vertiefungsteilstücke (42) der rinnenartigen Vertiefungen (24) eingeformt werden und daß die Folie (40) zwischen den Vertiefungsteilstücken (42) quer zu deren Längsrichtung zur Stegausbildung geformt wird. 20
25
11. Verfahren nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass eine Kunststoffolie (40) vorgeheizt und in einem Werkzeug vakuum-thermo-umgeformt wird. 30
12. Verfahren nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass das Verfahren in einem einzigen Umformungsvorgang ausgeführt wird. 35
13. Verfahren nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß bei einer Verarbeitung von Metallfolie (40) diese zwischen den Vertiefungsteilstücken (42) quer zu deren Längsrichtung und in deren Einformrichtung giebeldachartig vorgeformt wird und daß schließlich die Folie (40) zur Stegausbildung in Längsrichtung der Vertiefungsteilstücke (42) derart zusammengeschoben wird, daß sich die Vertiefungsteilstücke (42) stirnseitig berühren und die beiden Hälften der giebeldachartig ausgeformten Abschnitte (44, 46) zur Stegbildung nahe beieinander liegen oder aneinander anliegen. 40
45
50

55



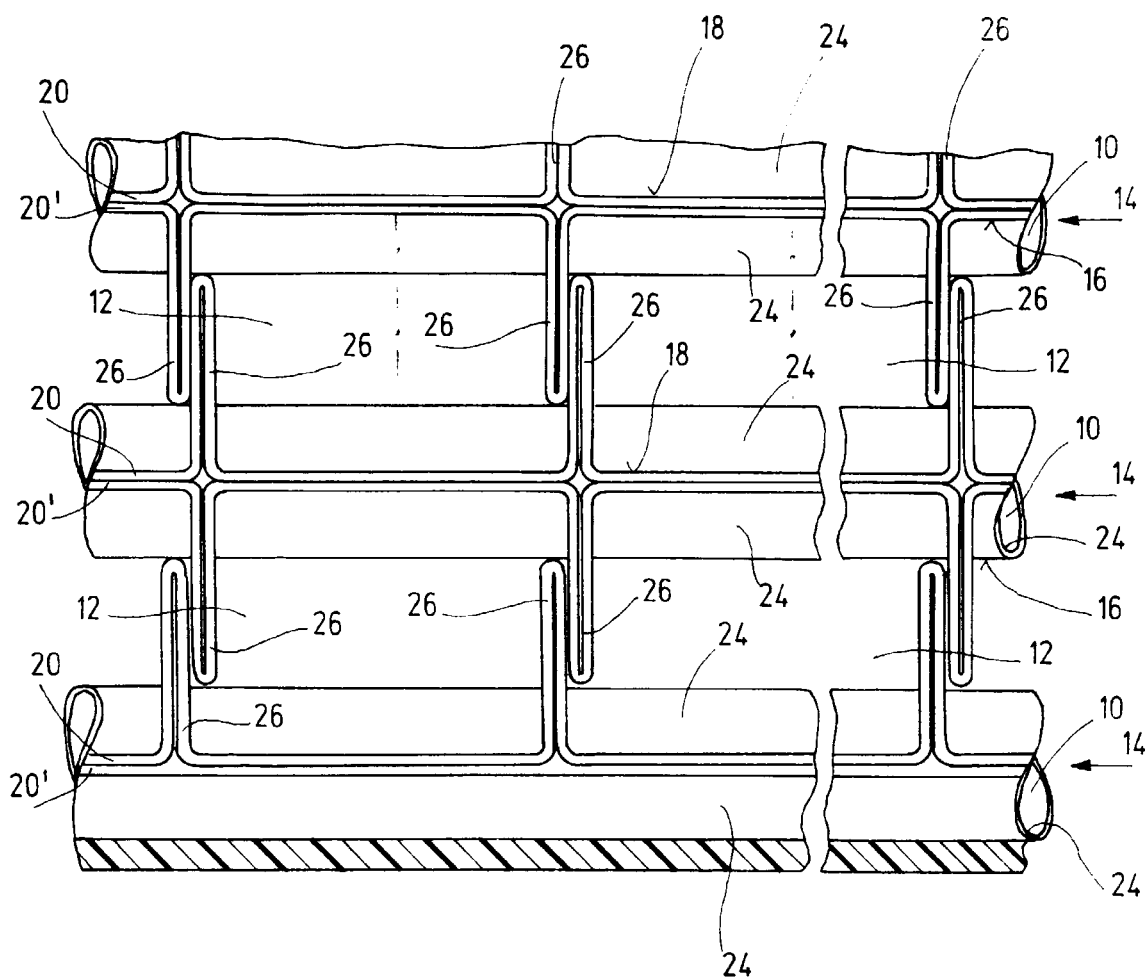
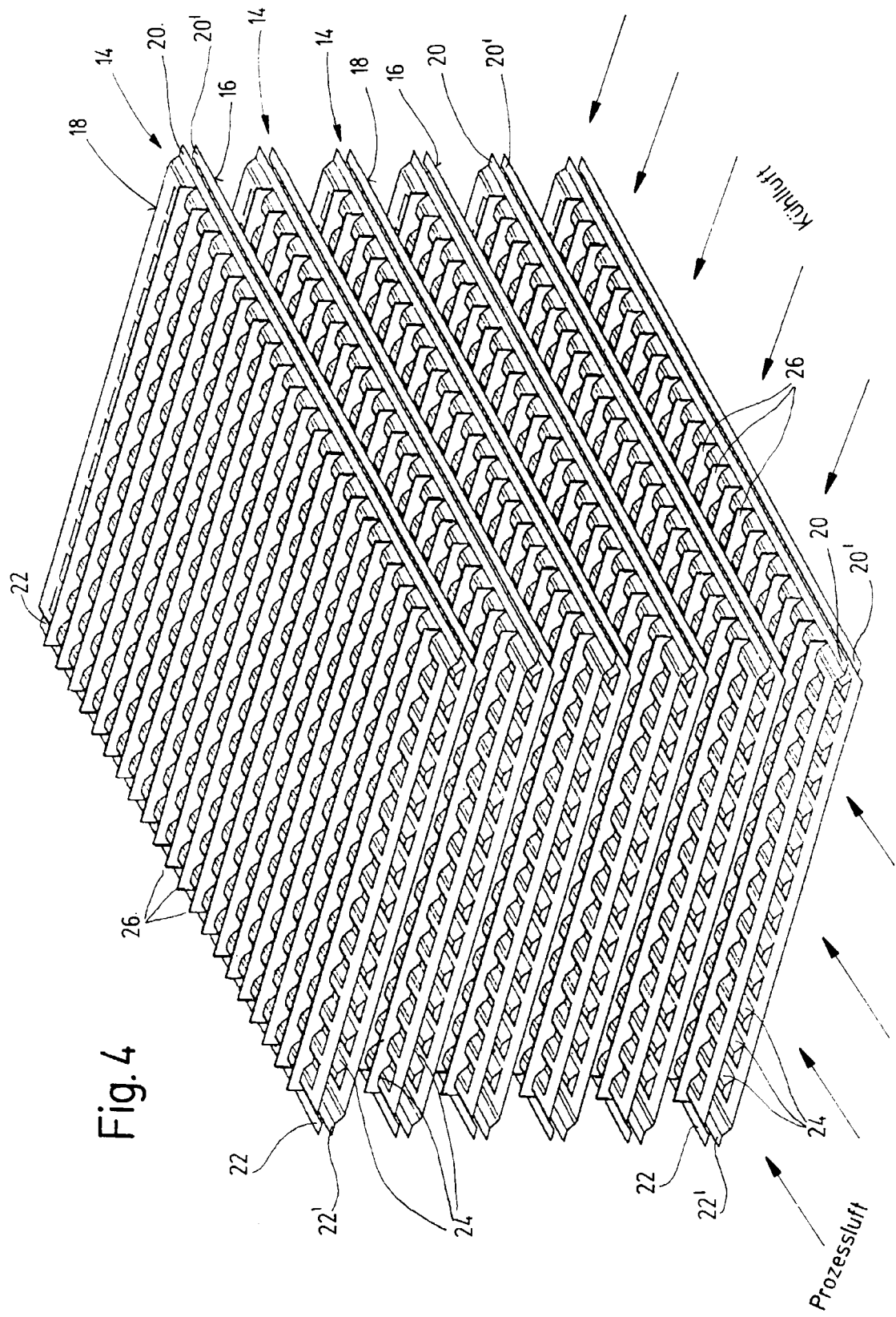


Fig. 3



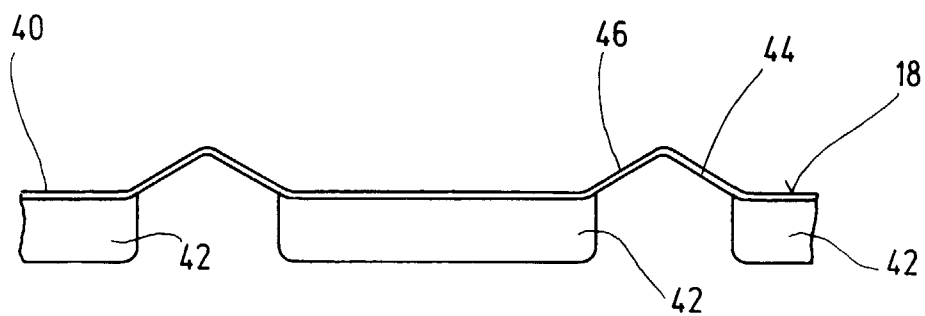


Fig. 5

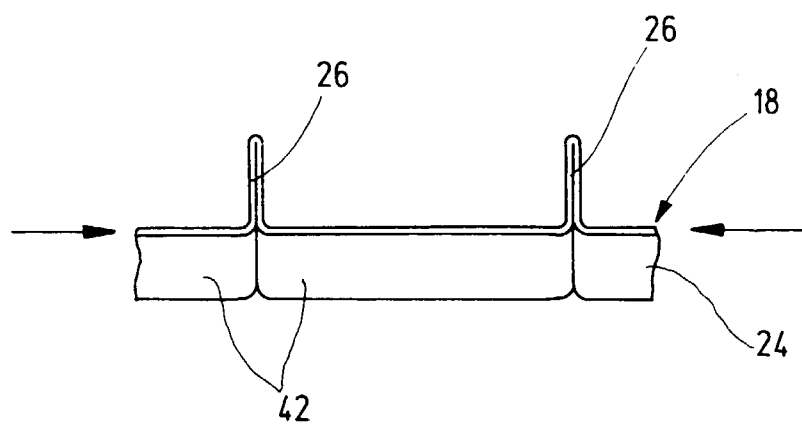


Fig. 6

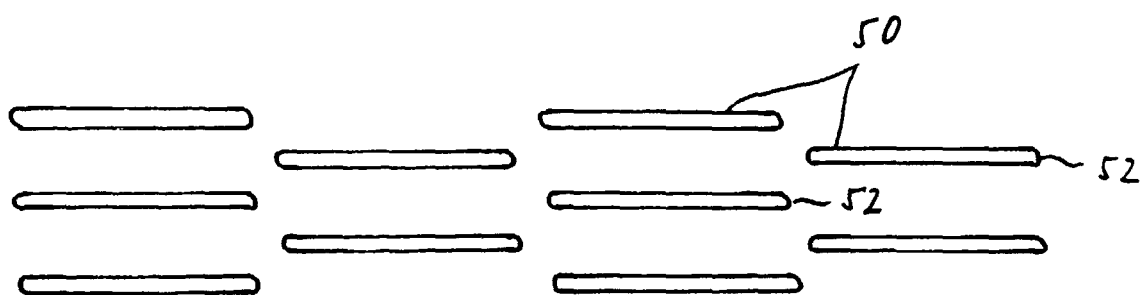


Fig 7



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 99 11 4748

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
A,D	GB 2 082 741 A (BOSCH-SIEMENS HAUSGERÄTE GMBH) 10. März 1982 (1982-03-10) * Ansprüche; Abbildungen *	1,10	D06F58/24 F28F21/06
A	FR 2 486 220 A (SUDDEUTSCHE KÜHLERFABRIK JULIUS FR. BEHR GMBH & CO) 8. Januar 1982 (1982-01-08) * Seite 5, Zeile 15 - Zeile 17; Ansprüche; Abbildungen *	1,2,10	
A	DE 39 29 004 A (BEHR GMBH & CO) 7. März 1991 (1991-03-07) * Ansprüche; Abbildungen *	1,4,10	
A	EP 0 429 953 A (BOSCH-SIEMENS HAUSGERÄTE GMBH) 5. Juni 1991 (1991-06-05) * Zusammenfassung; Abbildungen *	1,4,10	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
			D06F F28F
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 8. Dezember 1999	Prüfer Courrier, G
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		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 & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P44C03)

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

EP 99 11 4748

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.

08-12-1999

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
GB 2082741 A	10-03-1982	DE 3027900 A	11-02-1982
		ES 503275 A	16-05-1982
		FR 2487392 A	29-01-1982
		IT 1137741 B	10-09-1986
FR 2486220 A	08-01-1982	DE 8017935 U	02-10-1980
DE 3929004 A	07-03-1991	KEINE	
EP 429953 A	05-06-1991	DE 3939855 A	06-06-1991
		DE 59010071 D	29-02-1996

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82