



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
07.04.2004 Patentblatt 2004/15

(51) Int Cl.7: F26B 21/14, F26B 5/04

(21) Anmeldenummer: 02405858.8

(22) Anmeldetag: 04.10.2002

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

(72) Erfinder: **Gmeiner, Paul**  
8966 Oberwil-Lieli (CH)

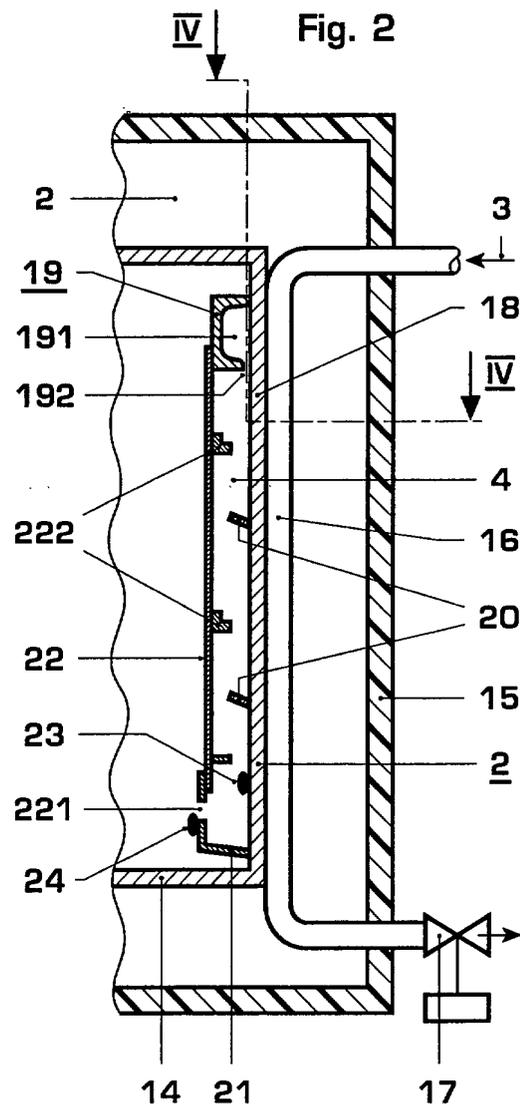
(74) Vertreter: **ABB Patent Attorneys**  
c/o **ABB Schweiz AG,**  
**Intellectual Property (CH-LC/IP),**  
**Brown Boveri Strasse 6**  
5400 Baden (CH)

(71) Anmelder: **MICAFIL AG**  
8048 Zürich (CH)

(54) **Baugruppe einer Anlage zum Trocknen von feuchtigkeitsbelastetem Gut**

(57) Die Baugruppe ist zum Einbau in eine Anlage zum Trocknen von feuchtigkeitsbelastetem Gut unter Vakuum vorgesehen. Sie weist einen der Aufnahme des Trocknungsgutes dienenden heiz- und evakuierbaren Autoklaven (2) auf sowie eine Autoklavenheizung (3) und einen im Autoklaven (2) angeordneten Verdampfer (4). Bei Betrieb der Anlage wird in dieser Baugruppe das Trocknungsgut durch die Kondensationswärme des Dampfes eines im Verdampfer (4) verflüchtigten flüssigen Wärmeträgers aufgeheizt und hierbei dem Trocknungsgut Wasser entzogen. Der Verdampfer (4) enthält einen von der Autoklavenheizung (3) heizbaren, vorwiegend vertikal ausgerichteten Abschnitt (18) einer Wand (14) des Autoklaven (2). Am Wandabschnitt (18) sind Mittel vorgesehen, die eine Führung der Wärmeträgerflüssigkeit in Form eines Films auf dem Wandabschnitt (18) sicherstellen.

Diese Baugruppe ist äusserst kostengünstig und zeichnet sich dennoch bei geringem Energieverbrauch und hohem Wirkungsgrad durch ein grosses Nutzvolumen des Autoklaven und durch einfachen Aufbau aus. Zudem wird die Wärmeträgerflüssigkeit über die grossen Wandflächen des Autoklaven (2) geführt und kann so äusserst wirksam, d. h. bei kleiner Differenz zwischen Temperatur des Wandabschnitts und Temperatur der Wärmeträgerflüssigkeit, in Form eines dünnen Films verdampfen.



## Beschreibung

### TECHNISCHES GEBIET

**[0001]** Bei der Erfindung wird ausgegangen von einer Baugruppe nach dem Oberbegriff von Patentanspruch 1. Diese Baugruppe ist Teil einer Anlage zum Trocknen von feuchtigkeitsbelastetem Gut nach dem Vapour-Phase-Verfahren und weist einen das Trocknungsgut aufnehmenden heiz- und evakuierbaren Behälter (Autoklaven) auf sowie eine Autoklavenheizung und einen im Autoklaven angeordneten Verdampfer. Bei dieser Baugruppe wird das Trocknungsgut durch die Kondensationswärme des Dampfes eines im Verdampfer verflüchtigten flüssigen Wärmeträgers aufgeheizt. Hierbei wird dem Trocknungsgut Wasser entzogen. Das Trocknungsgut enthält im allgemeinen einen hygroskopischen elektrischen Isolierstoff, etwa auf der Basis von Papier oder Kunststoff, und ist im allgemeinen als elektrisches Gerät, etwa als Transformator, Kondensator oder Durchführung, oder als Teil davon ausgeführt. Daher kann der Isolierstoff nach der Trocknung zur Bildung einer dielektrisch hochwertigen Isolation mit Isolieröl oder einem härtbaren Isolierharz getränkt werden. Weist das Trocknungsgut neben Wasser weitere flüssige Bestandteile, wie etwa hochsiedendes Isolieröl, auf, so ist die Wärmeträgerflüssigkeit ein die Bestandteile lösendes Solvent und werden diese Bestandteile durch den kondensierenden Wärmeträger aus dem Trocknungsgut herausgelöst. Es wird dann nicht nur trockenes, sondern auch ölfreies Gut erreicht.

**[0002]** Die Erfindung betrifft zugleich auch eine die Baugruppe aufnehmende Trocknungsanlage.

### STAND DER TECHNIK

**[0003]** Mit dem Oberbegriff nimmt die Erfindung auf einen Stand der Technik von Baugruppen für Trocknungsanlagen Bezug, wie er von P.K.Gmeiner in der Firmenschrift der Fa. Micafil Vakuumtechnik AG, Zürich, MTV/E 02923000/22 "Modern vapour drying processes and plants" beschrieben ist. Eine in dieser Schrift im Diagramm S3 veröffentlichte Anlage zum Trocknen von feuchtigkeitsbelastetem Gut weist eine Baugruppe auf mit einem der Aufnahme des zu trocknenden Gutes dienenden Autoklaven, in den ein Kaskadenverdampfer eingebaut ist. Dieser Verdampfer enthält mehrere nach Art einer Kaskade vorwiegend senkrecht übereinander angeordnete Heizregister, über die eine leicht zu verflüchtigende und im allgemeinen als Lösungs- und Extraktionsmittel für Öl ausgebildetes Solvent stufenförmig von oben nach unten geführt wird. Hierbei gebildeter Dampf wird am zu trocknenden Gut kondensiert. Durch die Kondensationswärme sowie durch eine im Autoklaven vorgesehene Heizung wird das Gut auf eine Temperatur von typischerweise 100 bis 130° aufgeheizt. Bei dieser Temperatur und unter Vakuum wird im Gut enthaltenes Wasser durch Diffusion rasch entfernt und

das Gut so schnell getrocknet. Ein bei diesem Verfahrensschritt entstehendes Dampfgemisch von Solvent und Wasser wird in einem ausserhalb des Autoklaven befindlichen Kondensator abgeschieden. Ist das Gut als elektrisches Gerät, beispielsweise als Transformator oder Durchführung, ausgeführt, und enthält es mit Isolieröl getränkte Elektroisolationen, so kann das Solvent zugleich das Öl aus der Isolation extrahieren. Das solchermassen gebildete Solvent/Öl-Gemisch sammelt sich am Boden des Autoklaven und kann während einer Zwischendruckabsenkung, d.h. einer Phase, in der dem Verdampfer kein frisches Solvent mehr zugeführt und das Solvent/Wasser-Dampfgemisch aus dem Autoklaven in einen Kondensator der Trocknungsanlage geführt wird, destilliert werden.

### DARSTELLUNG DER ERFINDUNG

**[0004]** Die Erfindung, wie sie in den Patentansprüchen definiert ist, löst die Aufgabe, eine Baugruppe der eingangs genannten Art anzugeben, welche sich durch ein grosses Nutzvolumen des Autoklaven und durch einfachen Aufbau auszeichnet.

**[0005]** Bei der Baugruppe nach der Erfindung enthält der Verdampfer einen von der Autoklavenheizung heizbaren, vorwiegend vertikal ausgerichteten Abschnitt einer Wand des Autoklaven, und sind an diesem Wandabschnitt Mittel vorgesehen, die eine Führung der Wärmeträgerflüssigkeit in Form eines Films auf dem Wandabschnitt sicherstellen. Daher wird der zum Trocknen und gegebenenfalls zusätzlich auch zum Extrahieren von Öl benötigte Wärmeträgerflüssigkeitsdampf direkt an einem von der Autoklavenheizung erwärmten Wandabschnitt des Autoklaven erzeugt. Eine von der Autoklavenheizung unabhängige zusätzliche Verdampferheizung kann daher eingespart werden. Zudem entfallen in der Autoklavenwand vorgesehene Durchführungen, über welche sonst der Verdampferheizung Energie zugeführt werden müsste. Wegen des Fortfalls dieser zusätzlichen Teile des Verdampfers, ist das der Aufnahme des zu trocknenden Gutes dienende Nutzvolumen des Autoklaven besonders gross. Ausserdem wird die Wärmeträgerflüssigkeit über die grossen Wandflächen des Autoklaven geführt und kann so äusserst wirksam, d. h. bei kleiner Differenz zwischen Temperatur des Wandabschnitts und Temperatur der Wärmeträgerflüssigkeit, in Form eines dünnen Films verdampfen. Darüber hinaus kann eine Baugruppe nach dem Stand der Technik im allgemeinen mit geringem Aufwand, insbesondere etwa durch Modifikation der Autoklavenheizung, problemlos in eine Baugruppe nach der Erfindung umgerüstet werden.

**[0006]** In einer aus apparatetechnischen Gründen besonders vorteilhaften Ausführungsform der Baugruppe nach der Erfindung ist der Autoklav quaderförmig ausgeführt und weist eines oder mehrere Tore auf. Zugleich umfasst sein Wandabschnitt eine Seitenwand, zwei oder mehr Seitenwände und/oder eines oder mehrere

Tore des Autoklaven. Bei dieser Ausführungsform ist der Verdampfer besonders leicht zu warten, da die Heizung von aussen permanent zugänglich ist und die Führungselemente für die Wärmeträgerflüssigkeit nach dem Öffnen des Autoklaven leicht zugänglich sind und äusserst einfach gewartet, insbesondere gereinigt, werden können.

**[0007]** Hohe Verdampfungswerte und eine konstante Abdampftrate über dem gesamten Wandabschnitt werden erreicht, wenn am Wandabschnitt ein Temperaturgradient mit mindestens zwei übereinander liegende Temperaturstufen einstellbar ist. Die Temperaturverteilung im Wandabschnitt ist mit Vorteil so eingestellt, dass die Temperaturdifferenz am Wärmeträgerflüssigkeitsfilm zwischen der Wärmeträgerflüssigkeit und dem Wandabschnitt jeweils im Bereich der beiden Temperaturstufen etwa gleich gross ist. Dieser Gradient ist in besonders einfacher Weise durch zwei Teilabschnitte der Autoklavenheizung einstellbar, welche Teilabschnitte unabhängig voneinander regelbar sind. Hierzu ist mindestens ein die Temperatur als Regelgrösse der Autoklavenheizung erfassender Temperatursensor vorgesehen, welcher im allgemeinen am Wandabschnitt oder an einer Stelle des Verdampfers angebracht ist, an der der vom Verdampfer erzeugbare Dampf der Wärmeträgerflüssigkeit in einen die feuchtigkeitsbelasteten Teile enthaltenden Nutzraum des Autoklaven führbar ist.

**[0008]** Um die Wärmeträgerflüssigkeit in ausreichend guter Weise in den Verdampfer zu führen, weisen die Führungsmittel für die Wärmeträgerflüssigkeit ein am oberen Ende des Wandabschnitts angebrachtes Verteilsystem auf. Insbesondere dann, wenn das Verteilsystem als horizontal entlang dem oberen Ende des Wandabschnitts erstreckter Kanal mit einem in den Kanalboden eingeformten und in Kanalrichtung geführten Abflussspalt ausgeführt ist, ist sichergestellt, dass die Wärmeträgerflüssigkeit gleichmässig über den heizbaren Wandabschnitt geführt und so die erwünschte Verdampfung mit einem gleichmässig dünnen Oberflächenfilm ermöglicht ist.

**[0009]** Ist bei der Baugruppe nach der Erfindung am Wandabschnitt unterhalb des Verteilsystems mindestens eine horizontal geführte Staurinne angeordnet, so wird im heizbaren Wandabschnitt des Autoklaven ein besonders gleichmässiger Film von Wärmeträgerflüssigkeit gebildet und über die gesamte Oberfläche des Wandabschnitts eine gleichmässige Abdampftrate erzeugt.

**[0010]** Mit Vorteil ist am unteren Ende des Wandabschnitts eine horizontal erstreckte und mit einem Auslass des Autoklaven verbundene Sammelrinne angebracht. Ein bei der Trocknung des Gutes gegebenenfalls anfallendes Wärmeträgerflüssigkeit/Öl-Gemisch gelangt dann bei der Durchführung einer Destillation während einer Zwischendruckabsenkung unmittelbar zu einem Ablauf des Autoklaven. Es wird so mit einfachen Mitteln vermieden, dass der Boden des Autoklaven mit Öl belegt wird.

**[0011]** Es empfiehlt sich, zwischen Verteilsystem und Sammelrinne mindestens ein parallel und mit Abstand zum Wandabschnitt geführtes Leitblech anzuordnen. Der im heizbaren Wandabschnitt gebildete Dampf wird dann in vertikaler Richtung über den ganzen Wandabschnitt geleitet und kann dann an einer in das Leitblech eingeformten Dampfaustrittsöffnung am unteren Ende oder über weitere Öffnungen zwischen oberen und unteren Ende des Leitblechs in den Nutzraum des Autoklaven geführt werden. Hierdurch resultiert im Nutzraum des Autoklaven eine turbulente Strömung von Wärmeträgerflüssigkeitsdampf. Die Wärmeübertragung auf das Trocknungsgut wird so verbessert und die Zeit zum Aufheizen des Trocknungsgutes verkürzt. Durch verstellbare Ausbildung der Öffnung können der Dampfstrom und damit die Wärmeübertragung optimiert werden. Das Leitblech verhindert zugleich, dass beim Verdampfen entstehende Flüssigkeitsspritzer in den Nutzraum des Autoklaven gelangen. Mit Vorteil ist am Leitblech mindestens eine im wesentlichen horizontal geführte Umlenkrippe angebracht. An das Leitblech etwa durch Spritzer gelangte Wärmeträgerflüssigkeit wird durch diese Rippe wieder an den als Verdampferheizung wirkenden Wandabschnitt zurückgeführt.

**[0012]** Ein für hohe Verdampfungsraten guter Wärmeübergang vom Wärmeträger der Autoklavenheizung auf den Wandabschnitt wird erreicht, wenn die Autoklavenheizung mindestens einen wärmeträgerführenden Kanal aufweist, welcher mindestens von einem Teil des Wandabschnitts begrenzt ist.

**[0013]** Die Autoklavenwand ist mit Vorteil von einer Stützstruktur gehalten, welche Stützstruktur zumindest im Bereich des heizbaren Wandabschnitts durch umgewälzte Luft temperaturstabilisiert ist. Temperaturunterschiede in der Stützstruktur werden dann gering gehalten und somit unerwünschte Spannungen in der Autoklavenwand und der Stützstruktur vermieden.

#### BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

**[0014]** Die Erfindung wird nachfolgend anhand von Ausführungsbeispielen erläutert. Es zeigt:

Fig. 1 in schematischer Ansicht eine Anlage zum Trocknen von feuchtigkeits- und ölbeklasteten elektrischen Geräten mit einer Baugruppe nach der Erfindung,

Fig. 2 eine Aufsicht auf einen in vertikaler Richtung geführten Schnitt durch einen Abschnitt einer ersten Ausführungsform der Baugruppe gemäss Fig. 1,

Fig. 3 eine Aufsicht auf einen in vertikaler Richtung geführten Schnitt durch einen Abschnitt einer zweiten Ausführungsform der Baugruppe gemäss Fig. 1,

Fig. 4 eine Aufsicht auf einen in horizontaler Richtung längs IV - IV geführten Schnitt durch die Baugruppe gemäss Fig.2, und

Fig. 5 eine Aufsicht auf einen analog Fig.4 geführten Schnitt durch eine dritte Ausführungsform der Baugruppe gemäss Fig.1.

#### WEGE ZUR AUSFÜHRUNG DER ERFINDUNG

**[0015]** In den Figuren sind gleiche Teile mit gleichen Bezugszeichen gekennzeichnet. Die in Fig.1 dargestellte Anlage weist als zentrale Komponente eine Baugruppe 1 auf. Diese Baugruppe enthält einen heiz- und evakuierbaren Behälter (Autoklav 2) mit einer Heizung 3 sowie einen im Autoklaven angeordneten Verdampfer 4. Der Autoklav 2 ist im wesentlichen quaderförmig ausgebildet und ist über ein nicht dargestelltes Tor mit einem feuchtigkeits- und ölbetastete Isolationen enthaltenden elektrischen Gerät 5, beispielsweise einem Transformator, beladen. Über ein Vakuumsystem 6 ist der Autoklav 2 evakuierbar. Aus einem Sammelbehälter 13, der über eine Pumpe 8 mit einem Vorratsbehälter 7 verbunden ist, und/oder aus einer Trennvorrichtung 11 kann dem Verdampfer 4 über Pumpen 9 und/oder 12 eine als öllösendes Solvent ausgeführte Wärmeträgerflüssigkeit zugeführt werden. Im Verdampfer 4 bei angelegtem Vakuum erzeugter Solventdampf kondensiert am Gerät 5 und erwärmt dieses durch Abgabe von Kondensationswärme. Wasser diffundiert nun mit hoher Geschwindigkeit aus den Isolationen des Gerätes 5. Ein hierbei gebildetes Solvent/Wasser-Dampfgemisch kondensiert in einem ausserhalb des Autoklaven 2 befindlichen Kondensator 10. Aus dem hierbei gebildeten Kondensat wird in der Trennvorrichtung 11 das Wasser entfernt und das verbleibende Solvent über die Pumpe 12 in den Vorratsbehälter 7 oder alternativ in den Verdampfer 4 befördert. Das am Gerät 5 kondensierende Solvent extrahiert das in den Isolationen enthaltene Öl. Das entstehende Solvent/Öl-Gemisch sammelt sich am Boden des Autoklaven 2 und kann über einen Auslass in den Sammelbehälter 13 geführt werden.

**[0016]** Um den Wasseraustritt beim Aufheizen in schonender Weise zu beschleunigen, werden bei vergleichsweise tiefen Temperaturen Zwischendrucksenkungen vorgenommen. Bei einer solchen Zwischendrucksenkung wird die Zufuhr von Solvent zum Verdampfer 4 unterbrochen und wird das verbleibende Solvent/Wasser-Dampfgemisch durch Kondensation im Kondensator 10 aus dem Autoklaven 2 entfernt. Während dieser Phase der Zwischendrucksenkung wird in zeitsparender Weise zugleich das Solvent/Öl-Gemisch mit Hilfe der Pumpe 9 aus dem Sammelbehälter 13 in den Autoklaven 2 befördert und destilliert. Da hierbei im Verdampfer 4 gebildeter Solventdampf durch Abgabe seiner Kondensationswärme das Gerät 5 weiter aufheizt, kommt die für die Destillation aufgewendete Energie dem Trocknungsprozess zugute.

**[0017]** Wie aus der Ausführungsform der Baugruppe gemäss den Figuren 2 und 4 ersichtlich ist, weist der Autoklav 2 eine vakuumfeste Wand 14 sowie eine diese Wand umgebende Wärmeisolation 15 auf. In der Wärmeisolation sind als Rohre 16 ausgebildete Heizelemente der Autoklavenheizung 3 angeordnet. Die Zufuhr eines in den Rohren 16 geführten Wärmeträgers kann mit Hilfe eines Ventils 17 geregelt werden. Die Rohre 16 stehen in gutem thermischem Kontakt mit einem vertikal erstreckten Abschnitt 18 der Wand 14. Ein solcher Kontakt kann beispielsweise durch Anschweissen oder Anlöten der Rohre 16 an den Wandabschnitt 18 erreicht werden. Dieser Wandabschnitt ist Teil des Verdampfers 4 und trägt auf der von der Heizung 3 abgewandten Seite Mittel, die eine Führung des Solvents in Form eines dünnen Films auf dem Wandabschnitt 18 sicherstellen. Diese Mittel umfassen ein am oberen Ende des Wandabschnitts 18 angebrachtes Verteilsystem 19, zwei unterhalb des Verteilsystems 19 angeordnete und gegeneinander vertikal versetzte, horizontal geführte Staurinnen 20, eine am unteren Ende des Wandabschnitts 18 angebrachte, horizontal erstreckte und mit einem nicht dargestellten Auslass des Autoklaven 2 verbundene Sammelrinne 21 sowie ein zwischen Verteilsystem 19 und Sammelrinne 21 angeordnetes und parallel und mit Abstand zum Wandabschnitt 18 geführtes Leitblech 22. Das Verteilsystem ist als horizontal entlang dem oberen Ende des Wandabschnitts 18 erstreckter Kanal 191 mit einem in den Kanalboden eingeformten und in Kanalarichtung geführten Abflussspalt 192 ausgeführt. In das Leitblech 22 ist am unteren Ende ein gegebenenfalls verstellbare Dampfaustrittsöffnung 221 eingeformt. Am Leitblech sind ferner drei im wesentlichen horizontal geführte Umlenkrippen 222 angebracht.

**[0018]** Mit den Bezugszeichen 23 bzw. 24 sind zwei die Temperatur als Regelgrösse der Autoklavenheizung erfassende Sensoren bezeichnet, von denen der eine am Wandabschnitt 18 und der andere an einer Stelle des Verdampfers 4 angebracht ist, an der der vom Verdampfer erzeugte Solventdampf in den das Gerät 5 aufnehmenden Nutzraum des Autoklaven 2 geführt wird, wie etwa an der Dampfaustrittsöffnung 221.

**[0019]** Bei Betrieb einer diese Baugruppe enthaltenden Trocknungsanlage wird aus dem Vorratstank und/oder aus der Trennvorrichtung 11 reines Solvent in den evakuierten Autoklaven 2 gepumpt und in den Kanal 191 des Verteilsystems 19 eingespeist. Im Kanal 191 wird das Solvent über die ganze Breite des Wandabschnitts 18 verteilt und gelangt durch den Abflussspalt 192 an das obere Ende des Wandabschnitts 18. Das aus dem Spalt tretende Solvent fliesst in Form eines dünnen Films am Wandabschnitt 18 nach unten. Hierbei erwärmt es sich auf eine Temperatur, welche für eine effektive Verdampfung ausreichend hoch gewählt und mit Hilfe des temperaturgeregelten Ventils 17 im wesentlichen konstant gehalten ist. Die Staurinnen 20 halten das abfliessende Solvent auf und verteilen es über die ganze Breite des Wandabschnitts 18. An der nach

unten anschliessenden Teilfläche des heizbaren Wandabschnitts 18 wird so mit Sicherheit wieder ein über die ganze Teilfläche gleichmässig verteilter dünner Solventfilm fliessen. Der am Wandabschnitt 18 gebildete Solventdampf wird entlang dem Leitblech 22 nach unten und über die Dampfaustrittsöffnung 221 in den Nutzraum des Autoklaven 2 geführt. Das Leitblech 22 verhindert, dass Solventspritzer in den Nutzraum gelangen. Solche Spritzer werden an den Umlenkrippen 222 aufgehalten und fliessen von diesen zu den Staurinnen 20. Die Sammelrinne 21 sorgt dafür, dass das bei der Destillation des Solvent-Öl-Gemischs während einer Zwischenabsenkung anfallende Öl nicht auf den Autoklavenboden gelangt, sondern unmittelbar zum Ölablauf des Autoklaven 2.

**[0020]** Da bei der beschriebenen Ausführungsform der Baugruppe der Verdampfer 4 im Inneren des Autoklaven 2 angeordnet ist und Autoklav und Verdampfer eine gemeinsame Heizung aufweisen, zeichnet sich diese Baugruppe durch einen geringen Energieverbrauch aus und wird zugleich gegenüber einer Baugruppe nach dem Stand der Technik mit einem im Autoklaven angeordneten Kaskadenverdampfer Nutzraum gewonnen.

**[0021]** Diese Vorteile zeichnet auch die Baugruppe gemäss Fig.3 aus. Bei dieser Baugruppe kann jedoch im Unterschied zur Baugruppe gemäss Fig.2 über den Wandabschnitt 18 ein Temperaturgradient mit zwei übereinanderliegenden Temperaturstufen eingestellt werden. Zu diesem Zweck weist die Autoklavenheizung zwei nach Art einer Kaskade übereinanderliegende Stufen auf. In der oberen Stufe sind Heizungsrohre 16a angeordnet, in der darunterliegenden zweite Stufe Heizungsrohre 16b. Die Temperaturverteilung im Wandabschnitt 18 kann durch separate Regelung beider Stufen mit Hilfe von Regelventilen und Temperatursensoren so eingestellt werden, dass eine am Solventfilm sich zwischen dem Solvent und dem Wandabschnitt 18 einstellende Temperaturdifferenz im Bereich der oberen Stufe etwa so gross ist wie in der unteren Stufe. Es ist dann eine praktisch konstante Abdampftrate über den gesamten Wandabschnitt 18 gewährleistet. Mit dem Bezugszeichen 25 ist eine Luftumwälzung gekennzeichnet. Durch die Luftumwälzung wird an der ausserhalb des Autoklaven 2 liegenden Seite des Wandabschnitts 18 fortlaufend umgewälzte Luft entlanggeführt. Eine die Autoklavenwand 4 stützende und aus den Figuren 4 und 5 ersichtlichen Struktur 28 sowie die Autoklavenwand 4 werden zumindest im Bereich des Wandabschnitts 18 durch die umgewälzte Luft temperaturstabilisiert. Temperaturunterschiede in der Stützstruktur können so gering gehalten und unerwünschte Spannungen in der Autoklavenwand und der Stützstruktur vermieden werden.

**[0022]** Bei einer dritten Ausführungsform der erfindungsgemässen Baugruppe wird der Wärmeträger der Autoklavenheizung 3 nicht in Rohren 16 geführt, sondern in flach ausgebildeten Kanälen, von denen ein mit dem Bezugszeichen 26 gekennzeichnete Kanal in Fig.

5 dargestellt ist. Dieser Kanal erstreckt sich senkrecht zur Papierebene vorwiegend in vertikaler Richtung und weist im Verhältnis zu seiner Breite eine geringe Tiefe auf. Die Tiefe des Kanals 26 ist bestimmt durch nicht bezeichnete Abstandsmittel, welche einen überwiegend vertikal geführten Teil des Wandabschnitts 18 von einer Platte 27 trennen. Im Unterschied zu einem Rohr kann nun wegen des flachen Profils eine grössere Wärmemenge vom Wärmeträger an den Wandabschnitt abgegeben werden, so dass mit dieser Ausführungsform der Baugruppe ein hoher Wirkungsgrad und eine hohe Verdampfungsrate erzielt werden.

#### BEZUGSZEICHENLISTE

#### **[0023]**

1	Baugruppe
2	Autoklav
3	Heizung
4	Verdampfer
5	Trocknungsgut, Gerät
6	Vakuumsystem
7	Vorratstank
8, 9	Pumpen
10	Kondensator
11	Trennvorrichtung
12	Pumpe
13	Sammelbehälter
14	Autoklavenwand
15	Wärmeisolation
16	Heizungsrohre
16a, 16b	Rohre, Teilabschnitte der Heizung
17	Regelventil
18	Wandabschnitt
19	Verteilssystem
20	Staurinnen
21	Sammelrinne
22	Leitblech
23, 24	Temperatursensoren
191	Kanal
192	Abflussspalt
221	Dampfaustrittsöffnung
222	Umlenkrippen
25	Luftumwälzung
26	Kanal
27	Platte
28	Stützstruktur

#### Patentansprüche

1. Baugruppe (1) für eine Anlage zum Trocknen von feuchtigkeitsbelastetem Gut (5) unter Vakuum mit einem der Aufnahme des Trocknungsgutes (5) dienenden heiz- und evakuierbaren Behälter (Autoklav 2), mit einer Autoklavenheizung (3) und mit einem im Autoklaven (2) angeordneten Verdampfer (4),

- bei welcher Baugruppe (1) das Trocknungsgut (5) durch die Kondensationswärme des Dampfes eines im Verdampfer (4) verflüchtigten flüssigen Wärmeträgers aufheizbar und hierbei dem Trocknungsgut (5) Wasser entziehbar ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Verdampfer (4) einen von der Autoklavenheizung (3) heizbaren, vorwiegend vertikal ausgerichteten Abschnitt (18) einer Wand (14) des Autoklaven (2) enthält, und dass am Wandabschnitt (18) Mittel vorgesehen sind, die eine Führung der Wärmeträgerflüssigkeit in Form eines Films auf dem Wandabschnitt (18) sicherstellen.
2. Baugruppe nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Autoklav (1) quaderförmig ausgeführt ist und eines oder mehrere Tore aufweist, und dass der Wandabschnitt (18) eine Seitenwand, zwei oder mehr Seitenwände und/oder eines oder mehrere Tore des Autoklaven umfasst.
  3. Baugruppe nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** am Wandabschnitt (18) ein Temperaturgradient mit mindestens zwei übereinander liegende Temperaturstufen einstellbar ist.
  4. Baugruppe nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste und die zweite Temperaturstufe jeweils durch einen von zwei Teilabschnitten (16a, 16b) der Autoklavheizung (3) einstellbar ist, welche beiden Teilabschnitte (16a, 16b) unabhängig voneinander regelbar sind.
  5. Baugruppe nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens ein die Temperatur als Regelgröße der Autoklavenheizung (3) erfassender Temperatursensor (23, 24) vorgesehen ist.
  6. Baugruppe nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Temperatursensor (23, 24) am Wandabschnitt (18) oder an einer Stelle (221) des Verdampfers (4) angebracht ist, an der der vom Verdampfer (4) erzeugbare Dampf der Wärmeträgerflüssigkeit in einen das Trocknungsgut (5) aufnehmenden Nutzraum des Autoklaven (2) führbar ist.
  7. Baugruppe nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Führungsmittel für die Wärmeträgerflüssigkeit ein am oberen Ende des Wandabschnitts (18) angebrachtes Verteilsystem (19) aufweisen.
  8. Baugruppe nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Verteilsystem (19) als horizontal entlang dem oberen Ende des Wandabschnitts (18) erstreckter Kanal (191) mit einem in den Kanalboden eingeförmten und in Kanalrichtung geführten Abflussspalt (192) ausgebildet ist.
  9. Baugruppe nach einem der Ansprüche 7 oder 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** am Wandabschnitt (18) unterhalb des Verteilsystems (19) mindestens eine horizontal geführte Staurinne (20) angeordnet ist.
  10. Baugruppe nach einem der Ansprüche 7 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** am unteren Ende des Wandabschnitts (18) eine horizontal erstreckte und mit einem Auslass des Autoklaven (2) verbundene Sammelrinne (21) angebracht ist.
  11. Baugruppe nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen Verteilsystem (19) und Sammelrinne (21) mindestens ein parallel und mit Abstand zum Wandabschnitt (18) geführtes Leitblech (22) angeordnet ist.
  12. Baugruppe nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** in das Leitblech (22) mindestens eine Dampfaustrittsöffnung (221) eingefömt ist.
  13. Baugruppe nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Öffnung (221) am unteren Ende oder zwischen oberen und unteren Ende des Leitblechs (22) eingefömt ist.
  14. Baugruppe nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Öffnung verstellbar ausgebildet ist.
  15. Baugruppe nach einem der Ansprüche 11 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** am Leitblech (22) mindestens eine im wesentlichen horizontal geführte Umlenkrippe (222) angebracht sind.
  16. Baugruppe nach einem der Ansprüche 1 bis 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Autoklavenheizung (3) mindestens einen wärmeträgerführenden Kanal (26) aufweist, welcher mindestens von einem Teil des Wandabschnitts (18) begrenzt ist.
  17. Baugruppe nach einem der Ansprüche 1 bis 16, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Autoklavenwand (4) gehalten ist von einer Stützstruktur (28), die zumindest im Bereich des Wandabschnitts (18) durch umgewälzte Luft temperaturstabilisierbar ist.
  18. Anlage zum Trocknen von feuchtigkeitsbelastetem Gut (5) unter Vakuum mit einer Baugruppe nach einem der Ansprüche 1 bis 17.

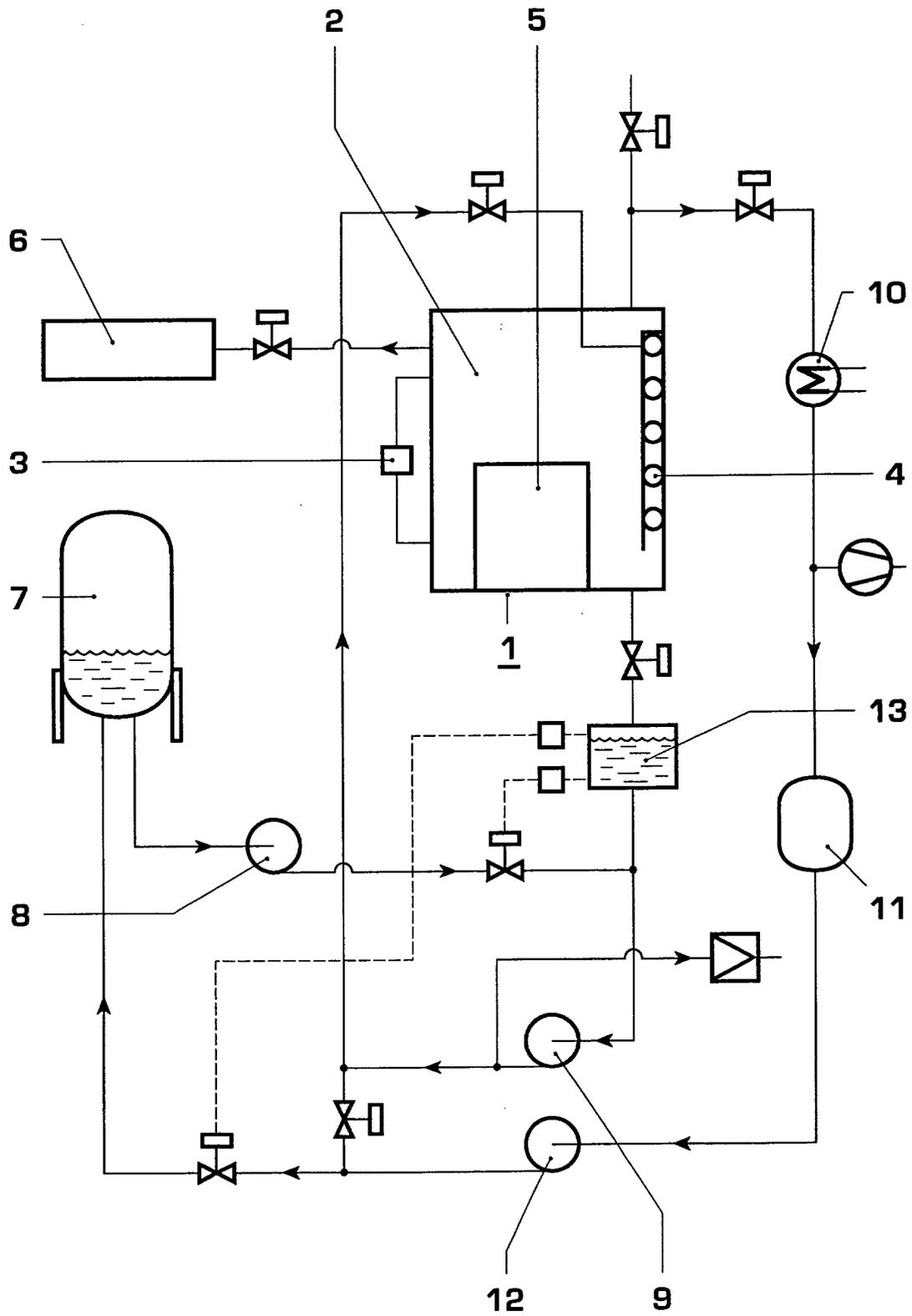
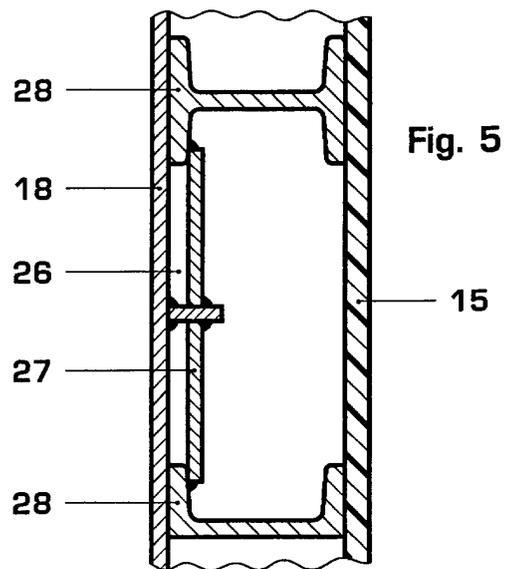
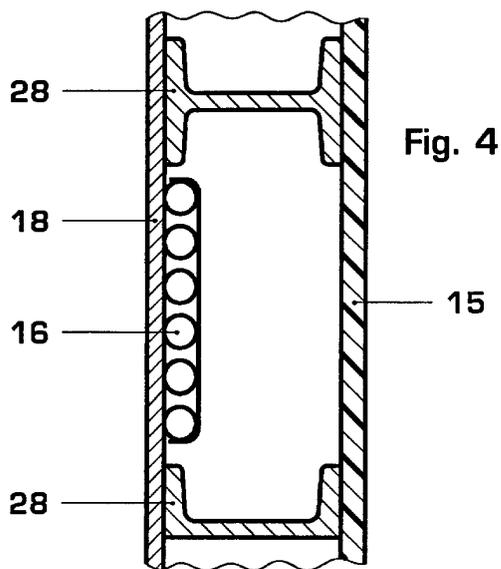
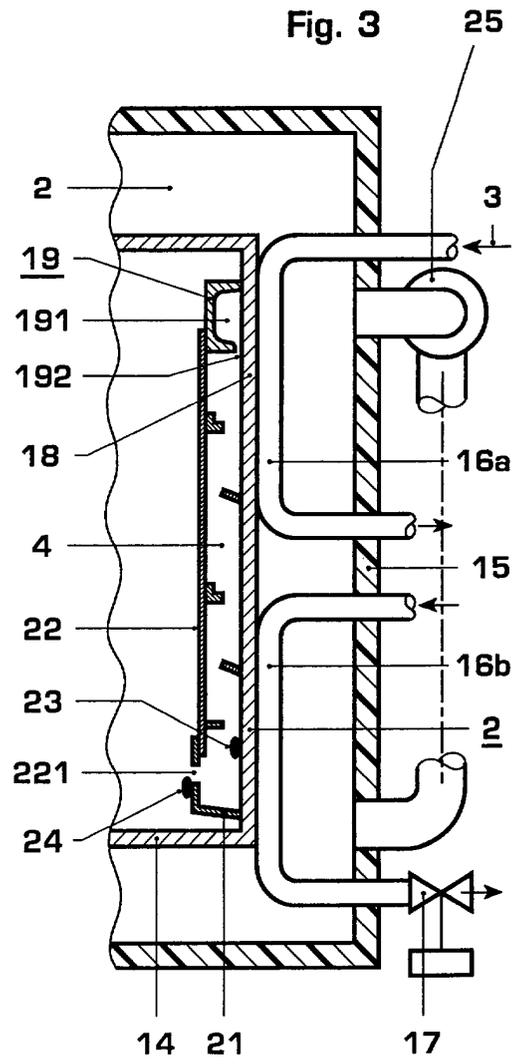
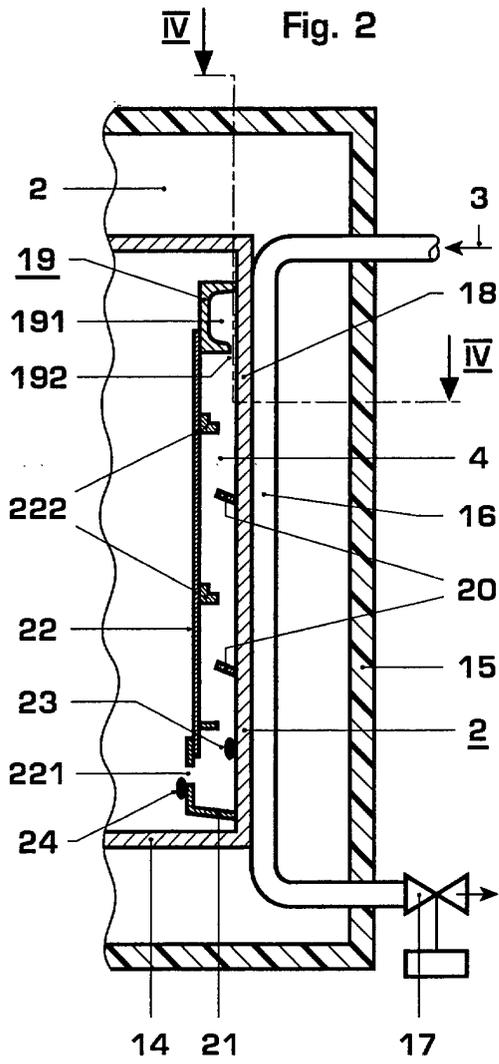


Fig. 1





Europäisches  
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 02 40 5858

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
A	DE 30 14 831 A (MICAFIL AG) 17. September 1981 (1981-09-17) * das ganze Dokument * ---	1-4, 10-12,18	F26B21/14 F26B5/04
A	DE 196 37 313 A (HEDRICH VAKUUMANLAGEN WILHELM) 27. März 1997 (1997-03-27)  * Abbildungen 1-3 * ---	1,2,7, 10-15, 17,18	
D,A	GMEINER P K: "Modern vapour drying processes and plants" ANNOUNCEMENT MICAFIL VAKUUMTECHNIK, XX, XX, Februar 1992 (1992-02), XP002016470 * Absatz '5.1.3!; Abbildung S3 * ---	1,2,7, 11,18	
A	DE 27 56 298 A (MICAFIL AG) 19. April 1979 (1979-04-19) * Abbildung 3 * ---	1,3,4, 7-9	
A	EP 0 290 098 A (MICAFIL AG) 9. November 1988 (1988-11-09) ---		RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
A	EP 0 752 567 A (MICAFIL VAKUUMTECHNIK AG) 8. Januar 1997 (1997-01-08) -----		F26B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort <b>DEN HAAG</b>		Abschlußdatum der Recherche <b>11. Februar 2003</b>	Prüfer <b>Silvis, H</b>
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 B2 (P/MC03)

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

EP 02 40 5858

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.

11-02-2003

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument		Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 3014831	A	17-09-1981	CH	646068 A5	15-11-1984
			DE	3014831 A1	17-09-1981
			SE	448210 B	02-02-1987
			SE	8101264 A	30-08-1981
-----					
DE 19637313	A	27-03-1997	DE	19637313 A1	27-03-1997
			CH	691081 A5	12-04-2001
-----					
DE 2756298	A	19-04-1979	CH	626712 A5	30-11-1981
			DE	2756298 A1	19-04-1979
			SE	435135 B	10-09-1984
			SE	7810541 A	10-04-1979
-----					
EP 0290098	A	09-11-1988	DE	3861050 D1	20-12-1990
			EP	0290098 A1	09-11-1988
			US	4879004 A	07-11-1989
			US	5082535 A	21-01-1992
-----					
EP 0752567	A	08-01-1997	EP	0752567 A1	08-01-1997
			CN	1159560 A	17-09-1997
			DE	59600472 D1	01-10-1998
			ES	2123327 T3	01-01-1999
-----					

EPO FORM P0461

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