

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 1 205 592 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:

15.05.2002 Patentblatt 2002/20(51) Int Cl.7: **D06F 58/20**(21) Anmeldenummer: **00124598.4**(22) Anmeldetag: **10.11.2000**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE TR**

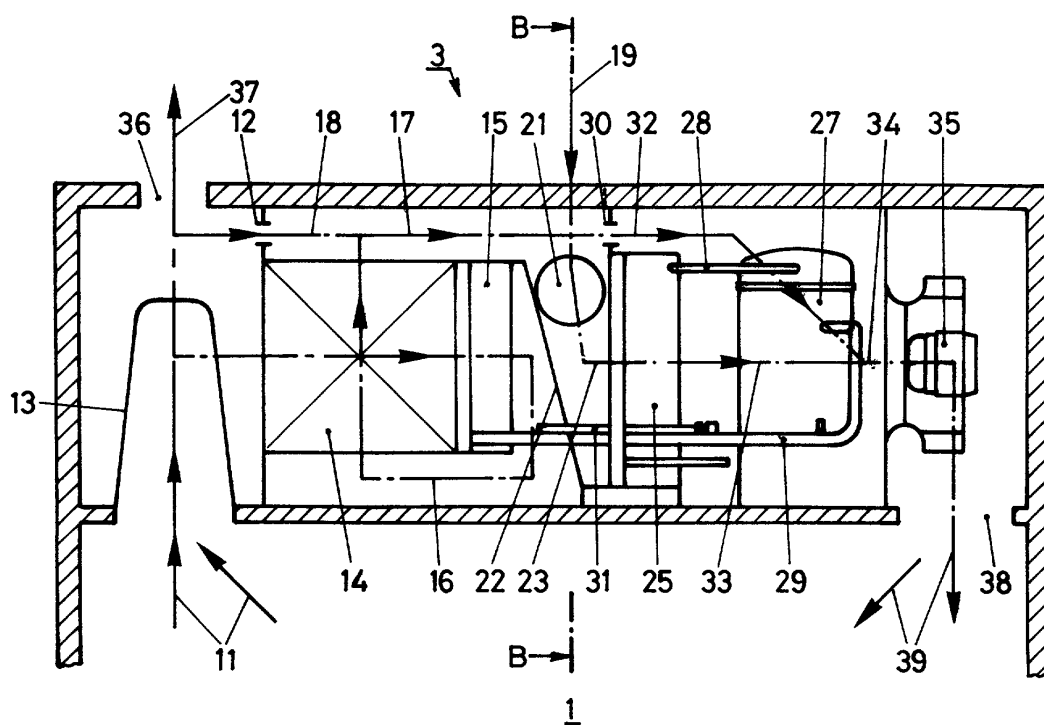
Benannte Erstreckungsstaaten:

AL LT LV MK RO SI(71) Anmelder: **Seven-Air Gebr. Meyer AG****6003 Luzern (CH)**(72) Erfinder: **Meyer, Melchior****CH-6030 Ebikon (CH)**(74) Vertreter: **Troesch Scheidegger Werner AG****Schwäntenmos 14****8126 Zumikon (CH)**(54) **Wäschetrocknerschrank**

(57) In einem Trocknerschrank mit einem Trockner-
raum und einem Apparateteil mit einer Wärmepumpe,
bestehend aus einer Verdampfereinheit, einem Kom-
pressor sowie einem Kondensator und mit einem Um-
luftventilator zur Erzeugung der Luftzirkulation im
Schrank, ist zwischen Verdampfer (15) und Kondensa-
tor (25) eine Luftzufuhr (21) für das Zuführen von Aus-
senluft (19) vorgesehen. Für das Abführen der zusätz-
lichen Luftmenge ist weiter beim Austritt der feuchten

und warmen Abluft (11) aus dem Trocknerraum (1) eine
weitere Oeffnung (36) zum Abführen der zugeführten
Luftmenge vorgesehen.

Für die Effizienzsteigerung des Trocknerschranks
sind weiter mindestens eine, vorzugsweise zwei soge-
nannte Bypass-Luftkanäle im Apparateteil (3) vorge-
sehen, zum Erzeugen von sogenannten Bypass-Luftströ-
men (18, 32), wodurch ein Teil der Umluft wenigstens
nahezu unbehandelt wieder in den Trocknerraum (1) zu-
rückgeführt wird.

**FIG.2****EP 1 205 592 A1**

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft einen Trockner-Schrank bzw. auch genannt Trockenschrank mit einem Trocknerraum und einem Apparateteil mit einer Wärmepumpe, bestehend aus einer Verdampfeinheit, einem Kompressor sowie einem Kondensator und mit einem Umluft erzeugenden Organ zur Erzeugung der Luftzirkulation im Schrank, ein Verfahren zum Betreiben eines Trockenschrankes, sowie dessen Verwendung zum Trocknen von Textilien und anderen Gütern.

[0002] Aus der CH-A-672 836 ist ein zweiteiliger Wäschetrocknerschrank bekannt, in welchem die Trocknung der feuchten Wäsche mit einem geschlossenen Luftkreislauf erfolgt. Dieser geschlossene Luftkreislauf hat sich als nachteilig erwiesen, indem durch das Betreiben der Wärmepumpe eine sukzessive Erwärmung der Luft erfolgt, womit entweder eine zunehmende Leistung des Kühlaggregates bzw. der Wärmepumpe erforderlich ist oder aber der Wirkungsgrad des Trocknungsvorganges bei fortschreitender Dauer des Trocknungsbetriebes abnimmt. Die Folge davon ist ein hoher Energieaufwand und eine Ueberhitzung der Wärmepumpe.

[0003] Ein Lösungsansatz wird in der noch nicht veröffentlichten Schweizer Patentanmeldung CH 1275/96 vorgeschlagen, indem der Luftkreislauf nicht geschlossen geführt wird, sondern mittels eines Zuluftventilators Luft von ausserhalb des Kreislaufes zugeführt wird. Diese zusätzlich zugeführte Luft wird der bereits getrockneten Luft beigefügt, im Kondensator der Wärmepumpe erwärmt und dem Trockenraum des Schrankes zugeführt. Die sich so ergebende Überschussluft wird unmittelbar nach Austritt der noch warmen und feuchten Luft aus dem Trockenschrank an die Umgebung abgegeben. Durch die Temperaturdifferenz aus der eintretenden Luft und der wieder ausgestossenen zusätzlichen Luftmenge wird erreicht, dass eine kontinuierliche Erwärmung der im geschlossenen Luftkreislauf zirkulierenden Luft vermieden wird und der Wirkungsgrad der Anlage erhalten werden kann. Nachteilig ist, dass der apparative Teil aufwendig und teuer ist, sind doch mindestens zwei Ventilatoren zu betreiben, womit ein höherer Energieverbrauch und höherer Feuchteausstoss in den Umgebungsraum erzeugt wird.

[0004] Aus der EP 0 467 188 ist ein Wäschetrockner ebenfalls mit einem offenen Luftkreislauf bekannt, ähnlich der Lösung, vorgeschlagen in der Schweizer Patentanmeldung CH 1275/96. Im Unterschied zur genannten Schweizer Patentanmeldung wird hier die sich ergebende Überschussluft bereits nach Erwärmen durch den Kondensator und vor dem Eintritt in den Trockenschrank wieder an die Umgebung abgegeben, wodurch im Gegensatz zur CH 1275/96 in der EP 0 467 188 warme und trockene Luft an die Umgebung abgegeben wird. Der Vorteil liegt darin, dass einerseits die Umgebung, wie beispielsweise ein Kellerraum, nicht feucht wird und zudem eine Erwärmung des quasi geschlos-

senen Luftkreislaufes im Trockenschrank vermieden werden kann. Der Nachteil jedoch liegt in der relativ geringen Luftmenge, welche durch den Trockenraum geführt wird, was zu einer Verlängerung des Trocknungsvorganges führen kann.

[0005] Es ist daher eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, einen Trockenschrank vorzuschlagen, welcher ebenfalls einen offenen Luftkreislauf aufweist ohne die Nachteile der Lösungen, welche in der CH 1275/96 und der EP 0 467 188 vorgeschlagen werden.

[0006] Erfindungsgemäss wird ein Trockenschrank gemäss dem Wortlaut nach Anspruch 1 vorgeschlagen.

[0007] Wie bereits aus der EP 0 467 188 bekannt, wird hier im Apparateteil zusätzlich Luft von ausserhalb der zirkulierenden Trocknungsluft zwischen dem Verdampfer und dem Kondensator beigefügt, jedoch wird die so sich einstellende überschüssige Luftmenge nicht nach dem Erwärmen durch den Kondensator und vor dem Eintritt in den Trocknerschrank wieder an die Umgebung abgegeben, sondern erst nach Durchlauf durch den Trocknerraum, unmittelbar nach Austritt aus dem Trocknerraum, wie in der CH 1275/96 vorgeschlagen. Im Gegensatz zu den beiden Lösungen in der EP 0 467 188 und der CH 1275/96 wird nun erfindungsgemäss vorgeschlagen, dass im Apparateteil eine zusätzliche Luftführung angeordnet ist, um einen Teil der aus dem Trocknerraum entweichenden warmen und feuchten Luft durch den Apparateteil zu führen, so dass diese teilweise unbehandelt wieder in den Trocknerraum rezykliert wird. Diese zusätzliche Luftführung ist derart, dass ein Teil des Luftkreislaufes in direkter Umgehung des Verdampfers und des Kondensators durch den Apparateteil rezirkuliert wird. Der Vorteil dieser zusätzlichen Luftführung liegt darin, dass mit praktisch ein und derselben Einrichtung für die Erzeugung des Luftkreislaufes ein wesentlich erhöhter Luftstrom durch den Trocknerraum bzw. den Trocknerschrank erzeugt werden kann als beispielsweise in den vorgeschlagenen Einrichtungen, bekannt aus dem Stand der Technik. Dieser erhöhte Luftstrom im Trocknerraum führt zu einer erhöhten Bewegung des Trockengutes, wodurch der Trocknungsvorgang wesentlich beschleunigt werden kann. Ein weiterer Vorteil dieser Lösung besteht darin, dass nur ein relativ kleiner Teil der feuchten, erwärmten Luft an die Umgebung abgegeben wird, der jedoch ausreicht, um eine Erwärmung des quasi geschlossenen Luftkreislaufes im Trocknerschrank zu vermeiden. Die an die Umgebung abgegebene Luftmenge ist jedoch derart gering im Verhältnis zur gesamten Luftmenge, dass die Erhöhung der Luftfeuchtigkeit im Umgebungsraum, in welchem der Trocknerschrank steht, marginal ist. Ein weiterer grosser Vorteil der erfindungsgemäss vorgeschlagenen Zusatz-Luftführung, welche eine "Bypass"-Luftführung ist, liegt in der Tatsache, dass mit nur einem die Luftzirkulation erzeugenden Organ bzw. einem einzigen Ventilator eine erhöhte Luftzirkulation im Trocknerschrank erreicht werden kann.

[0008] Die Luftmenge dieses sogenannten "Bypass"-

Luftstromes kann entweder während dem ganzen Trocknungsvorgang vorzugsweise weitgehendst konstant gewählt werden oder aber variabel oder steuerbar. Insbesondere bei konstanter Bypass-Luftstromführung ergibt sich der gewichtige Vorteil, dass auf ein zusätzliches Regelungs- und Steuerungsorgan verzichtet werden kann.

[0009] Die erfindungsgemäss vorgeschlagene Bypass-Luftführung kann sowohl ein- wie zweiteilig ausgebildet sein, indem die wenigstens teilweise unbehandelte, feuchte und warme Luftmenge vom Austritt aus dem Trocknerraum praktisch bis zum Wiedereintritt in den Trocknerraum getrennt von den im Apparateteil angeordneten Einrichtungen, wie Verdampfer, Kondensator etc., geführt wird. Oder aber die erwähnte Luftmenge wird nach Passieren des Verdampfers mit der dort abgekühlten und getrockneten Luft vermischt, worauf die so erhaltene Mischluft vor Durchlauf durch den Kondensator, um die Luft erneut zu erwärmen, erneut getrennt wird, so dass ein Teil getrennt vom Kondensator geführt wird und der andere Teil durch den Kondensator. Wesentlich ist in beiden Fällen, dass ein Teil des rezyklierten und geschlossenen Luftkreislaufes weitgehendst ungehindert durch den Apparateteil hindurchläuft, wodurch mit gleichbleibender Leistung der für die Luftzirkulation verantwortlichen Einrichtung eine grössere Luftmenge gefördert werden kann.

[0010] Gemäss einer weiteren bevorzugten Ausführungsvariante der vorliegenden Erfindung wird vorgeschlagen, dass im Apparateteil, dem Verdampfer vorgeschaltet, eine WRG-Einheit angeordnet ist, wie beispielsweise ein sogenannter Plattenwärmetauscher, in welchem im Gegenstrom oder im Kreuzstrom ein Teil der aus dem Trocknerschrank abgeführten feuchten und warmen Luft und die durch den Verdampfer gekühlte und getrocknete Luftmenge geführt werden. Dadurch kann erreicht werden, dass im Plattentauscher die durch den Verdampfer gekühlte und trockene Luftmenge einen Teil der feuchten und warmen Abluft aus dem Trocknerschrank bereits vorkühlt bzw. vorentfeuchtet und somit die insgesamt benötigte Leistung in der Wärmepumpe bzw. im Kühlaggregat reduziert werden kann. Einerseits kann die Kühlleistung des Verdampfers reduziert werden und andererseits die Erwärmungsleistung im Kondensator, da in der erfindungsgemäss vorgeschlagenen Wärmerückgewinnungs(WRG)-Einheit einerseits ein Teil der feuchten, warmen Abluft aus dem Trocknerschrank abgekühlt wird und andererseits die dem Teil entsprechende kühle, trockene Luft sich bereits wieder etwas erwärmt. Ein weiterer grosser Vorteil in der Verwendung dieser WRG-Einheit liegt darin, dass mit fortschreitender Dauer des Trocknungsbetriebes die Leistung dieser Rückgewinnungseinheit erhöht wird, indem die Temperaturdifferenz zwischen der warmen, feuchten Abluft aus dem Trocknerschrank und der abgekühlten, trockenen Luft zunimmt. Dadurch ergibt sich im Vergleich zum Trocknerschrank, bekannt aus dem Stand der Technik, der weitere grosse Vorteil, dass die

an sich zunehmende Leistungsaufnahme der Wärmepumpe während dem Trocknungsvorgang wesentlich geringer ausfällt bei der Verwendung dieser WRG-Einheit, wie beispielsweise des erwähnten WRG-Plattentauschers.

[0011] Als Fazit daraus ergibt sich einerseits ein wesentlich besserer Wirkungsgrad des Trocknungsaggregates und damit verbunden eine Reduktion der erforderlichen Trocknungszeit sowie auch ein wesentlich geringerer Energiebedarf als bei den heute aus dem Stand der Technik bekannten Trockenschränken.

[0012] Die Erfindung wird nun anschliessend beispielsweise und unter Bezug auf die beigefügten Figuren näher erläutert.

[0013] Dabei zeigen:

Fig. 1 einen Trocknerschrank der bekannten Art in Vorderansicht;

Fig. 2 eine Vorderansicht der Wärmepumpe bzw. des Apparateteils des Trocknerschranks mit entfernter Frontabdeckung;

Fig. 3 eine Ansicht von oben der Wärmepumpe bzw. des Apparateteils des Trocknerschranks mit entferntem Deckel, und

Fig. 4 den Schnitt des Apparateteils aus Fig. 2 entlang der Linie B-B.

[0014] Figur 1 zeigt einen Trocknerschrank 1 mit einer Türöffnung 2 und Verriegelungen 4. Oberhalb des eigentlichen Trocknerraumes ist ein mit einer Frontabdeckung versehener Apparateteil bzw. eine Wärmepumpe 3 angeordnet, welche Frontabdeckung beispielsweise mittels Vierkantverschlüssen 5 verschliessbar ist. In dieser Frontabdeckung angeordnet ist weiter ein Bediendisplay 7 sowie eine Lufteintrittsöffnung 21, auf deren Funktionsweise später einzugehen ist. Im Deckel 6 des Trocknerschranks ist eine Luftaustrittsöffnung 36 angeordnet, auf deren Funktionsweise ebenfalls nachfolgend einzugehen ist.

[0015] Figur 2 zeigt nun die oberhalb des Trocknerraumes 1 angeordnete Wärmepumpe bzw. den Apparateteil 3 mit entfernter Frontabdeckung, so dass die einzelnen Komponenten der Wärmepumpe sichtbar sind.

[0016] Die eigentliche Wärmepumpe besteht aus einer WRG-Einheit, wie einem Plattentauscher 14, einem Verdampfer 15, einem Kondensator 25 sowie einem Kompressor 27. Ueber Verbindungsleitungen 28, 29 und 31 sind die, die eigentliche Wärmepumpe bildenden Einheiten für den Transport des Kühlmediums miteinander verbunden.

[0017] Für das Erzeugen der Luftzirkulation vorgesehen ist ein Ventilator 35, und für das Erzeugen des erfindungsgemäss vorgeschlagenen Bypass-Luftstromes 18 resp. 32 ist einerseits ein Luftdurchgang 12 sowie

ein weiterer Luftdurchgang 30 vorgesehen.

[0018] Anhand des in der Wärmepumpe bzw. im Apparateteil erzeugten und hindurchtretenden Luftstromes, welcher durch gestrichelte Linien schematisch dargestellt ist, soll auf die Funktionsweise und die einzelnen Elemente vertieft eingegangen werden. Aus dem Trocknerraum 1 tritt feuchte und warme Abluft 11 durch einen sogenannten Flusenfilter 13 hindurch in den Apparateteil 3 ein. Dieser sogenannte Flusenfilter ist nötig, um ein Verstopfen des Kühlaggregates durch Fasern, Staub, Flusen und dgl. zu verhindern.

[0019] Ein Teil der feuchten und warmen Abluft 11 tritt nun zunächst durch den Plattentaucher 14 hindurch, wird vorgekühlt bzw. vorentfeuchtet, um anschliessend im Verdampfer 15 weiter abgekühlt und entfeuchtet zu werden. Das dabei aus der Luft kondensierende Wasser wird in einer nicht dargestellten Wanne oder Rinne aufgefangen und nach ausserhalb des Trocknerschranks abgeführt.

[0020] Die so abgekühlte und entfeuchtete Luft 16 wird rezirkuliert und quer zum warmen und feuchten Abluftstrom 11 erneut durch den Plattentaucher 14 geführt, um selbst erwärmt zu werden, und andererseits um die warme und feuchte Abluft bereits vorzukühlen bzw. vorzuentfeuchten.

[0021] Ein weiterer Teil der feuchten und warmen Abluft 11 wird unbehandelt durch den Luftdurchgang 12 geführt, zur Bildung eines ersten Bypass-Luftstromes 18, welcher mit der erneut durch den Plattentaucher geführten und erwärmten Luft 16 vermischt wird. Die so gebildete gemischte Zirkulationsluft 17 wird bei zu hoher Trocknerraumtemperatur bei der Lufteintrittsöffnung 21 mit zusätzlicher Luft 19 von ausserhalb gemischt. Der Hauptteil 23 dieser Mischluft wird anschliessend durch den Kondensator 25 geführt und dabei erwärmt. Der andere Teil dieser Mischluft wird durch einen zweiten Luftdurchgang 30 zur Bildung des zweiten Luft-Bypasses 32 geführt. Diese Bypass-Luftmenge 32 wie auch die durch den Kondensator 25 erwärmte Mischluft 33 wird durch den Ventilator 35 angesogen und nach Durchtritt durch den Ventilator durch ein Luftgitter 38 als erwärmte und relativ trockene Luft 39 dem Trocknerraum 1 zugeführt. Die Feuchtigkeit der dem Trocknerraum zugeführten Luft 39 ist wohl möglicherweise etwas höher als die entsprechende Feuchtigkeit bei Zufuhrluft in Trockenschränken, bekannt aus dem Stand der Technik, doch ist dies infolge des erhöhten Luftdurchsatzes kein Nachteil. Im Gegenteil wird durch die erhöhte Luftmenge, welche durch den Trocknerraum geführt wird, die Trocknungseffizienz im Trocknerraum erhöht, da das im Trocknerraum befindliche zu trocknende Gut, wie beispielsweise Kleider, intensiver bewegt wird bzw. die Luftströmung wenigstens teilweise turbulent ausgestaltet ist.

[0022] Das mittig in der Wärmepumpe bzw. im Kühlaggregat bzw. Apparateteil 3 angeordnete Trenn- bzw. Abschottungsblech 22 erzeugt die Umlenkung des Luftstromes für die zweite Durchströmung des Plattentau-

schers.

[0023] Figur 3 zeigt die Wärmepumpe bzw. den Apparateteil 3 von oben gesehen mit abgehobenem Deckel, so dass die einzelnen Apparateteile sichtbar sind. Auf eine Wiederholung der einzelnen Apparateteile kann dabei weitgehendst verzichtet werden, da ein und dieselben Apparateteile mit denselben Bezugszeichen versehen sind. Zu erwähnen ist, dass die beiden Luftdurchtrittsöffnungen 12 und 30 lediglich andeutungsweise gestrichelt dargestellt sind, da sie in Obendraufsicht nur schlecht darstellbar sind.

[0024] Fig. 4 schlussendlich zeigt im Schnitt den Apparateteil entlang der Linie B-B aus Fig. 2, gesehen in Richtung zum Kondensator 25. Deutlich erkennbar ist einerseits die Lufteintrittsöffnung 21 für das Zuführen von Luft von ausserhalb sowie der Luftdurchgang 30 für die Bildung des zweiten Bypass-Luftstromes.

[0025] Aus der schematischen Darstellung der Wärmepumpe bzw. des Apparateteils in den Figuren 2 bis 4 zeigt sich deutlich die apparativ und konstruktiv einfache Auslegung der Wärmepumpe bzw. Apparateteils. Insbesondere auffällig im Vergleich zu Trockenschränken, bekannt aus dem Stand der Technik ist, dass nur ein Zirkulations-erzeugendes Organ, wie ein einziger Ventilator 35, verwendet werden muss, was sich aus der sehr einfachen Führung des sogenannten Bypass-Luftstromes ergibt. Zudem kann die Leistung dieses Ventilators 35 relativ niedrig gehalten werden, da der zu rezyklierende "geschlossene" Luftstrom zum Teil parallel über die beiden Bypass-Luftführungen durch den Apparateteil hindurch geführt wird. Dies schlägt sich auch in geringerem Strombedarf nieder. Im weiteren deutlich erkennbar ist der Umstand, dass nur relativ wenig feuchte Warmluft an die Umgebung abgegeben wird und nicht, wie bei bekannten Trockenschränken, grosse Mengen feuchter, warmer Luft, was zu einer unangenehmen Erhöhung der Luftfeuchtigkeit in der Umgebung führen kann.

[0026] Der Bypass-Luftstrom kann mit einer konstanten Menge betrieben werden, wie beispielsweise mit ca. 20% - 30%, bezogen auf die Gesamtmenge des innerhalb des Apparateteils 3 zirkulierenden Luftstromes. So ist es beispielsweise möglich, bei einer Gesamtluftstrommenge innerhalb des Apparateteils 3 von ca. 850-950 m³ zirkulierender Umluft einen Luftstrom von ca. 150-250 m³ als Bypass-Luftstrom 18 resp. 32 zuzuführen. Beim Betreiben des erfindungsgemäss vorgeschlagenen Trocknerschranks ist es insbesondere beim Beginn einer neuen Trocknungsphase möglich, beispielsweise eine in der Eintrittsöffnung 21 angeordnete Luftklappe gänzlich zu schliessen. Damit wird aber auch durch die Öffnung 36 praktisch keine feuchte, warme Luft 37 an die Umgebung abgegeben. Die Steuerung der erwähnten Luftklappe kann beispielsweise gekoppelt sein mit einem im Apparateteil angeordneten Thermostaten, welcher die Temperatur der nach dem Kondensator erwärmten Trocknungsluft 33 oder der in den Trocknungsraum eingeführten Luft 39 ermittelt.

Sollte die Temperatur beispielsweise der in den Trocknungsraum eingeführten Luft 39 einen Wert von ca. 40 - 45°C übersteigen, so ist dem Luftkreislauf eine erhöhte Luftmenge 19 durch die Öffnung 21 zuzuführen. Um auf das oben erwähnte Beispiel zurückzukommen, hat es sich in der Praxis gezeigt, dass es beispielsweise sinnvoll ist, zur Gesamtluftstrommenge innerhalb des Apparateils 3 von aussen ca. 100 - 200 m³ Luft zuzuführen, so dass durch den Ventilator 35 insgesamt ca. 1000 - 1100 m³ Trocknungsluft 39 in den Trocknerraum 1 eingeblasen wird.

[0027] Es ist aber auch möglich, die Bypass-Luftmenge 18 bzw. 32 variabel zu gestalten, beispielsweise wiederum gekoppelt mit dem im Apparateteil angeordneten Thermostaten. Je grösser der Anteil der Bypass-Luftmenge gewählt wird, um so grösser ist aufgrund des geringeren Luftwiderstandes im Apparateteil 3 die durch den Ventilator 35 geförderte Luftmenge. Dadurch erfolgt eine Erhöhung des Luftdurchsatzes im Trocknerraum 1, was wie eingangs erwähnt positiv ist für die Effizienz des Trocknungsvorganges.

[0028] Gemäss einer weiteren Ausführungsvariante der Erfindung ist es auch möglich, insbesondere bei kombiniertem Betrieb von einem Trocknerschrank und einer Wascheinheit, wie beispielsweise einer Waschmaschine, die in der Wärmepumpe bzw. im Kühlaggregat infolge Leistungsaufnahme erzeugte Ueberschusswärme mittels extern zugeführtem Kühlwasser über einen Kühlkreislauf bzw. einen Wärmetauscher abzuführen, wodurch beispielsweise das in der Waschmaschine benötigte Wasser vorerwärmt werden kann. Diese zusätzliche Kühlung kann über einen zusätzlichen Kreislauf erfolgen, indem dieser zusätzliche Kreislauf in einem Wärmetauscher wie einem Boiler das Waschwasser vorerwärmt, um die in der Wärmepumpe erzeugte Wärme abzuführen. Selbstverständlich kann die so abgeführte Wärme auch für andere Zwecke verwendet werden als für das Erwärmen von Waschwasser.

[0029] Das anhand der Figuren 1 - 4 dargestellte Beispiel einer Ausführungsvariante der vorliegenden Erfindung ist selbstverständlich nicht limitierend und kann auf x-beliebige Art und Weise abgeändert, modifiziert oder durch weitere Elemente ergänzt werden. Insbesondere ist beispielsweise in den Figuren 2 und 3 auf die Darstellung der Abführung des Kondensates verzichtet worden, und auch sind weder ein Hygrostat noch ein Thermostat eingezeichnet, da deren Verwendung bei Trocknungseinrichtungen, wie dem erfindungsgemäss beschriebenen Trocknungsschrank, bestens bekannt ist. So ist es beispielsweise auch möglich, den Apparateteil bzw. das Kühlaggregat seitlich am Trocknerschrank anzubringen oder unterhalb des Trocknerschranks oder an der Rückseite des Schrankes.

[0030] Im weiteren ist der erfindungsgemäss vorgeschlagene Trocknerschrank nicht eingeschränkt für das Trocknen von Textilien verwendbar, sondern kann selbstverständlich für das Trocknen von x-beliebigen zu trocknenden Teilen, Materialien, Apparateile, Geräte,

Werkzeuge, Schüttgut und dgl. verwendet werden.

Patentansprüche

1. Trocknerschrank mit einem Trocknerraum (1) und einem Apparateteil (3) mit einer Wärmepumpe, bestehend aus einer Verdampfereinheit (15), einem Kompressor (27) sowie einem Kondensator (25) sowie mit einem Umluft-erzeugenden Organ (35) zur Erzeugung der Luftzirkulation im Schrank, mit einer im Apparateteil (3) zwischen Verdampfer (15) und Kondensator (25) angeordneten Luftzufuhr (21) von ausserhalb sowie einer Öffnung (36) zum Ausblasen der zugeführten Luftmenge beim Austritt der feuchten und warmen Abluft (11) aus dem Trocknerraum (1), um Ueberschusswärme abzuführen, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Apparateteil (3) mindestens ein zusätzlicher Luftkanal vorgesehen ist, durch welchen wenigstens ein Teil der Umluft wenigstens nahezu ungehindert durch den Apparateteil (3) hindurchführbar ist, um wenigstens nahezu unbehindert erneut in den Trocknerraum (1) geführt zu werden.
2. Trocknerschrank, insbesondere nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Luftkanal mindestens zweiteilig ausgebildet ist, wobei ein erster Teil des Kanals im Bereich und entlang der Verdampfereinheit (15) geführt ist und ein zweiter Teil im Bereich und entlang des Kondensators (25).
3. Trocknerschrank, insbesondere nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** dem Verdampfer (15) zum Vorabkühlen bzw. Vorentfeuchten wenigstens eines Teils der warmen und feuchten Luft vorgeschaltet eine WRG-Einheit (14) angeordnet ist, in welcher im Kreuz- oder Gegenstrom die den Trocknerschrank verlassende, feuchte und warme Luft und die durch den Verdampfer (15) abgekühlte und entfeuchtete Luft geführt werden.
4. Trocknerschrank, insbesondere nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** dem Verdampfer (15) vorgeschaltet ein sogenannter Plattenwärmetauscher (14) angeordnet ist.
5. Trocknerschrank, insbesondere nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Kühlkreislauf vorgesehen ist, für das Abführen der infolge Leistungsaufnahme der Wärmepumpe erzeugten Überschusswärme.
6. Trocknerschrank, insbesondere nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** anstelle des Kühlkreislaufes ein Wärmetauscher (Wasserkondensator) vorgesehen ist, für das Erwärmen von Wasser,

wie beispielsweise Waschwasser, benötigt in einer Wascheinheit.

7. Verfahren für das Betreiben eines Trocknerschranks, insbesondere nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Zirkulationsluft zwischen dem Verdampfer (15) und dem Kondensator (25) zusätzlich Luft von aussen zugeführt wird, welche zusätzliche Luftmenge beim Ausströmen nach dem Trocknerraum (1) als feuchte und warme Abluft (37) über eine weitere Austrittsöffnung (36) wieder abgeführt wird, um Ueberschusswärme abzuführen. 5
8. Verfahren, insbesondere nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens ein Teil der aus dem Trocknerraum (1) austretenden feuchten und warmen Abluft (11) als sogenannter Bypass-Luftstrom (18, 32) geführt wird, um wenigstens nahezu unbehandelt wieder in den Trocknerraum (1) zugeführt zu werden. 10
9. Verfahren, insbesondere nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** zunächst ein erster "Bypass-Luftstrom" (18) im Apparateteil (3) im Bereich und entlang neben der Verdampfereinheit (15) geführt wird und mit der in der Verdampfereinheit (15) getrockneten und abgekühlten Luftmenge vermischt wird, worauf das so erzeugte Luftgemisch (17) ggf. mit von ausserhalb des Trocknerschranks zugeführter zusätzlicher Luft (19) gemischt und erneut aufgeteilt wird, wobei mindestens ein Teil dieser Luftmenge erneut als sogenannter "Bypass-Luftstrom" (32) im Bereich bzw. entlang des Kondensators (25) geführt wird, um nachfolgend mit der im Kondensator (25) erwärmten Luftmenge (33) erneut zusammengeführt zu werden, um schlussendlich mittels des Ventilators (35) in den Trocknerraum (1) getrieben zu werden. 15
10. Verfahren, insbesondere nach einem der Ansprüche 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** der sogenannte Bypass-Luftstrom (18, 32) während dem Betreiben des Trocknerschranks weitgehendst konstant gehalten wird. 20
11. Verfahren, insbesondere nach einem der Ansprüche 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die sogenannte Bypass-Luftmenge während dem Betrieb des Trocknerschranks variabel einstellbar ist. 25
12. Verfahren, insbesondere nach einem der Ansprüche 8 - 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Bypass-Luftmenge regelbar ist und mit einem Thermostaten gekoppelt ist, welcher die Luftmenge je nach Temperatur der Trockenluft regelbar variiert. 30
13. Verfahren, insbesondere nach einem der Ansprüche 7 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Teil der den Trocknerraum (1) verlassenden feuchten und nassen Abluft (11) durch eine WRGeinheit, wie beispielsweise einen Plattentaucher (14) geführt wird, welche dem Verdampfer (15) vorgeschaltet ist, um mittels der durch den Verdampfer (15) getrockneten und abgekühlten Luft (16) im Gegenstrom oder im Kreuzstrom geführt und abgekühlt zu werden. 35
14. Verfahren, insbesondere nach einem der Ansprüche 7 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** die sich infolge Leistungsaufnahme einstellende Erwärmung der Wärmepumpe mindestens teilweise mittels eines Kühlkreislaufes abgeführt wird, welche Wärme beispielsweise für das Heizen von Räumen verwendet werden kann, oder zum Vorerwärmen von Waschwasser für eine Wascheinheit. 40
15. Verfahren, insbesondere nach einem der Ansprüche 6 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Bypass-Luftmenge (18, 32) zwischen 10 - 40%, vorzugsweise 20 - 30 %, bezogen auf die Gesamtmenge der zirkulierenden Trocknungsluft, beträgt. 45
16. Verwendung des Trocknerschranks nach einem der Ansprüche 1 bis 6 bzw. des Verfahrens nach einem der Ansprüche 7 bis 15 für das Trocknen von Textilien bzw. textilähnlichen Materialien, Geweben bzw. Gewebe-enthaltenden Materialien. 50
17. Verfahren, insbesondere nach einem der Ansprüche 8 - 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Bypass-Luftmenge regelbar ist und mit einem Thermostaten gekoppelt ist, welcher die Luftmenge je nach Temperatur der Trockenluft regelbar variiert. 55
18. Verfahren, insbesondere nach einem der Ansprüche 7 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Teil der den Trocknerraum (1) verlassenden feuchten und nassen Abluft (11) durch eine WRGeinheit, wie beispielsweise einen Plattentaucher (14) geführt wird, welche dem Verdampfer (15) vorgeschaltet ist, um mittels der durch den Verdampfer (15) getrockneten und abgekühlten Luft (16) im Gegenstrom oder im Kreuzstrom geführt und abgekühlt zu werden. 60

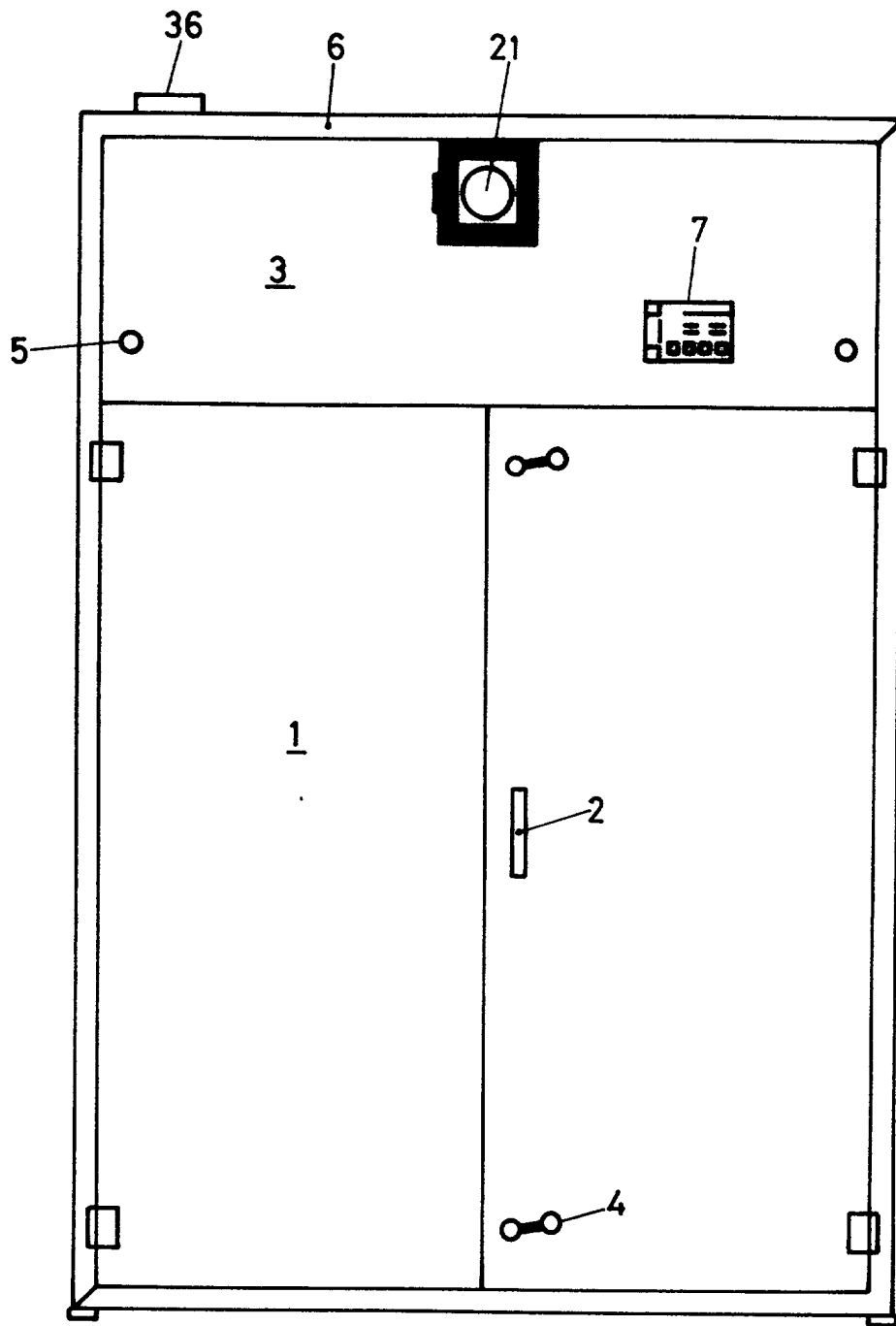


FIG.1

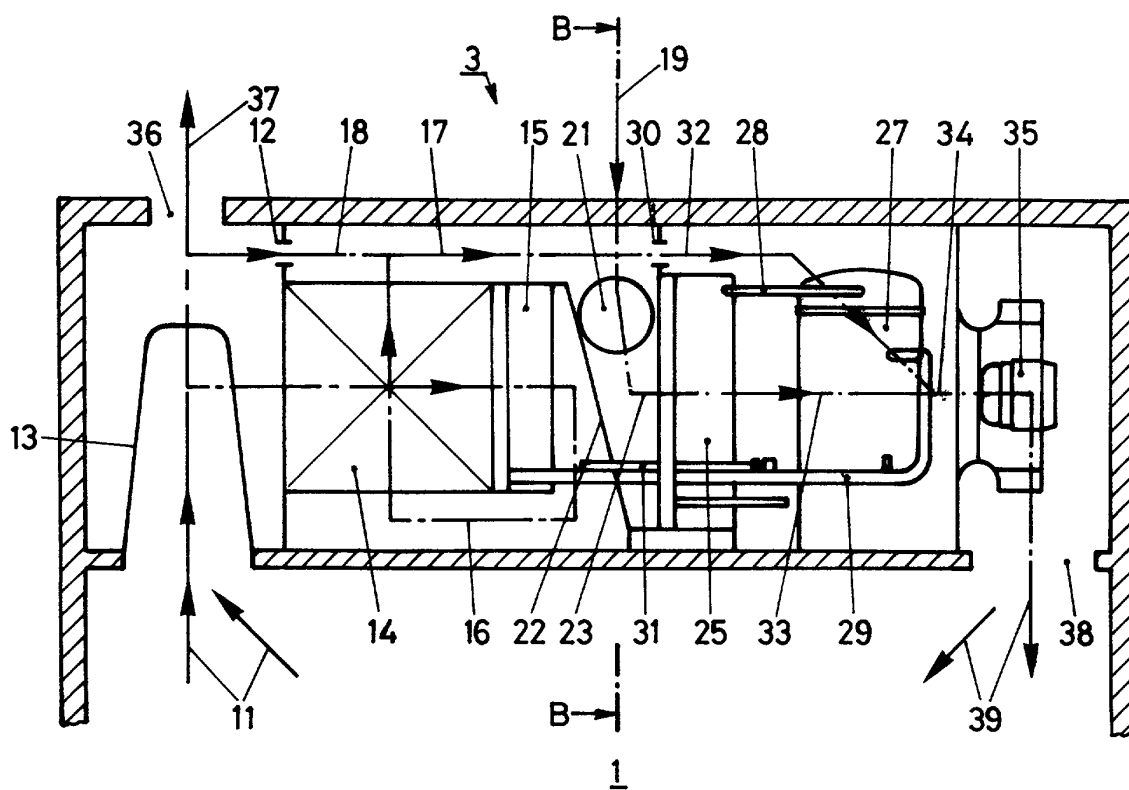


FIG. 2

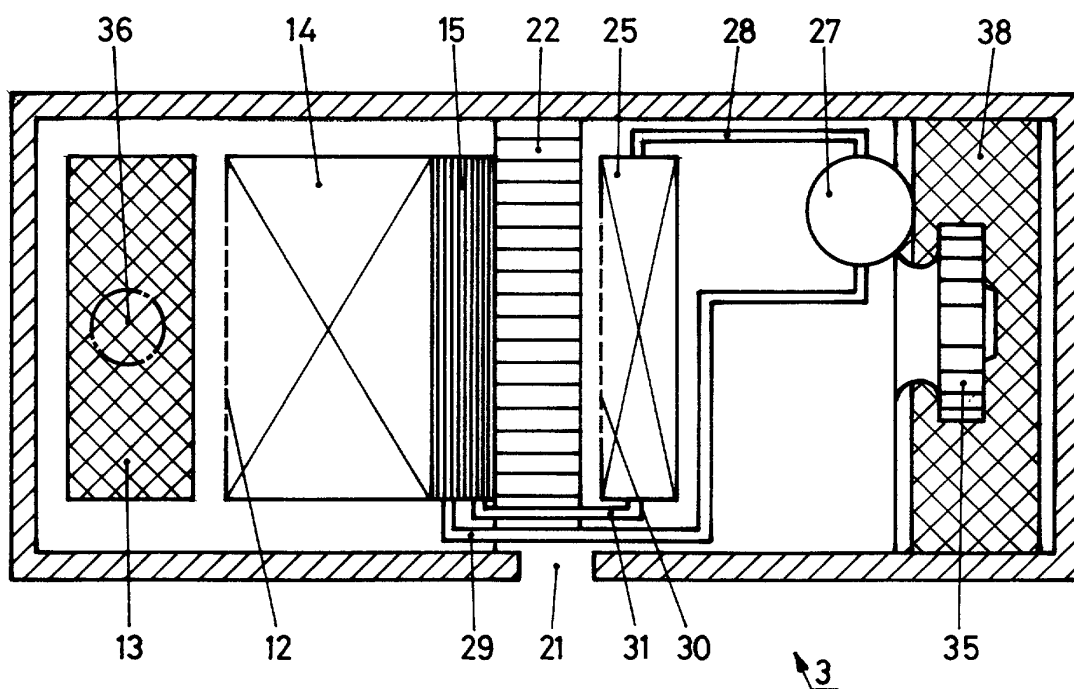


FIG. 3

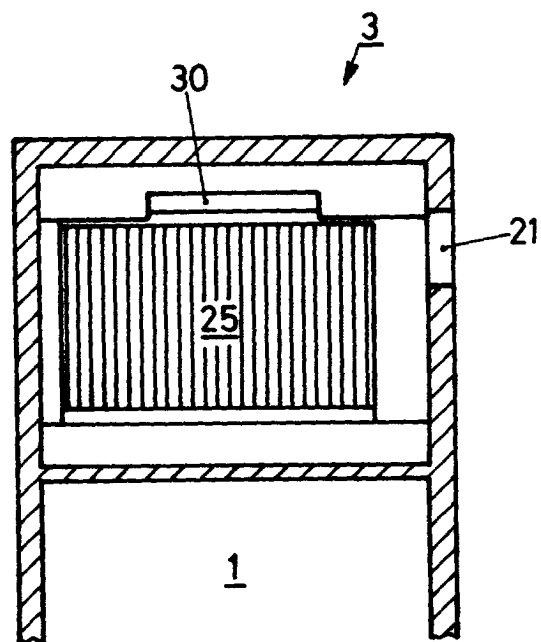


FIG.4



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 00 12 4598

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
D,Y	CH 690 038 A (SEVEN AIR GEBR MEYER AG) 31. März 2000 (2000-03-31)	1,8-12, 14,16	D06F58/20
X	* Spalte 2, Zeile 16 - Spalte 3, Zeile 16; Abbildung 4 *	7	
Y	DE 34 46 468 A (LICENTIA GMBH) 3. Juli 1986 (1986-07-03) * Seite 4, Zeile 4 - Seite 5, Zeile 9; Abbildung 1 *	1,8-10, 16	
D,A	EP 0 467 188 A (BOSCH SIEMENS HAUSGERÄTE ;KULMBACHER KLIMAGERÄTE (DE)) 22. Januar 1992 (1992-01-22) * Spalte 4, Zeile 24 - Zeile 44; Abbildung 1 *	1,7,16	
A	DE 34 07 439 A (DIETRICH HANS JUERGEN) 29. August 1985 (1985-08-29) * Anspruch 3; Abbildung 1 *	1,7,16	
A	GB 2 002 891 A (GLYNWED GROUP SERVICES LTD) 28. Februar 1979 (1979-02-28) * Seite 1, Zeile 77 - Zeile 114; Abbildung 1 *	1,4	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
Y	* Seite 2, Zeile 27 - Zeile 45 *	11,12	D06F
A	DE 43 06 215 A (LICENTIA GMBH) 1. September 1994 (1994-09-01) * Anspruch 1; Abbildung 1 *	3,13	
Y	GB 2 092 729 A (TECHNOSCRIPT AB) 18. August 1982 (1982-08-18)	14	
A	* Seite 1, Zeile 100 - Zeile 116; Abbildung 1 *	5,6	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 21. Mai 2001	Prüfer D'Souza, J
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			

EPO FORM 1503 03/92 (P4/C03)

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

EP 00 12 4598

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

21-05-2001

Im Recherchenbericht angeführtes Patendokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
CH 690038	A	31-03-2000	KEINE	
DE 3446468	A	03-07-1986	KEINE	
EP 0467188	A	22-01-1992	DE 4023000 A DE 59109209 D	23-01-1992 10-05-2001
DE 3407439	A	29-08-1985	KEINE	
GB 2002891	A	28-02-1979	KEINE	
DE 4306215	A	01-09-1994	KEINE	
GB 2092729	A	18-08-1982	SE 8100042 A	08-07-1982

EPO FORM P0461

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