



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
27.06.2007 Patentblatt 2007/26

(51) Int Cl.:
F24F 13/22 (2006.01) F22B 1/28 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **06026279.7**

(22) Anmeldetag: **19.12.2006**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IS IT LI LT LU LV MC NL PL PT RO SE SI SK TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA HR MK YU

(72) Erfinder:
• **Werling, Wolfgang**
76770 Hatzenbühl (DE)
• **Buchlaub, Norbert**
76767 Hagenbach (DE)

(30) Priorität: **23.12.2005 DE 102005062616**

(74) Vertreter: **Grünecker, Kinkeldey, Stockmair & Schwanhäusser**
Anwaltssozietät
Maximilianstrasse 58
80538 München (DE)

(71) Anmelder: **DBK David + Baader GmbH**
76870 Kandel/Pfalz (DE)

(54) **Durchlaufverdunster zum Abtransport einer Flüssigkeit**

(57) Die Erfindung betrifft einen Durchlaufverdunster 1 zum Abtransport einer sich ansammelnden Flüssigkeit, beispielsweise Kondensflüssigkeit 2. Der Durchlaufverdunster 1 umfasst eine Verdunstungskammer 5, die eine Einlassöffnung 6, einen Verdunstungsboden 7, welcher im eingebauten Zustand des Durchlaufverdunstern 1 die Verdunstungskammer 5 im Wesentlichen in Schwerkraftrichtung g begrenzt, und eine Dampfauslassöffnung 8 aufweist, sowie einen Flüssigkeitskanal 13, der sich von der Einlassöffnung 6 bis zu einer außerhalb der Verdunstungskammer 5 angeordneten Wassereintrittsöffnung 14 erstreckt, und ein Heizelement 10, das wärmeleitend mit der Verdunstungskammer 5 verbunden ist. Um einen Durchlaufverdunster 1 einfacher Bauart kostengünstig zu produzieren, der dazu in der Lage ist, den erzeugten Dampf zielgerichtet im Wesentlichen ausschließlich über die Dampfauslassöffnung 8 aus dem Elektrogerät 3 abzutransportieren, ist erfindungsgemäß vorgesehen, dass der Flüssigkeitskanal 13 einen Dampfverschluss 15 bildet, indem er einen in Schwerkraftrichtung g vollständig unterhalb der Einlassöffnung 6 angeordneten Verschlussquerschnitt 12 aufweist.

nung 14 erstreckt, und ein Heizelement 10, das wärmeleitend mit der Verdunstungskammer 5 verbunden ist. Um einen Durchlaufverdunster 1 einfacher Bauart kostengünstig zu produzieren, der dazu in der Lage ist, den erzeugten Dampf zielgerichtet im Wesentlichen ausschließlich über die Dampfauslassöffnung 8 aus dem Elektrogerät 3 abzutransportieren, ist erfindungsgemäß vorgesehen, dass der Flüssigkeitskanal 13 einen Dampfverschluss 15 bildet, indem er einen in Schwerkraftrichtung g vollständig unterhalb der Einlassöffnung 6 angeordneten Verschlussquerschnitt 12 aufweist.

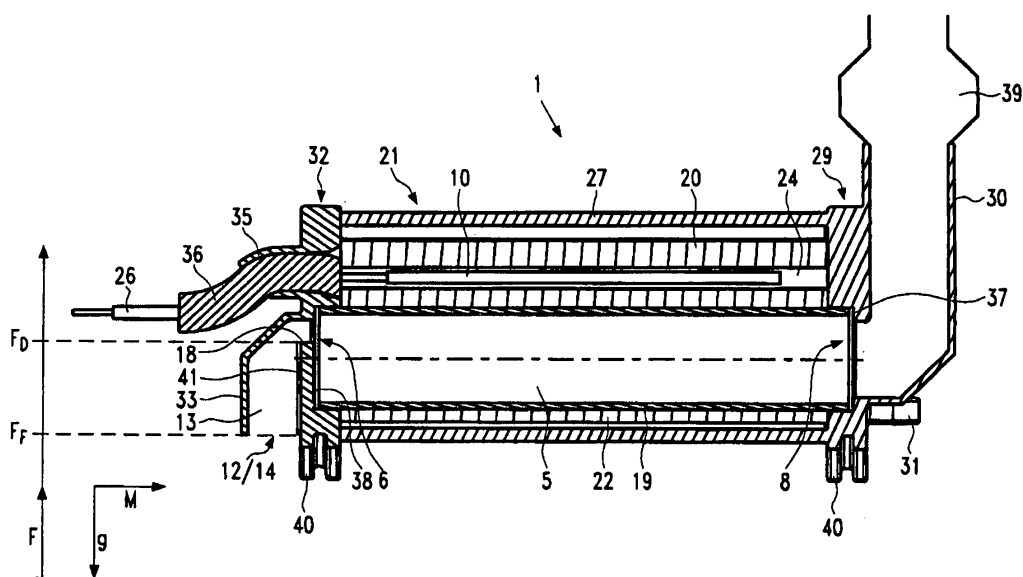


FIG.4

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Durchlaufverdunster zum Abtransport einer sich ansammelnden Flüssigkeit, beispielsweise einer Kondensflüssigkeit, umfassend eine Verdunstungskammer, die eine Einlassöffnung, einen Verdunstungsboden, welcher im eingebauten Zustand des Durchlaufverdunsteters die Verdunstungskammer im Wesentlichen in Schwerkraftrichtung begrenzt, und eine Dampfauslassöffnung aufweist, sowie einen Flüssigkeitskanal, der sich von der Einlassöffnung bis zu einer außerhalb der Verdunstungskammer angeordneten Wassereintrittsöffnung erstreckt, und ein Heizelement, das wärmeleitend mit der Verdunstungskammer verbunden ist.

[0002] Bei einer Vielzahl technischer Geräte ist es notwendig, Flüssigkeiten, die sich in diesen Geräten ansammelt, abzuführen. Ein Beispiel ist Bilgenwasser, das in Schiffsbilgen auftritt

[0003] So wird sich beispielsweise in einem Schaltschrank, der im Freien aufgestellt ist, Kondenswasser niederschlagen. Andere Elektrogeräte, in denen Gase kondensieren und sich Flüssigkeiten daraufhin ansammeln können, sind Klimaanlage oder Kondensrockner für Wäsche.

[0004] In der Regel wird das entstehende Kondenswasser in solchen Geräten in einer Wanne gesammelt und kann dann direkt abgeleitet werden. So kann die Sammelwanne mit einem Auslassventil versehen sein, durch welches die Flüssigkeit nach außen abgelassen werden kann. Ferner besteht die Möglichkeit, die Flüssigkeiten über Pumpen aus den Geräten abzutransportieren.

[0005] Allerdings ist eine direkte Ableitung der Flüssigkeit nicht immer möglich. In diesem Fall kann das Kondenswasser verdunstet oder verdampft werden. Der entstehende Dampf wird dann aus dem Elektrogerät herausgeleitet.

[0006] Bei dieser Methode ist zu beachten, dass der entstehende Dampf zielgerichtet aus dem Gerät geleitet werden muss. Zielgerichtet bedeutet, dass der Dampf in eine definierte Richtung, nämlich aus dem Gerät herausgeleitet wird. Zu vermeiden ist, dass der Dampf wieder in das Elektrogerät gelangt und sich erneut im Gerät niederschlägt.

[0007] Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Durchlaufverdunster zu schaffen, der einfacher Bauart ist, kostengünstig gefertigt werden kann und dazu in der Lage ist, Flüssigkeit zielgerichtet abzutransportieren.

[0008] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass der Flüssigkeitskanal einen Dampfverschluss bildet, indem er einen in Schwerkraftrichtung vollständig unterhalb der Einlassöffnung angeordneten Verschlussquerschnitt aufweist.

[0009] Diese Lösung ist konstruktiv einfach und ermöglicht, den erfindungsgemäßen Durchlaufverdunster einfach und kostengünstig zu fertigen.

[0010] Die erfindungsgemäße Ausgestaltung mit dem Flüssigkeitskanal als Dampfverschluss sorgt dafür, dass der in der Verdunstungskammer erzeugte Dampf nicht durch die Einlassöffnung entweichen kann. Somit erreicht man, dass der abzutransportierende Dampf im Wesentlichen ausschließlich durch die Dampfauslassöffnung entweicht und somit zielgerichtet entfernt werden kann. Zusätzliche Bauteile, beispielsweise Einlassventile, sind somit nicht erforderlich.

[0011] Der erfindungsgemäße Verdunster bildet somit einen Durchlaufverdunster, welcher dazu in der Lage ist, kontinuierlich Kondenswasser aus einem Elektrogerät zu transportieren. Wenn der Kondenswasserpegel im Sammelbecken das Niveau der Einlassöffnung des montierten Verdunsteters überschreitet, strömt Wasser in die Verdunstungskammer. Der Flüssigkeitskanal ist dann mindestens vom Querschnittverschluss bis zur Einlassöffnung mit Flüssigkeit gefüllt und bildet den Dampfverschluss, welcher auch als Dampfrückströmventil bezeichnet werden könnte. Im Verdunstungskanal verteilt sich die Flüssigkeit auf dem Verdunstungsboden, wird kontinuierlich verdampft bzw. verdunstet und der entstehende Dampf wird durch die Dampfauslassöffnung abgeführt.

[0012] im Folgenden wird der Einfachheit halber lediglich von Verdunstung die Rede sein. Verdunstung, genommen der Übergang eines Stoffes vom flüssigen in den gasförmigen Aggregatzustand unterhalb der Siedetemperatur des Stoffes, im Sinne dieser Erfindung schließt aber auch Verdampfen, also den Stoffübergang vom flüssigen in den gasförmigen Zustand bei Siedetemperatur, mit ein. Die erfindungsgemäße Vorrichtung könnte also auch als Durchlaufverdampfer bezeichnet werden.

[0013] Unter Schwerkraftrichtung ist die Richtung zu verstehen, in welcher die Erdanziehungskraft auf den Verdunster in seiner montierten, funktionsbereiten Ausrichtung wirkt. Die Achse der Schwerkraftrichtung fällt im Wesentlichen mit dem Flüssigkeitspegel des Kondenswassers, welches sich z.B. in einer Sammelwanne eines Elektrogerätes ansammelt, zusammen, wobei unter Flüssigkeitspegel die Wasserstandsachse des Flüssigkeitsspiegels zu verstehen ist.

[0014] Der Begriff Kondenswasser ist nicht nur auf H₂O beschränkt. Im Sinne dieser Erfindung ist unter Wasser bzw. Kondenswasser jede Flüssigkeit zu verstehen, die sich in einem Elektrogerät ansammeln kann und entfernt werden muss.

[0015] Der Begriff Verdunstungskammer im Sinne der vorliegenden Erfindung steht für den Raum des Durchlaufverdunsteters, in welchem der thermisch unterstützte Stoffübergang des Wassers vom flüssigen in den gasförmigen Aggregatzustand stattfindet.

[0016] Der erfindungsgemäße Durchlaufverdunster kann durch verschiedene, voneinander unabhängige und jeweils für sich vorteilhafte Ausgestaltungen weiterentwickelt werden. Auf diese Ausgestaltungen und die mit den jeweiligen Ausgestaltungen verbundenen Vor-

teile wird im Folgenden kurz eingegangen.

[0017] So kann in einer ersten vorteilhaften Ausführungsform die Wassereintrittsöffnung in Schwerkrafttrichtung unterhalb der Einlassöffnung angeordnet sein. Dadurch kann erstens die Länge des Flüssigkeitskanals verkürzt werden. Zweitens kann der Flüssigkeitskanal in dieser Ausführung konstruktiv einfach, nämlich im Wesentlichen gerade ausgebildet sein.

[0018] In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung kann der Verdunstungsboden in Schwerkrafttrichtung unterhalb der Einlassöffnung angeordnet sein. Dies hat den Vorteil, dass sich der Teil des Kondenswassers, welcher durch die Einlassöffnung in die Verdunstungskammer einläuft und sich auf dem Verdunstungsboden ansammelt, nicht sofort wieder in den Flüssigkeitskanal zurückfließen kann. Erst wenn die Flüssigkeitsschicht auf dem Verdunstungsboden den Niveau-Unterschied zwischen Verdunstungsboden als unteres Niveau und Einlassöffnung als oberes Niveau entspricht, könnte die Flüssigkeit aus der Kammer wieder in den Flüssigkeitskanal gelangen.

[0019] Gemäß dieser Ausführung kann man also auch davon sprechen, dass der Verdunstungsboden als eine Verdunstungswanne oder ein Verdunstungsbecken ausgebildet ist. Die Verdunstungswanne hält die in der Verdunstungskammer befindliche Flüssigkeit im Wesentlichen in Schwerkrafttrichtung auf, bildet aber zusätzlich eine Strömungsbegrenzung senkrecht zur Schwerkrafttrichtung. Diese Strömungsbegrenzung verhindert den Rückfluss des Wassers aus der Wanne in den Flüssigkeitskanal.

[0020] Ein ähnlicher Effekt kann gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausführung durch ein Überlaufwehr, dass im Flüssigkeitskanal angeordnet ist, erreicht werden.

[0021] Ferner kann der Flüssigkeitskanal einen Wehrbereich aufweisen, der die Verdunstungskammer abschnittsweise begrenzt. Vorzugsweise liegt der Wehrbereich des Flüssigkeitskanals im Bereich der Einlassöffnung und erstreckt sich im Wesentlichen in Schwerkrafttrichtung. Somit integriert man den Flüssigkeitskanal zumindest teilweise in die Wandung der Verdunstungskammer und erreicht einen Durchlaufverdunster kompakter Bauform.

[0022] Eine weitere vorteilhafte Möglichkeit, den Fluss der Kondensflüssigkeit aus der Verdunstungskammer in den Flüssigkeitskanal zu unterbinden, ist eine Ausgestaltung, in welcher der Flüssigkeitskanal zumindest abschnittsweise vom Verdunstungsboden ausgehend in die Verdunstungskammer hineinragt. Dadurch bildet der in die Verdunstungskammer ragende Abschnitt des Flüssigkeitskanal einen Überlaufkragen, der funktionell ausgedrückt einem Wehr in Form des Kanalquerschnitts entspricht. Hier bildet die Einlassöffnung die Wehrkrone, über welche die Kondensflüssigkeit aus dem Flüssigkeitskanal in die Verdunstungskammer überläuft.

[0023] Ferner kann der Querschnitt des Flüssigkeitskanals im Bereich der Einlassöffnung verjüngt sein, um den Rückfluss der abzutransportierenden Flüssigkeit

aus der Verdunstungskammer in den Flüssigkeitskanal zu erschweren. Auf diese Weise reduziert man die Fläche der Einlassöffnung, beispielsweise indem der Flüssigkeitskanal im Bereich der Einlassöffnung trichterförmig zugespitzt ausgebildet ist. Die Ausführung mit einem Überlaufwehr im Flüssigkeitskanal erzielt einen vergleichbaren Effekt, da das Überlaufwehr ebenfalls zu einer Querschnittsverengung führt.

[0024] Gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung der vorliegenden Erfindung kann ein Hohlkörper die Verdunstungskammer ausbilden. Prinzipiell kann die Verdunstungskammer bzw. der die Kammer bildende und umschließende Hohlkörper beliebig ausgeformt sein. Insbesondere können jedoch solche Hohlkörper vorteilhaft sein, die einen, bezogen auf das Kammervolumen großen Verdunstungsboden aufweisen. Auf diese Weise wird eine große Verdunstungsfläche für den Stoffübergang bereitgestellt, was die Verdunstung beschleunigt.

[0025] Vorteilhaft kann der Hohlkörper als ein Verdunstungsrohr ausgebildet sein. Das Querschnittsprofil des Verdunstungsrohres kann beliebig sein, wobei aus Kostenüberlegungen insbesondere Standardrohre mit runden, ovalen oder rechteckigen Querschnitten vorteilhaft sind. Ein weiterer Vorteil eines Hohlkörpers und insbesondere eines Verdunstungsrohres ist, dass diese Ausführung allein durch ihre körperliche Gestalt bereits mit einer Einlassöffnung an ihrem einen Ende und einer Dampfauslassöffnung an ihrem anderen Ende ausgestattet ist.

[0026] In einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform kann eine kanalförmige fluiddurchströmbare Wärmesenke, die mit dem Heizelement verbunden ist, die Verdunstungskammer zumindest abschnittsweise umfassen. Vorzugsweise kann die Wärmesenke so geformt sein, dass sie gleich die Verdunstungskammer bildet. Auf diese Weise ist erstens gewährleistet, dass die Verdunstungskammer möglichst gleichmäßig erwärmt wird. Zweitens kann auf zusätzliche Bauelemente für die Verdunstungskammer verzichtet werden.

[0027] Alternativ kann auch ein fluiddurchströmbarer Hohlkörper in der kanalförmigen Wärmesenke verpresst sein.

[0028] Um die Wärmeübertragung vom Heizelement in die Verdunstungskammer zu verbessern und gleichzeitig die Montage des Durchlaufverdunsters zu vereinfachen, kann; -gemäß einer weiteren Ausführungsform, ein Profilkörper die Wärmesenke ausbilden. Außerdem weist der Hohlkörper einen weiteren, von der Wärmesenke getrennten Hohlraum auf, in welchem das Heizelement angeordnet ist. Hierfür kann der Profilkörper aus einem Strangpressprofil gebildet sein.

[0029] Um das Heizelement im Hohlraum des Profilkörpers zu befestigen und gleichzeitig einen guten Wärmeübergang vom Heizelement auf den Profilkörper zu gewährleisten, kann das Heizelement im Hohlraum im Wesentlichen luftspaltlos verpresst sein. Alternativ ist auch ein Verkleben, vorzugsweise mit einem gut wärmeleitenden Klebmittel, oder jede andere Befestigungs-

methode möglich.

[0030] Der Wärmeübergang vom Heizelement in die Verdunstungskammer kann auch dadurch verbessert werden, dass das Heizelement direkt, also nicht indirekt über eine Wärmesenke, mit der Verdunstungskammer und insbesondere mit dem Verdunstungsbecken verbunden ist. So kann das Heizelement beispielsweise um die Verdunstungskammer gewickelt sein. Es ist auch möglich, dass das Heizelement die Verdunstungskammer zumindest abschnittsweise, vorzugsweise im Bereich des Verdunstungsbodens ausbildet.

[0031] Grundsätzlich ist es vorteilhaft, wenn die wärmeleitenden Bauteile, also der Profilkörper, die Wärmesenke und die Wandung der Verdunstungskammer aus einem gut wärmeleitenden Material, wie Kupfer, Aluminium oder Edelstahl gefertigt sind.

[0032] Prinzipiell können beliebige Heizelemente in dem erfindungsgemäßen Durchlaufverdunster eingesetzt werden, wobei vorteilhafterweise elektrische Heizelemente eingesetzt werden können. So kann beispielsweise ein Widerstandsheizelement das Heizelement ausbilden. Hierbei ist jedoch zu beachten, dass ein Widerstandsheizelement, beispielsweise in Form eines Heizdrahtes oder einer Heizplatte, fremdgeschaltet werden muss. Um unnötige Energieverluste zu vermeiden, sollte ein Widerstandsheizelement daher in Kombination mit einem Sensor, der beispielsweise den Pegelstand in dem Sammelbecken überwacht, und einer Steuereinheit eingesetzt werden.

[0033] Gemäß einer besonders vorteilhaften Ausführungsform kann das Heizelement ein Kaltleiter (Positive Temperature Coefficient: PTC)-Element sein. PTC-Elemente haben den Vorteil, dass sie selbstregulierend sind und der erfindungsgemäße Durchlaufverdunster gemäß dieser Ausführungsform ohne Sensor- oder Steuereinrichtung auskommt. Das PTC-Element kann dauerhaft mit Strom versorgt werden, ohne größere Energieverluste hervorzurufen. Die verbrauchte Leistung im Leerlauf, d.h. im Falle, dass kein Kondenswasser in der Verdunstungskammer vorliegt, ist sehr gering. Gleichzeitig ist gewährleistet, dass aufgrund der speziellen Charakteristik von PTC-Bausteinen die Leistung und somit die erzeugte Wärme sprunghaft ansteigt, sobald Flüssigkeit in die Verdunstungskammer einströmt.

[0034] Selbstverständlich kann auch das PTC-Heizelement mit einer externen Steuervorrichtung verbunden und durch deren Signale geregelt werden. In dieser Ausführung können auch noch die geringen Energieverluste im Leerlauf des PTC-Elementes vermieden werden.

[0035] Gemäß einer weiteren Ausführungsform kann ein Einlassstutzen, der fluiddicht mit der Einlassöffnung verbunden ist, den Flüssigkeitskanal bilden. Ein Vorteil dieser Ausgestaltung ist, dass der Einlassstutzen ausgetauscht und an wechselnde Anforderungen des Durchlaufverdunsteters oder des Elektrogerätes angepasst werden kann. Besonders vorteilhaft ist diese Ausführungsform für die Ausgestaltung mit einem Verdunstungskanal bzw. einem Verdunstungsrohr als Verdun-

stungskammer, da der Einlassstutzen direkt mit der Einlassöffnung der Kammer bzw. des Rohres verbunden werden kann.

[0036] Ferner kann ein Dampfrohr mit der Dampfauslassöffnung verbunden sein. Die Verbindung kann, wie übrigens auch die Verbindung zwischen Einlassstutzen und Verdunstungskammer, auf bekannte Weise, beispielsweise durch Verpressen, Verschrauben oder Anflanschen realisiert werden.

[0037] Gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung kann der die Querschnittsfläche des Dampfrohres größer als die Querschnittsfläche des Flüssigkeitskanals sein. Auf diese Weise wird der Dampfaustritt aus der Verdunstungskammer durch das Dampfrohr, vorausgesetzt selbstverständlich, dass auch die Einlassöffnung entsprechend geringer dimensioniert ist als die Dampfaustrittsöffnung, erleichtert.

[0038] Um zu vermeiden, dass Wasser aus dem Dampfrohr in die Umgebung spritzt, kann das Dampfrohr abschnittsweise einen Spritzwasserschutzbereich mit erweitertem Rohrquerschnitt aufweisen.

[0039] Selbstverständlich ist das Dampfrohr nicht nur auf Rohrleitungen mit starrer Wandung beschränkt. Es können auch flexible Fluidleitungen, also Schläuche verwendet werden.

[0040] Ferner kann der Durchlaufverdunster zumindest abschnittsweise von einem Gehäuse ummantelt sein. Vorzugsweise kann die Verdunstungskammer oder der komplette Durchlaufverdunster vollständig in dem Gehäuse untergebracht sein. Der Vorteil hiervon ist zunächst eine verbesserte Abdichtung der erfindungsgemäßen Vorrichtung. Ferner vermeidet die Ausgestaltung mit Gehäuse, insbesondere wenn das Gehäuse aus einem thermisch isolierenden Material hergestellt ist, dass die zur Verdunstung eingesetzte Wärme auch an die Umgebung abgegeben wird. Auch negative Einflüsse von Außen auf die Heizleistung können durch ein Gehäuse reduziert werden. Schließlich vermeidet ein Gehäuse aus isolierendem Kunststoff auch, dass die in der Wanne des Elektrogerätes angesammelte und zu entfernende Kondensflüssigkeit erwärmt wird. Neben einem erhöhten Energieverbrauch führt eine Erwärmung des Kondenswassers zu einer reduzierten Verdampfungsleistung eines PTC-Elementes, weil dieses seine größte Leistung bei niedrigen Temperaturen, also besonders mit kaltem Wasser liefert.

[0041] Ferner kann das Gehäuse vier Standfüße aufweisen, was insofern vorteilhaft ist, als dadurch die Kontaktfläche zwischen Gehäuse und der das Gehäuse umgebenden Wanne, reduziert wird. Vorteil hiervon ist, dass auf diese Weise weniger Wärme vom Gehäuse in die Wanne eingetragen wird.

[0042] Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform können das Dampfrohr und/oder der Flüssigkeitskanal als Teile des Gehäuses ausgebildet sein. So kann das Gehäuse eine einlassseitige Wand mit dem Flüssigkeitskanal und eine auslassseitige Wand mit dem Dampfrohr aufweisen. Die Enden eines Hohlkörpers all-

gemein und speziell eines Verdunstungsrohres, können dass besonders einfach an der Einlassöffnung bzw. der Dampfauslassöffnung mit dem Flüssigkeitskanal bzw. dem Dampfrohr des Gehäuses verbunden werden. Auf diese Weise ist insbesondere die Montage und die Abdichtung des Gehäuses an den Öffnungen der Verdunstungskammer erleichtert.

[0043] Schließlich kann, gemäß einer weiteren Ausführungsform, die einlassseitige oder die auslassseitige Wand eine Kabelausführöffnung aufweisen, die mit einem Abtropfmittel versehen ist. Durch die Kabelausführöffnung können die elektrischen Zuleitungen des Heizelementes aus dem Gehäuse des erfindungsgemäßen Durchlaufverdunsters hinausgeführt werden. Das Abtropfmittel, beispielsweise ein in Schwerkraftrichtung gebogenes Dach, verringert den Abdichtungsaufwand des Heizelementes, da sich am Kabel niederschlagendes Kondenswasser über das Abtropfmittel zurück in die Wanne außerhalb des Durchlaufverdunsters abgeführt wird.

[0044] Im Folgenden wird die Erfindung beispielhaft mit Bezug auf die beigefügten Zeichnungen erläutert. Die unterschiedlichen Merkmale können dabei unabhängig voneinander kombiniert werden, wie dies oben bei den einzelnen vorteilhaften Ausgestaltungen bereits dargelegt wurde.

[0045] Es zeigen:

- Fig. 1 eine schematisch geschnittene Darstellung einer ersten Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Durchlaufverdunsters;
- Fig. 2 eine schematische geschnittene Darstellung einer zweiten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Durchlaufverdunsters;
- Fig. 3 eine dritte Ausführungsform des erfindungsgemäßen Durchlaufverdunstern in einer perspektivischen Explosionsdarstellung; und
- Fig. 4 die Ausführungsform der Fig. 3 symmetrisch geschnitten entlang der Längsachse des Durchlaufverdunstern.

[0046] Fig. 1 zeigt eine beispielhafte Ausführungsform des erfindungsgemäßen Durchlaufverdunstern 1 zum Abtransportieren einer Flüssigkeit 2 aus einem Elektrogerät 3. Bei im Freien aufgestellten Schaltschränken, Kondensstrocknern für Wäsche oder in Klimaanlage sammelt sich im Inneren des Elektrogerätes 3 Kondensflüssigkeit 2 an. Die Kondensflüssigkeit 2 wird in einem Sammelbecken 4 aufgefangen und gesammelt. Der erfindungsgemäße Durchlaufverdunster 1 ist gemäß Fig. 1 in dem Sammelbecken 4 eingebaut. Der Übersichtlichkeit halber wurde bei der schematischen Darstellung der Fig. 1 auf die Details hinsichtlich der Montage des Durchlaufverdunstern 1 im Sammelbecken 4 verzichtet. Zu beachten ist jedoch, dass Durchlaufverdunster 1 ortsfest

im Sammelbecken 4 montiert ist.

[0047] Der Durchlaufverdunster 1 umfasst in der in Fig. 1 dargestellten Ausführungsform eine Verdunstungskammer 5. Die Verdunstungskammer 5 weist eine Einlassöffnung 6, einen Verdunstungsboden 7 so wie eine Dampfauslassöffnung 8 auf. Durch die Einlassöffnung 6, in Fig. 1 an der linken Seite der Verdunstungskammer 5 dargestellt, gelangt Kondenswasser 2 in die Verdunstungskammer 5, sobald der Flüssigkeitspegel F in dem Sammelbecken 4 ein Verdunstungsniveau F_D übersteigt. Die räumlich Achse des Flüssigkeitspegels F entspricht der Schwerkraftrichtung g, die auf den Durchlaufverdunster 1 in eingebautem Zustand wirkt.

[0048] Der Teil der Kondensflüssigkeit 2, der durch die Einlassöffnung 6 fließt, bildet in der Verdunstungskammer 5 auf dem Verdunstungsboden 7 einen Flüssigkeitsfilm 9. Der Verdunstungsboden 7 begrenzt Verdunstungskammer 5 im eingebauten Zustand des Durchlaufverdunstern 1 im Wesentlichen in Schwerkraftrichtung g.

[0049] Ein Heizelement 10 ist wärmeleitend mit der Verdunstungskammer 5 verbunden. In Fig. 1 ist das Heizelement 10 direkt mit dem Verdunstungsboden 7 verbunden. Die Erwärmung des Verdunstungsbodens 7 führte dazu, dass auch der Flüssigkeitsfilm 9 in der Verdunstungskammer 5 erwärmt und vom flüssigen Aggregatzustand in gasförmigen Dampf 11 (in Fig. 1 durch Punkte symbolisiert) überführt wird.

[0050] Der erzeugte Dampf 11 strömt schließlich durch die Dampfauslassöffnung 8, in Fig. 1 auf der rechten Seite der Verdunstungsstruktur 5 liegend, aus der Verdunstungskammer 5 heraus. Die Dampfauslassöffnung 8 ist mit einem Dampfrohr 30 verbunden, durch welches die verdampfte Flüssigkeit 11 aus dem Elektrogerät 3 abtransportiert wird, da das Dampfrohr 30 außerhalb des Elektrogerätes 3 mündet.

[0051] Damit der erzeugte Dampf 11 im Wesentlichen ausschließlich durch die Dampfauslassöffnung 8, auf keinen Fall aber durch die Einlassöffnung 6 die Verdunstungskammer 5 verlässt, weist der erfindungsgemäße Durchlaufverdunster 1 einen Flüssigkeitskanal 13 auf. Der Flüssigkeitskanal 13 erstreckt sich von der Einlassöffnung 6 bis zu einer Wassereintrittsöffnung 14. Die Wassereintrittsöffnung 14 ist außerhalb der Verdunstungskammer 5 angeordnet und liegt im Sammelbecken 4.

[0052] Der Flüssigkeitskanal der Fig. 1 ist im Wesentlichen U-förmig bzw. J-förmig, wobei insbesondere der Bogenbereich in Schwerkraftrichtung g vollständig unterhalb der Einlassöffnung 6 liegt und einen Verschlussbereich 12 der in Fig. 1 gezeigten Ausführung bildet. Auch die Wassereintrittsöffnung 14 liegt in Schwerkraftrichtung unterhalb der Einlassöffnung 6 allerdings über dem Bogenbereich. Diese Anordnung führt dazu, dass die Kondensflüssigkeit 2 ab einem Füllpegel F_F durch die Wassereintrittsöffnung 14 in den Bogenbereich des Flüssigkeitskanals 13 läuft. Solange der Flüssigkeitspegel F im Sammelbecken 4 zwar oberhalb des Niveaus F_F aber unterhalb des Verdunstungsniveaus F_D

liegt, füllt sich lediglich der Flüssigkeitskanal 13 mit Kondenswasser 2. Eine Verdunstung findet erst dann statt, wenn der Wasserstand F im Sammelbecken 4 und die damit korrespondierende Wassersäule im Flüssigkeitskanal 13 das Verdunstungsniveau F_D überschreitet. Dann läuft Flüssigkeit 2 in die Verdunstungskammer 5. In diesem Zustand bildet die vom Kanalbogen 12 bis zur Einlassöffnung 6 im Flüssigkeitskanal 13 stehende Wassersäule aufgrund des siphonförmigen Flüssigkeitskanals 13 einen Dampfverschluss 15. Der Dampfverschluss verhindert, dass der erzeugte Dampf 11 durch den Flüssigkeitskanal 13 zurück in den Innenraum des Elektrogerätes 3 gelangen kann.

[0053] Auf einfache Weise realisiert der erfindungsgemäße Durchlaufverdunster 1 somit, dass der erzeugte Dampf 11 zielgerichtet und im Wesentlichen ausschließlich in einer Richtung, nämlich durch die Dampfauslassöffnung 8 aus dem Durchlaufverdunster 1 und somit dem Elektrogerät 3 transportiert werden kann.

[0054] In Fig. 2 ist eine weitere Ausführungsform des erfindungsgemäßen Durchlaufverdunstens 1 schematisch und geschnitten dargestellt. Die Darstellung der Fig. 2 zeigt dabei lediglich einen vergrößerten Ausschnitt der Einlaufzone des Durchlaufverdunstens 1, also des Bereichs, in welchem der Flüssigkeitskanal 13 an der Einlassöffnung 6 in die Verdunstungskammer 5 mündet. Der Übersichtlichkeit halber wird insbesondere auf die Darstellung im Bereich der Dampfauslassöffnung 8, welche der Darstellung der Fig. 1 entspricht, verzichtet. Im Folgenden wird für Teile, deren Funktion und/oder Aufbau identisch oder ähnlich von Teilen der Fig. 1 ist, dasselbe Bezugszeichen wie in Fig. 1 verwendet.

[0055] Im Unterschied zur Ausführung der Fig. 1 ist der Verdunstungsboden 7 bei der in Fig. 2 gezeigten Ausführung in Schwerkraftrichtung unterhalb der Einlassöffnung 6 angeordnet. Die Einlassöffnung 6 der Fig. 2 ist also in einer Seitenwand der Verdunstungskammer 5 ausgebildet, wohingegen die Einlassöffnung 6 der Fig. 1 im Bereich des Verdunstungsbodens 7 liegt. Der Flüssigkeitskanal 13 der Fig. 2 bildet nicht nur einen Dampfverschluss 15, sondern stellt im Wesentlichen ein Überlaufwehr dar.

[0056] Insbesondere der Wehrabschnitt 41 des Flüssigkeitskanals 13, also der Teil der Flüssigkeitskanalwand welcher vom Verdunstungsboden 7 ausgehend entgegen der Schwerkraftrichtung g eine seitliche Kammerwand bildet, sorgt dafür, dass die Verdunstungskammer 5 der Ausführung der Fig. 2 im Bereich des Verdunstungsbodens 7 eine Verdunstungswanne bzw. ein Verdunstungsbecken ausbildet. Der Wehrabschnitt 41 bildet somit eine Rücklaufsperr für den Flüssigkeitsfilm 9 und verhindert, dass, selbst im Falle eines Abfallens des Kondenswasserpegels unter das Verdunstungsniveau F_D , der Flüssigkeitsfilm 9 in der Verdunstungskammer 5 verbleibt.

[0057] Ferner zeigt die Ausführung der Fig. 2, dass der Flüssigkeitskanal 13 im Bereich der Einlassöffnung 6 verjüngt ist, d.h. eine geringere Kanalquerschnitt D_2 auf-

weist als im Bereich der Wassereintrittsöffnung 14, wo der Kanalquerschnitt D_1 beträgt.

[0058] Die Querschnittsverengung wird durch ein zweites Überlaufwehr 16, das im Flüssigkeitskanal 13 angeordnet ist, erzeugt. Dabei schließt sich an den Wehrabschnitt 41 des Flüssigkeitskanals 13 zunächst ein Drosselabschnitt 17 an. Der Drosselabschnitt 17 verläuft senkrecht zu den Kanalwänden des Flüssigkeitskanals 13 und parallel zum Verdunstungsboden 7. Die Länge des Drosselabschnitts 17 entspricht der Querschnittsdifferenz von D_1 und D_2 .

[0059] Ausgehend von dem Ende des Drosselabschnitts 17, welches vom Wehrabschnitt 41 beabstandet ist, beginnt das Überlaufwehr 16. Das Überlaufwehr 16 verläuft wiederum im Wesentlichen parallel, jedoch um die Länge des Drosselabschnitts 17 versetzt, zum Wehrabschnitt 41 und endet in einer Wehrkrone 18.

[0060] In der schematischen Darstellung der Fig. 2 bilden der Wehrabschnitt 41 und das Überlaufwehr 16 ein zweistufiges Wehr mit einem im Wesentlichen treppenstufenförmigen Absatz. Demzufolge fließt das Kondenswasser 2 nach Überschreitung des Verdunstungsniveaus F_D zunächst über die Wehrkrone 18 des Überlaufwehrs 16 auf dem Drosselabschnitt 17. Vom Drosselabschnitt 17 läuft das Wasser über die Kante an der Verbindungsstelle von Drosselabschnitt 17 und Wehrabschnitt 41 in das Wannenbecken. Die Überlaufrichtung der Kondensflüssigkeit ist schematisch durch Pfeile symbolisiert.

[0061] Ferner sind Verdunstungskammer 5 und Flüssigkeitskanal 13 der Fig. 2 nicht, wie Fig. 1, einstückig ausgebildet. Bei Fig. 2 ist der Flüssigkeitskanal ein kurzes Rohrstück, ein Einlassstutzen 33, welcher fluiddicht mit der Einlassöffnung verbunden, hier verschraubt ist. Die Wassereintrittsöffnung 14 des Einlassstutzes 33 liegt etwa auf Höhe des Verdunstungsbodens und stellt gleichzeitig einen Verschlussquerschnitt 12 dar.

[0062] Fig. 3 zeigt eine schematische Explosionsdarstellung einer dritten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Durchlaufverdunstens 1. Anhand der Fig. 3 werden im Folgenden die Vorteile, insbesondere die Vorteile bei der Montage des erfindungsgemäßen Durchlaufverdunstens 1 erläutert. Für Teile, deren Aufbau und/oder Funktion ähnlich oder identisch von Teilen der vorherigen Ausführungsformen ist, werden die gleichen Bezugszeichen wie in den Fig. 1 und 2 verwendet.

[0063] Der Durchlaufverdunster 1 der Fig. 3 ist modular aufgebaut und besteht aus einem Verdunstungsrohr 19, einem Heizelement 10, einem Profilkörper 20 und einem Gehäuse 21.

[0064] Die Verdunstungskammer der Fig. 3 wird von einem Hohlkörper, nämlich dem Verdunstungsrohr 19 gebildet. Die Wandung des geradlinigen Verdunstungsrohres 19 umschließt und begrenzt somit die Verdunstungskammer 5. Die offenen Enden des Verdunstungsrohres 19 bilden am einströmseitigen Ende die Einlassöffnung 6 und am ausströmseitigen Ende die Dampfauslassöffnung 8.

[0065] Das Heizelement 10 ist in der in Fig. 3 darge-

stellten Ausführungsform als PTC-Heizelement 10 ausgebildet, welches eine im Wesentlichen rechteckige Heizplatte bildet. PTC-Heizelemente 10 sind aus dem Stand der Technik bekannt und weisen neben dem wärmeerzeugenden PTC-Element (nicht dargestellt), zwei Elektrodenkörper (nicht dargestellt) und ein Isolierelement 42 auf. Dabei ist das plattenförmige PTC-Element sandwichartig zwischen den zwei Elektrodenkörpern so angeordnet, dass zwischen Elektrodenkörper und PTC-Element eine möglichst große Kontaktfläche besteht. Die Elektrodenkörper und das PTC-Element werden von einem folienförmigen Isolierelement, beispielsweise einer wärmeleitenden Polyimidfolie, z.B. Kaptonfolie, umschlossen. Die Elektrodenkörper sind über Kontaktleitungen 26 mit einer Spannungsquelle (nicht dargestellt) verbunden.

[0066] In einer besonders vorteilhaften Ausbildung kann das folienförmige Isolierelement 42 aus Kaptonfolie gerollt werden, welche nach dem Rollen einseitig zur Bildung einer Hülle durch Heißsiegelprägung verschlossen wird.

[0067] Der Profilkörper 20 wird von einem Strangpressprofil gebildet und weist zunächst eine fluiddurchström-bare kanalförmige Wärmesenke 22 auf. Die Wärmesenke 22 bildet einen Strömungskanal bzw. ein Strömungsrohr, in welches das Verdampfungsrohr 19 entlang einer Montagerichtung M, die im Wesentlichen in Strömungsrichtung des Verdunstungsrohres 19 bzw. der Wärmesenke 22 verläuft, eingeschoben werden kann. Die Wärmesenke 22 umfasst die Verdunstungskammer 5, welche durch das Verdunstungsrohr 19 gebildet wird, zumindest abschnittsweise. Bei der in Fig. 3 dargestellten Ausführungsform ist das Verdunstungsrohr 19 länger als der von der Wärmesenke 22 gebildete Kanal, so dass das Verdunstungsrohr 19 im montierten Zustand an beiden Enden aus der Wärmesenke 22 herausragt.

[0068] Um das Verdunstungsrohr 19 in der Wärmesenke 22 zu befestigen, weist die Wärmesenke Presswülste 23 auf. Die Presswülste 23 können zusammengepresst werden, wodurch die Wärmesenke verformt und im Wesentlichen luftspaltlos um das Verdunstungsrohr 19 zusammengedrückt wird. Dies hat den Vorteil, dass erstens das Verdunstungsrohr 19 auf einfache Weise in der Wärmesenke 22 befestigt werden kann und zweitens die luftspaltlose Verpressung einen guten Wärmeübergang von der Wärmesenke 22 auf die Wandung des Verdunstungsrohres 19 ermöglicht.

[0069] Der Profilkörper 20 weist ferner einen weiteren, von der Wärmesenke getrennten Hohlraum 24 auf, der im Wesentlichen der Form des Heizelementes 10 entspricht. Das Heizelement 10 kann in Montagerichtung M in den Hohlraum 24 des Profilkörpers 20 eingeführt werden und im Hohlraum 24 angeordnet werden. Der Profilkörper 20 weist im Bereich des Hohlraumes 24 weitere Presswülste 25 auf. In analoger Weise zum Verdunstungsrohr 19 kann das Heizelement 10 luftspaltlos im Hohlraum 24 verpresst und im Profilkörper montiert werden.

[0070] Auf diese Weise erhält man eine einstückig handhabbare Einheit, nämlich ein Verdunstungsmodul 43. Das Verdunstungsmodul 43 umfasst das Verdunstungsrohr 19, das Heizelement 10 und dem Profilkörper 20. Diese Einheit gewährleistet einen effizienten Wärmeübergang vom Heizelement 10 in den Profilkörper 20, welcher vorzugsweise ein Strangpressprofil aus einem wärmeleitenden Material wie Aluminium ist. Im Profilkörper wird die Wärme in die Wärmesenke 22 transportiert und von der Wärmesenke 22 über die Wand des Verdunstungsrohres 19 in die Verdunstungskammer 5 geleitet.

[0071] Gemäß der in Fig. 3 gezeigten Ausführung ist das Heizelement 10 in Schwerkraftrichtung g oberhalb der Verdunstungskammer 5 angeordnet. Vorteilhaft hierbei ist, dass die Kontaktleitungen 26 dann stets oberhalb der Verdunstungskammer und somit auch des Kondenswasserpegels F angeordnet sind. Ferner liegt die Wassereintrittsöffnung 14 bei dieser Anordnung auf einem besonders niedrigen Niveau F.

[0072] Selbstverständlich kann das Heizelement 10 jedoch auch in Schwerkraftrichtung g unterhalb des Verdunstungsrohres 19 angeordnet sein. Diese Ausführung hätte den Vorteil, dass dann das Heizelement 10 unmittelbar an den Bodenbereich der Verdunstungskammer 5, auf welcher sich der Flüssigkeitsfilm 9 (in Fig. 3 nicht gezeigt) sammelt, angrenzt. Dies wäre vorteilhaft bezüglich des Wärmeübergangs in den Flüssigkeitsfilm.

[0073] Das Verdunstungsmodul 43 mit Verdunstungsrohr 19, Heizelement 10 und Profilkörper 20 kann auf einfache Weise in das Gehäuse 21 eingeführt und im Gehäuse befestigt sowie abgedichtet werden.

[0074] Das Gehäuse 21 umfasst einen Gehäusekörper 27, der eine Einsetzöffnung 28 aufweist, durch welche das Verdunstungsmodul 43 in Montagerichtung M in den Gehäusekörper 27 einführbar ist. In Montagerichtung M ist der Gehäusekörper 27 durch eine auslassseitige Wand 29 begrenzt, welche für die eingesetzte Einheit einen ersten Montageabsatz darstellt, wodurch das Verdunstungsmodul 43 im montierten Zustand in Montagerichtung M festlegt ist.

[0075] Die auslassseitige Wand 29 weist ferner ein Dampfrohr 30 sowie eine Befestigungsstelle 31 auf. Das Dampfrohr 30 ist im montierten Zustand des Durchlaufverdunsteters 1 mit der Dampfauslassöffnung 8 (nicht dargestellt) des Verdunstungsrohres 19 verbunden, was nachfolgend detailliert beschrieben ist.

[0076] An der Befestigungsstelle 31 kann der Durchlaufverduster 1 befestigt werden, beispielsweise in einem Sammelbecken verschraubt werden.

[0077] Die Einsetzöffnung 28 des ersten Gehäuseteiles mit dem Gehäusekörper 27 in der auslassseitigen Wand 29 ist durch ein zweites Gehäuseteil, nämlich der einlassseitigen Wand 32 verschließbar. Die einlassseitige Wand 32 bildet somit einen Gehäusedeckel, der den Innenraum des Gehäusekörpers 27 verschließt. Das Verdunstungsmodul 43 ist im montierten Zustand vollständig vom Gehäuse 21 umschlossen.

[0078] Die einlassseitige Wand 32 weist ebenfalls eine Befestigungsstelle 31' auf, die der Befestigungsstelle 31 der auslassseitigen Wand entspricht. Ferner ist in der einlassseitigen Wand 32 ein Einlassstutzen 33 ausgeformt, welcher den Flüssigkeitskanal 13 (nicht dargestellt) bildet. Im montierten Zustand ist die Einlassöffnung 6 des Verdunstungsrohres 19 fluidleitend mit dem Einlassstutzen 33 verbunden, was nachfolgend im Detail gezeigt wird.

[0079] Schließlich weist die einlassseitige Wand 32 entgegen der Schwerkraftrichtung oberhalb des Einlassstutzens 33 eine Kabelausführöffnung 34 auf. Die Kabelausführöffnung 34 ist im Wesentlichen in Höhe des Heizelementes 10 angeordnet, so dass die Kontaktleitungen 26 des Heizelementes 10 durch die Kabelausführöffnung 34 aus dem Gehäuse 21 geführt und außerhalb des Gehäuses 21 mit einer Spannungsquelle (nicht dargestellt) verbunden werden können.

[0080] Die Kabelausführöffnung 34 ist an der Außenseite der einlaufseitigen Wand 32 mit einem Abtropfmittel 35 versehen. Das Abtropfmittel 35 gemäß der in Fig. 3 gezeigten Ausführungsform wird von einem bogenförmigen Stutzen gebildet. Der Abtropfstutzen 35 erstreckt sich von der Außenseite der Wand 32 weg und ist in Schwerkraftrichtung g gekrümmt. Kondenswasser, welches sich an den Kabelleitungen 25 außerhalb des Gehäuses 21 niederschlägt, läuft entlang des Abtropfmittels 35 in Schwerkraftrichtung g und kann somit nicht in den Innenraum des Gehäuses 21 gelangen.

[0081] Das Gehäuse 21 ist ferner mit vier Standfüßen 40 versehen. Je zwei Standfüße 40 sind an der einlassseitigen Wand 32 und der auslassseitigen Wand 29 angeordnet. Die Gehäusewand 29, bzw. 32 sind an der Fläche, auf welche die Schwerkraft g senkrecht zuweist, bogenförmig so ausgeschnitten, so dass die äußeren Randbereiche dieser Flächen die Füße 40 bilden. Da der Gehäusekörper 27 in Schwerkraftrichtung g nicht bis hinunter zu den Füßen reicht, steht das Gehäuse nur auf den vier Standfüßen 40.

[0082] Fig. 4 zeigt den Durchlaufverdunster der in Fig. 3 dargestellten Ausführungsform im montierten Zustand in einer Schnittdarstellung in Montagerichtung M entlang der Mittelachse des Verdunsters 1. Für Teile, deren Funktion und/oder Aufbau identisch oder ähnlich Teilen der vorherigen Figuren ist, werden dieselben Bezugszeichen wie in den vorangestellten Figuren verwendet.

[0083] Fig. 4 zeigt, wie das Verdunstungsmodul 43 mit Profilkörper 20, Heizelement 10 und dem Verdunstungsrohr 19 im Gehäusekörper 27 des Gehäuses 21 untergebracht ist. Die Enden des Verdunstungsrohres 19 sind mit dem Einlassstutzen 33 der einlassseitigen Wand 32 bzw. den Dampfrohr 30 der auslassseitigen Wand 29 verbunden.

[0084] Ferner zeigt Fig. 4, dass das Heizelement 10 im Wesentlichen in Höhe der Kabelausführöffnung 34 der einlaufseitigen Wand 32 angeordnet ist, so dass die Kontaktleitungen 26 aus dem Gehäuse 21 geführt werden können. Um die Kabelausführöffnung abzudichten,

sind die Kabelleitungen 26 mit einem Dichtelement 36 ummantelt. Das Dichtelement bildet im Wesentlichen einen Stopfen, der die Kabelausführöffnung 34 verschließt und abdichtet.

[0085] Ferner ist in Fig. 4 zu erkennen, dass das Verdunstungsrohr 19 am einlassseitigen Ende und am auslassseitigen Ende über den Profilkörper 20 hinausragt. Sowohl die einlassseitige Wand 32 als auch die auslassseitige Wand 29 weisen an ihrer Unterseite, d. h. der dem Gehäuseinnenraum zugewandten Fläche, Ausnehmungen auf, welche als Befestigungsabsatz 37 bzw. 38 für das Verdunstungsrohr 19 dienen. Im montierten Zustand liegt das Verdunstungsrohr 19 mit dem jeweiligen Ende am Befestigungsabsatz 37 bzw. 38 an und ist sowohl in Montagerichtung M als auch senkrecht zur Montagerichtung M festgelegt.

[0086] Die Einlassöffnung 6 am einströmseitigen Ende des Verdunstungsrohres 19 ist mit dem Flüssigkeitskanal 13, welcher vom Einlassstutzen 33 der einlaufseitigen Wand 32 gebildet wird, verbunden.

[0087] Der Einlassstutzen 33 bildet im Wesentlichen einen 90° Winkel oder Bogen und weist eine Wassereintrittsöffnung 14 auf, durch welche Kondenswasser bei einem ansteigenden Kondenswasserpegel in den Flüssigkeitskanal 13 eintritt. Der Flüssigkeitskanal 13 wird im Übergangsbereich zum Verdunstungsrohr 19 von einem Wehrabschnitt 41 der einlaufseitigen Wand 32 begrenzt. Die Wehrkrone 18 dieses Wehrabschnitts 41 liegt in Schwerkraftrichtung oberhalb der Wassereintrittsöffnung 14.

[0088] Prinzipiell entspricht die Einlaufzone des Durchlaufverdunstes 1 dieser Ausführungsform somit im Wesentlichen der Einlaufzone des Durchlaufverdunstes 1 der Fig. 2.

[0089] Im Unterschied zur Ausführung der Fig. 2 weist der Wehrabschnitt 41 der Fig. 3 jedoch keine Treppstufe auf. Eine Verengung der Einlassöffnung 6 wird dadurch erzielt, dass der Wehrabschnitt 41 geradlinig hochgezogen ist und sich bis mindestens zur Mittelachse des Verdunstungsrohres 19 verläuft. Auf diese Weise ist gewährleistet, dass ein Flüssigkeitsfilm 9 (nicht dargestellt) im Verdunstungsrohr 19 erst dann zurück in den Flüssigkeitskanal 13 gelangen kann, wenn der Flüssigkeitsfilm 9 mindestens das halbe Verdunstungsrohr 19 ausfüllt.

[0090] Das auslassseitige Ende des Verdunstungsrohres 19 mit der Dampfauslassöffnung 8 liegt in analoger Weise an der auslassseitigen Wand 29 an. Im Unterschied zur Einlaufzone mit dem querschnittsverengenden und wasseranstaumenden Wehrbereich 41 ist das Dampfrohr 30 der auslassseitigen Wand 29 jedoch nahezu über den kompletten Querschnitt der Dampfauslassöffnung 8 mit dem Verdunstungsrohr 19 fluiddicht verbunden. Die Querschnittsfläche des Dampfrohrs 30 ist größer als die Querschnittsfläche des Flüssigkeitskanals 13, was einen Abtransport des erzeugten Dampfes über das Dampfrohr 30 begünstigt.

[0091] Um die Verbindungsstelle zwischen Verdunstungsrohr 19 und dem Befestigungsabschnitt 37 bzw.

38 der Wände 32 bzw. 29 abdichten, kann zumindest ein Dichtelement (in Fig. 4 nicht gezeigt), beispielsweise eine Flachdichtung zwischen Befestigungsabsatz 37 bzw. 38 und der Wand des Verdunstungsrohres 19 angeordnet sein. Auch eine radiale Abdichtung des Verdunstungsrohres 19 gegen die Wände 32 bzw. 29 ist möglich.

[0092] Schließlich weist das Dampfrohr 30 einen Spritzwasserbereich 39 auf, in welchem der Rohrquerschnitt erweitert ist. Auf diese Weise wird verhindert, dass das Wasser aus dem Dampfrohr 30 in die Umgebung austreten kann.

[0093] Die Verbindung zwischen der einlaufseitigen Wand 32 als Deckel und dem Gehäusekörper 27 kann auf einfache Weise durch Verschweißen erfolgen. Eine solche stoffflüssige Verbindung, beispielsweise Ultraschallverschweißen, hat den Vorteil, dass an der Verbindungsstelle auf Dichtmittel verzichtet werden kann. Alternativ ist jedoch auch ein Verschrauben oder Verkleben möglich.

Patentansprüche

1. Durchlaufverdunster (1) zum Abtransport einer sich ansammelnden Flüssigkeit (2), beispielsweise einer Kondensflüssigkeit, umfassend eine Verdunstungskammer (5), die eine Einlassöffnung (6), einen Verdunstungsboden (7), welcher im eingebauten Zustand des Durchlaufverdunsteters (1) die Verdunstungskammer (5) im Wesentlichen in Schwerkraft-
richtung (g) begrenzt, und eine Dampfaustassöffnung (8) aufweist, sowie einen Flüssigkeitskanal (13), der sich von der Einlassöffnung (6) zu einer außerhalb der Verdunstungskammer (5) angeordneten Wassereintrittsöffnung (14) erstreckt, und ein Heizelement (10), das wärmeleitend mit der Verdunstungskammer (5) verbunden ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Flüssigkeitskanal (13) einen Dampfverschluss (15) bildet, indem er einen in Schwerkraft-
richtung (g) vollständig unterhalb der Einlassöffnung (6) angeordneten Verschlussquerschnitt (12) aufweist.
2. Durchlaufverdunster (1) gemäß Anspruch 1 **dadurch gekennzeichnet, dass** die Wassereintrittsöffnung (14) in Schwerkraft-
richtung (g) unterhalb der Einlassöffnung (6) angeordnet ist.
3. Durchlaufverdunster (1) gemäß einem der oben genannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Verdunstungsboden (7) in Schwerkraft-
richtung (g) unterhalb der Einlassöffnung (6) angeordnet ist.
4. Durchlaufverdunster (1) gemäß einem der oben genannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Flüssigkeitskanal (13) einen Wehrbereich (41) aufweist, der die Verdunstungskammer ab-
schnittsweise in Schwerkraft-
richtung (g) begrenzt.
5. Durchlaufverdunster (1) gemäß einem der oben genannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Überlaufwehr (16) im Flüssigkeitskanal (13) angeordnet ist.
6. Durchlaufverdunster (1) gemäß einem der oben genannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Flüssigkeitskanal (13) zumindest abschnittsweise vom Verdunstungsboden (7) ausgehend in die Verdunstungskammer hineinragt.
7. Durchlaufverdunster (1) gemäß einem der oben genannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Querschnitt des Flüssigkeitskanals (13) im Bereich der Einlassöffnung (6) verjüngt ist.
8. Durchlaufverdunster (1) gemäß einem der obengenannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Hohlkörper (19, 22), vorzugsweise ein Verdunstungsrohr (19), die Verdunstungskammer (5) ausbildet.
9. Durchlaufverdunster (1) gemäß einem der obengenannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine kanalförmige, fluiddurchströmbare Wärmesenke (22), die mit dem Heizelement (10) verbunden ist, die Verdunstungskammer (5) zumindest abschnittsweise umfasst.
10. Durchlaufverdunster (1) gemäß Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Wärmesenke (22) die Verdunstungskammer (5) bildet.
11. Durchlaufverdunster (1) gemäß Anspruch 9 oder 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Profilkörper (20) die Wärmesenke (22) ausbildet und einen weiteren, von der Wärmesenke getrennten Hohlraum (24) aufweist, in welchem das Heizelement (10) angeordnet ist.
12. Durchlaufverdunster (1) gemäß einem der oben genannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Heizelement (10) zumindest abschnittsweise die Verdunstungskammer (5) bildet.
13. Durchlaufverdunster (1) gemäß einem der oben genannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Heizelement (10) wenigstens ein PTC-Element aufweist.
14. Durchlaufverdunster (1) gemäß einem der oben genannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Einlassstutzen (33), der fluiddicht mit der Einlassöffnung (6) verbunden ist, den Flüssigkeitskanal (13) bildet.

15. Durchlaufverdunster (1) gemäß einem der obengenannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Dampfrohr (30) mit der Dampfauslassöffnung (8) verbunden ist. 5
16. Durchlaufverdunster (1) gemäß Anspruch 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Querschnittsfläche des Dampfrohrs (30) größer als die Querschnittsfläche des Flüssigkeitskanals (13) im Bereich der Einlassöffnung (6) ist. 10
17. Durchlaufverdunster (1) gemäß Anspruch 15 oder 16, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Dampfrohr (30) abschnittsweise einen Spritzwasserschutzbereich (39) mit einem im Vergleich zum Dampfrohr (30) erweiterten Rohrquerschnitt aufweist. 15
18. Durchlaufverdunster (1) gemäß einem der oben genannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Durchlaufverdunster (1) zumindest abschnittsweise von einem Gehäuse (21) ummantelt ist. 20
19. Durchlaufverdunster (1) gemäß Anspruch 18, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Gehäuse (21) vier Standfüße (40) aufweist. 25
20. Durchlaufverdunster (1) gemäß Anspruch 18 oder 19, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Dampfrohr (30) und/oder der Flüssigkeitskanal (13) als Teile des Gehäuses (21) ausgebildet sind. 30
21. Durchlaufverdunster (1) gemäß Anspruch 20, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Gehäuse (21) eine einlassseitige Wand (32) mit dem Flüssigkeitskanal (13) und eine auslassseitige Wand (29) mit dem Dampfrohr (30) aufweist. 35
22. Durchlaufverdunster (1) nach einem der Ansprüche 18 bis 21, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein die einlassseitige Wand (32) oder die auslassseitige Wand (29) eine Kabelausführöffnung (34) aufweist, die mit einem Abtropfmittel (35) versehen ist. 40

45

50

55

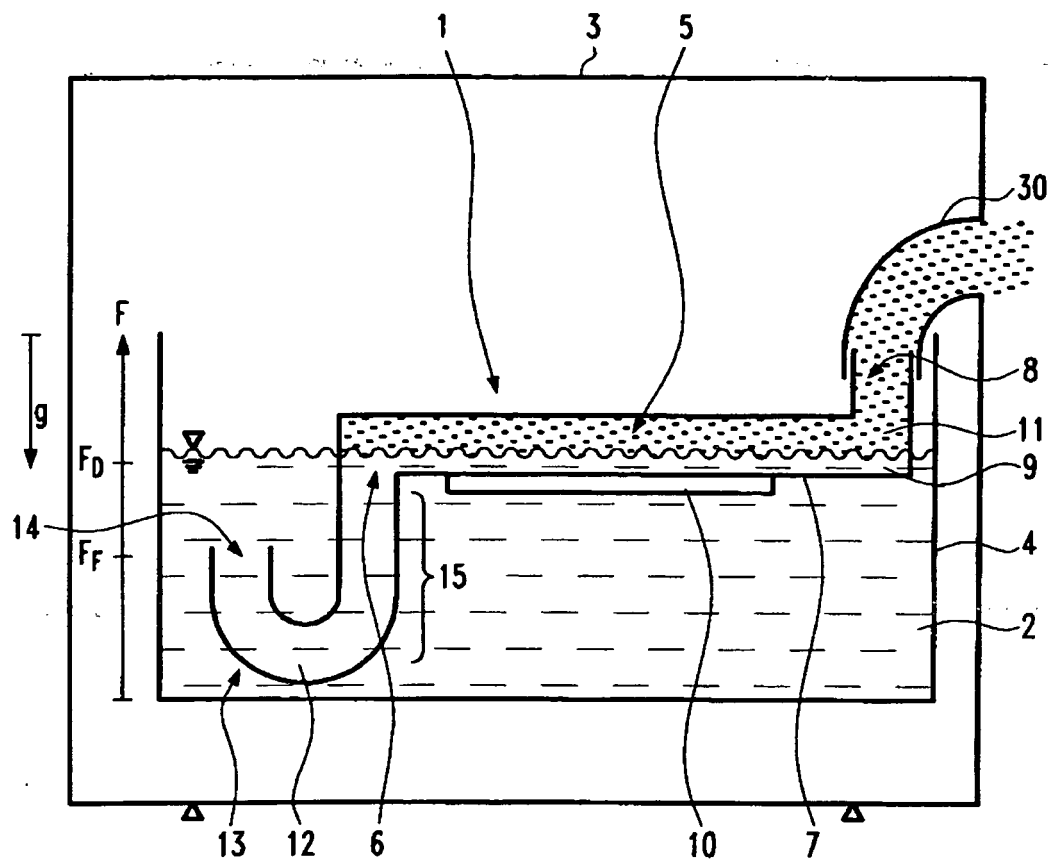


FIG.1

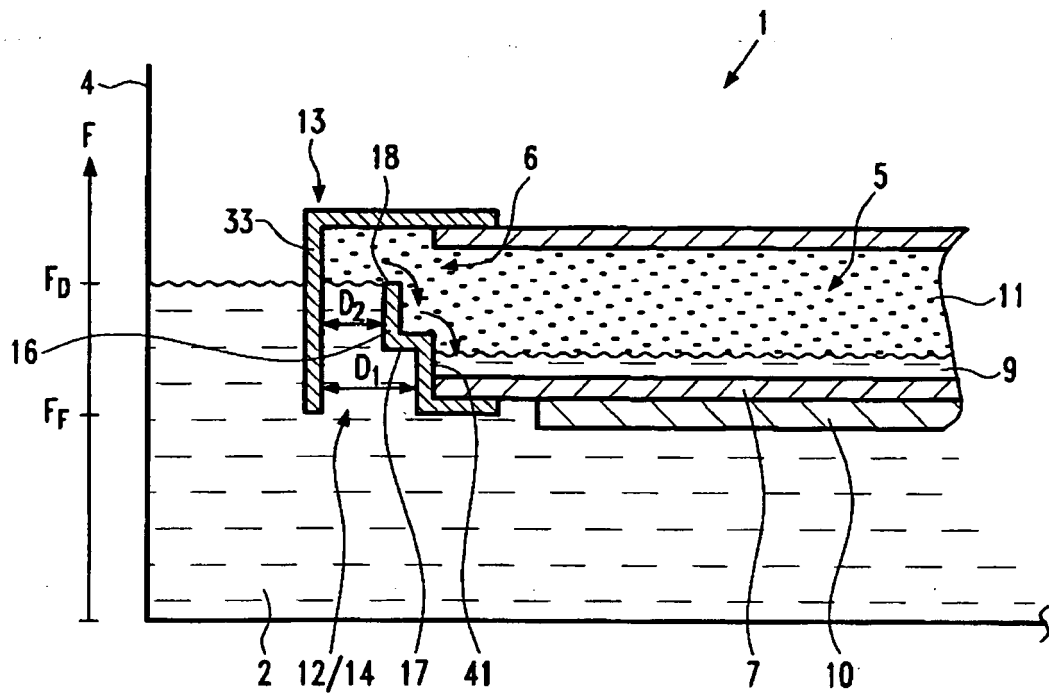
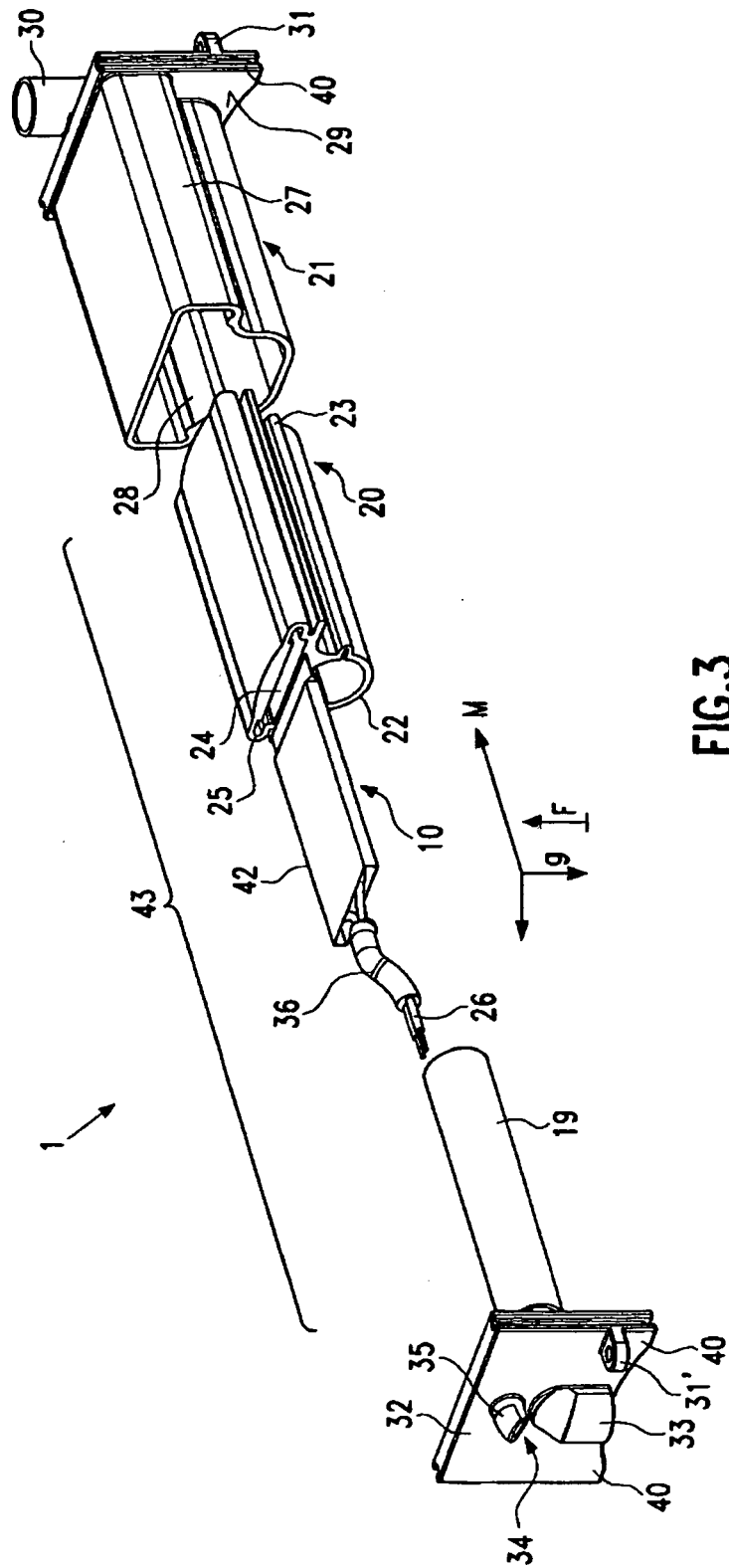


FIG.2



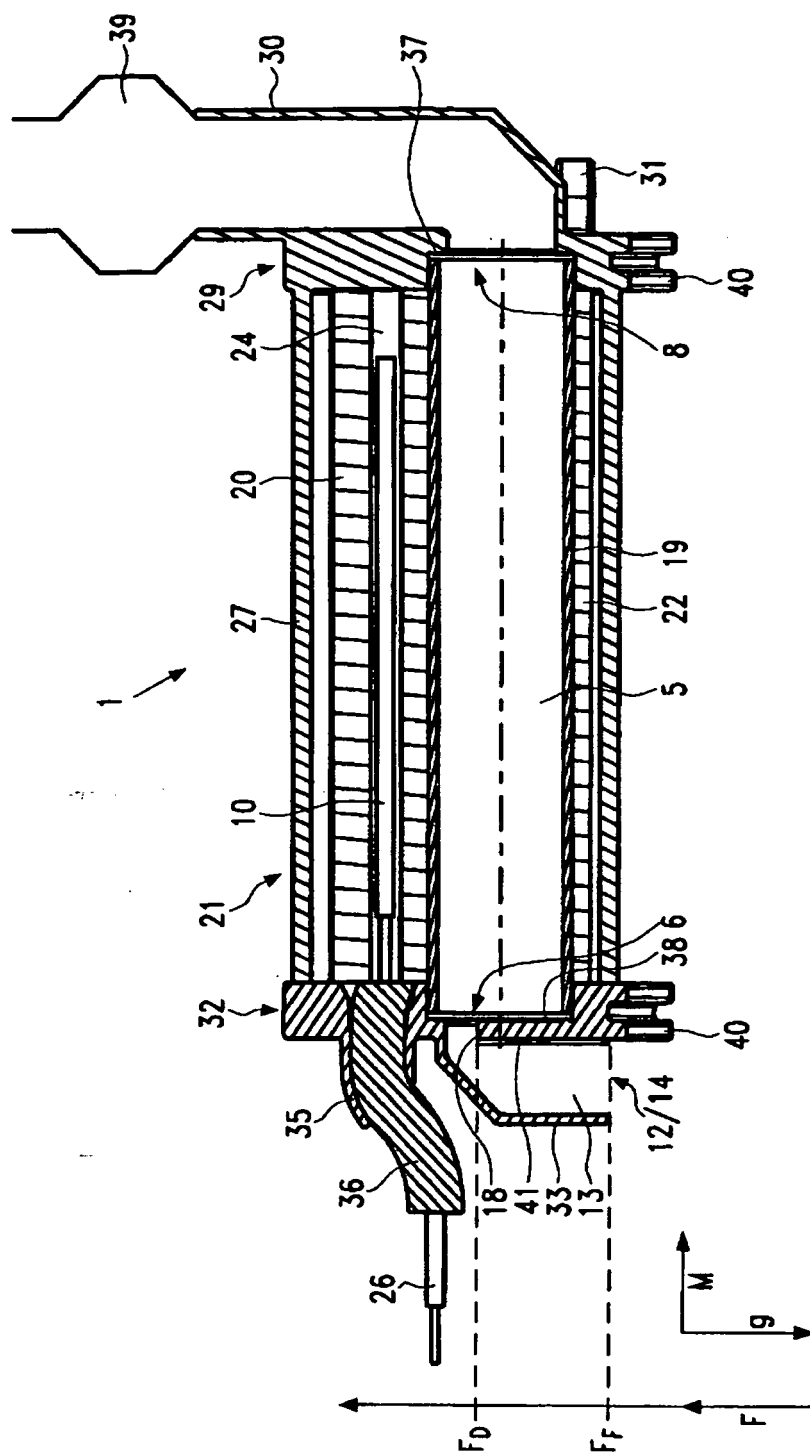


FIG. 4



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 06 02 6279

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
Y	US 2005/217299 A1 (CHU RICHARD C ET AL) 6. Oktober 2005 (2005-10-06) * Absatz [0035] - Absatz [0040]; Abbildungen *	1,3	INV. F24F13/22 F22B1/28
Y	EP 0 445 089 A (AB EL- SPIRALER) 4. September 1991 (1991-09-04) * Spalte 2, Zeile 28 - Zeile 35; Abbildungen *	1,3	
X	GB 1 578 269 A (DEFENSOR) 5. November 1980 (1980-11-05) * Seite 2, Zeile 106 - Seite 3, Zeile 2; Abbildung 1 *	1	
X	EP 0 383 327 A1 (LECHMETALL LANDSBERG GMBH [DE]) 22. August 1990 (1990-08-22) * Spalte 5, Zeile 37 - Spalte 6, Zeile 32; Abbildung 1 *	1	
X	FR 2 707 734 A1 (THIRODE GRANDES CUISINES POLIG [FR]) 20. Januar 1995 (1995-01-20) * Seite 3, Zeile 16 - Seite 4, Zeile 20; Abbildungen 1,2 *	1	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) F24F F22B F24H
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 2. Mai 2007	Prüfer Lienhard, Dominique
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 : nichtschriftliche 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			

 3
EPO FORM 1503 03/92 (P04C03)

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

EP 06 02 6279

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

02-05-2007

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2005217299 A1	06-10-2005	KEINE	
EP 0445089 A	04-09-1991	AT 119984 T	15-04-1995
		DE 69108074 D1	20-04-1995
		DE 69108074 T2	19-10-1995
		SE 463939 B	11-02-1991
		SE 9000152 A	11-02-1991
GB 1578269 A	05-11-1980	CH 601740 A5	14-07-1978
		DE 2718808 A1	08-12-1977
		ES 459041 A1	16-04-1978
		FR 2352570 A1	23-12-1977
		IT 1080852 B	16-05-1985
		JP 53004340 A	14-01-1978
		NL 7705696 A	28-11-1977
		SE 7704818 A	26-11-1977
EP 0383327 A1	22-08-1990	DE 8901904 U1	20-07-1989
		DK 383327 T3	02-08-1993
		ES 2042096 T3	01-12-1993
		US 4991545 A	12-02-1991
FR 2707734 A1	20-01-1995	KEINE	

EPO FORM P0461

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