

12 **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

21 Anmeldenummer: 82103141.6

51 Int. Cl.³: **A 45 D 20/00**

22 Anmeldetag: 14.04.82

30 Priorität: 14.04.81 DE 3115046

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
27.10.82 Patentblatt 82/43

84 Benannte Vertragsstaaten:
AT CH FR GB IT LI NL SE

71 Anmelder: Bölkow, Ludwig, Dr.
Oberfeldallee 9
D-8022 Grünwald(DE)

72 Erfinder: Mehnert, Walter, Dr.
Grillparzerstrasse 6
D-8012 Ottobrunn(DE)

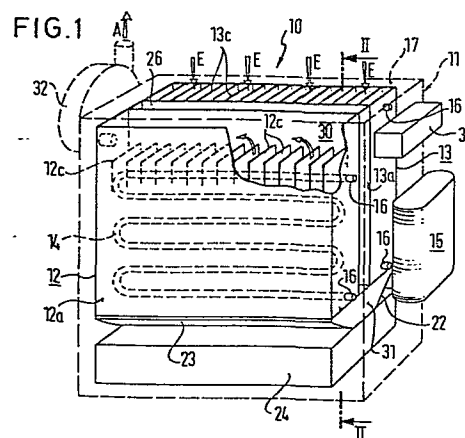
74 Vertreter: Strasser, Wolfgang, Dipl.-Phys et al,
Patentanwälte Uri & Strasser Innere Wiener Strasse 8
D-8000 München 80(DE)

54 **Verfahren und Vorrichtung zum Trocknen eines Objekts.**

57 Es ist bekannt, zum Trocknen eines Gegenstandes ein Gas, beispielsweise Luft zu erwärmen und dann über den Gegenstand zu blasen. Besitzt diese Luft eine hohe Ausgangsfeuchtigkeit, so muß sie stark erwärmt werden, um den gewünschten Trocknungseffekt rasch zu erzielen. Ist eine hohe Temperatur nicht zulässig, ergeben sich lange Trocknungszeiten.

Für eine schnelle Trocknung bei mäßiger Temperaturerhöhung wird erfindungsgemäß das Gas vor dem Erwärmen durch Abkühlen bis zum Taupunkt und Sammeln und Abführen der kondensierenden Flüssigkeit entfeuchtet.

Nach Figur 1 weist ein Trockengerät einen ersten Wärmetauscher (13) zum Abkühlen der angesaugten Luft bis zum Taupunkt und einen zweiten Wärmetauscher (12) zum Erwärmen der so entfeuchteten Luft auf. Vorzugsweise sind die Wärmetauscher der Verdampfer bzw. Kondensator einer Wärmepumpe, die einen Kompressor (15) besitzt, der über umsteuerbare Rohrleitungen mit den Wärmetauschern verbunden ist, so daß zum Abtauen von Eis die Funktion der Wärmetauscher umgekehrt werden kann.



14. April 1982

Verfahren und Vorrichtung zum Trocknen eines Objekts

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Trocknen eines Objekts sowie ein Gerät zur Durchführung dieses Verfahrens gemäß den Oberbegriffen der Ansprüche 1 bzw. 4.

Ein besonders typischer Anwendungsfall für derartige Trockengeräte sind Haarföhne bzw. Haar-Trockenhauben, wie sie beispielsweise in Friseurgeschäften Verwendung finden. Dabei wird mit Hilfe eines Gebläses aus dem umgebenden Raum Luft als Trockengas angesaugt und über eine Heizvorrichtung geführt, an der sie erwärmt wird, um die relative Luftfeuchtigkeit abzusenken bzw. die Aufnahmefähigkeit für Wasserdampf der über die nassen Haare strömenden Luft zu vergrößern.

Ein Problem tritt dabei dadurch auf, daß zum Trocknen der Haare ein um so größerer Zeitraum benötigt wird, je niedriger die Temperatur der austretenden Luft ist. Man wählt daher diese Temperatur so hoch, wie dies ohne Schmerzempfindung auf der Kopfhaut gerade noch möglich ist. Dennoch ergeben sich Trocknungszeiten in der Größenordnung von 30 Minuten und mehr, so daß ein gewisser schädigender Einfluß auf die Haare zumindest dann in Kauf genommen werden muß, wenn dieses Trocknungsverfahren innerhalb eines kürzeren Zeitraums wiederholte Male angewendet wird. Die gleiche Argumentation bezüglich der Trockenzeit und -temperatur trifft für alle diejenigen Fälle zu, in denen ein Objekt, das nicht notwendigerweise ein Gegenstand sein muß, sondern z.B. auch ein Hohlraum sein kann, innerhalb einer möglichst kurzen Zeit vermittlels eines warmen Gasstroms getrocknet werden soll, ohne daß eine vorgegebene Maximaltemperatur überschritten wird.

Somit liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren und eine Vorrichtung der eingangs genannten Art zu schaffen, bei denen auch bei niedriger vorgegebener Maximaltemperatur für das Trockengas die Trockenzeit auf ein Minimum reduziert wird.

Zur Lösung dieser Aufgabe sieht die Erfindung die in den Ansprüchen 1 (Verfahren) bzw. 4 (Vorrichtung) niedergelegten Merkmale vor.

Durch die erfindungsgemäßen Maßnahmen wird also dem Gas zunächst einmal die in den meisten Fällen von vornherein vorhandene Feuchtigkeit entzogen, bevor das Gas aufgeheizt wird, d.h. es wird zunächst die absolute Luftfeuchtigkeit abgesenkt, bevor dann auch die relative Luftfeuchtigkeit verringert wird. Dadurch kann wahlweise entweder unter Beibehaltung der bisher üblichen Temperatur des über das zu trocknende Objekt strömenden Gases eine wesentlich niedrigere relative Luftfeuchtigkeit und damit eine stark verkürzte Trocknungszeit oder aber bei Verminderung der Trockentemperatur eine gegenüber dem bisherigen Verfahren merklich verkürzte Trocknungszeit erzielt werden.

Ein besonderer Vorteil dieses erfindungsgemäßen Verfahrens ist darin zu sehen, daß bei seiner Anwendung in geschlossenen Räumen die absolute Feuchtigkeit in diesen Räumen nicht ansteigt. So tritt in Friseurgeschäften, in denen gleichzeitig eine Vielzahl von gemäß dem Stand der Technik arbeitenden Trockenhauben betrieben wird, das Problem auf, daß bei ungenügender Lüftung des Raums nach einer gewissen Betriebsdauer die Trockenzeiten immer länger werden, weil die ständig erneut angesaugte Umgebungsluft immer feuchter wird.

Da gemäß der Erfindung nicht nur die relative Luftfeuchtigkeit vorübergehend abgesenkt, sondern der Luft auch absolut gesehen Feuchtigkeit entzogen wird, tritt das o.g. Problem bei Verwendung der erfindungsgemäßen Geräte nicht mehr auf.

Vorzugsweise erfolgt das Entfeuchten des Gases dadurch, daß es vor dem Erwärmen zumindest bis zum Taupunkt abgekühlt und die kondensierende Feuchtigkeit gesammelt und abgeführt wird.

Obwohl auch bei den erfindungsgemäßen Trockengeräten, beispielsweise zum Trocknen von Haaren die aus den Geräten austretende Luft eine höhere Temperatur als die zuvor angesaugte Umgebungsluft besitzt, d.h. also im Geräteinneren aufgeheizt wird, ist es trotzdem vorteilhaft, die angesaugte Luft zunächst in dem oben geschilderten Maße abzukühlen und sie dadurch zu entfeuchten. Zwar muß dabei zunächst Energie aufgewendet werden, um der Umgebungsluft Wärme zu entziehen, die dann nach dem Entfeuchten dieser Luft wieder zugeführt werden muß, doch ergibt sich daraus, daß die Austrittstemperatur des Trockengases bei einem erfindungsgemäßen Trockengerät wesentlich niedriger sein kann als bei einem herkömmlichen Trockengerät und daß sich gleichzeitig eine kürzere Trockenzeit erzielen läßt, insgesamt ^{also} eine günstige Energiebilanz.

Noch vorteilhafter wird diese Energiebilanz, wenn man sowohl das Abkühlen als auch das nachfolgende Erwärmen des Trockengases mit Hilfe einer Wärmepumpe durchführt, wobei der Verdampfer der Wärmepumpe als Kühlvorrichtung und der Kondensator der Wärmepumpe als Heizvorrichtung dient. Auf diese Weise kann erheblich Energie eingespart werden, weil sowohl die in der angesaugten Umgebungsluft enthaltene und dieser beim Kühlen entzogene Wärme als auch die beim Ausfallen der Feuchtigkeit freiwerdende Kondensationswärme eben dieser Luft unmittelbar nach dem Entfeuchten mit einem relativ geringen Einsatz zusätzlicher Energie wieder zugeführt werden kann.

Das Abführen der der angesaugten Umgebungsluft entzogenen Feuchtigkeit gestaltet sich besonders dann einfach, wenn man diese Luft beim Abkühlen vertikal nach unten strömen läßt, wobei sie an ebenfalls vertikal angeordneten Wärmetauscher-Wänden entlang streicht. Die tröpfchenweise ausfallende Feuchtigkeit scheidet sich vorzugsweise an diesen senkrechten Wänden ab, an denen sie nach unten laufen und

am unteren Rand abtropfen kann. Zum Auffangen dieser Wassertropfen kann eine Auffangwanne vorgesehen sein, die gleichzeitig dazu dient, den nach unten gerichteten Luftstrom wieder nach oben in den zum Erwärmen dienenden Wärmetauscher umzulenken. Vorteilhafterweise ist dabei die Auffangwanne so angeordnet, daß die in ihr gesammelte Feuchtigkeit auf einem möglichst kurzen Weg aus dem Gasstrom, vorzugsweise in einer dem Gasstrom gleichgerichteten Strömungsrichtung herausgeführt wird, um ein Rückdiffundieren der Feuchtigkeit in den auf der Erhitzerseite aufsteigenden und sich erwärmenden Gasstrom zu verhindern.

Ein Rückdiffundieren bereits ausgeschiedener Feuchtigkeit in den Gasstrom kann besonders wirksam dadurch vermieden werden, daß die Kühleinrichtung mit einer unter dem Gefrierpunkt liegenden Temperatur betrieben wird, so daß sich die dem Gasstrom entzogene Feuchtigkeit an ihr in Form einer Eisschicht niederschlägt. Um dadurch den Wirkungsgrad des erfindungsgemäßen Trockengeräts nach einer gewissen Betriebsdauer nicht zu stark zu verschlechtern, ist für diesen Fall ein Sensor im Bereich des Kühl-Wärmetauschers vorgesehen, der an eine zentrale Steuerungseinheit dann ein Signal abgibt, wenn die Eisschicht eine vorgegebene Dicke erreicht bzw. überschritten hat. Die zentrale Steuerung schaltet dann kurzfristig die das Ansaugen von Umgebungsluft bewirkende Gebläseeinheit ab und steuert eine in den Zuleitungen der Wärmetauscher vorgesehene Ventilanordnung so, daß dem im Normalbetrieb als Kühler wirkenden Wärmetauscher Wärmeenergie zugeführt wird. Bei der Verwendung einer Wärmepumpe kann dies am einfachsten dadurch geschehen, daß man die Funktion der Wärmetauscher vertauscht, d.h. den im Normalbetrieb als Verdampfer wirkenden Wärmetauscher als Kondensator und den im Normalbetrieb als Kondensator arbeitenden Wärmetauscher als Verdampfer arbeiten läßt. Auf diese Weise kann die gebildete Eisschicht rasch abgetaut

und das von dem betreffenden Wärmetauscher abtropfende Wasser aus dem Gerät abgeführt werden. Ist dies geschehen, so gibt der oben erwähnte Sensor ein entsprechendes Signal an die zentrale Steuerungseinheit, die daraufhin wieder auf Normalbetrieb zurückschaltet.

Da ein erfindungsgemäßes Trockengerät zum Trocknen verschiedenster Objekte eingesetzt werden kann, bzw. der Feuchtigkeitsgehalt des zu trocknenden Objekts immer wieder ein anderer sein kann, ist es zur Erzielung eines minimalen Energieverbrauchs vorteilhaft, im Bereich des zu trocknenden Objekts Meßfühler für die Temperatur und/oder den Feuchtigkeitsgehalt der Luft vorzusehen, die über das zu trocknende Objekt geblasen worden ist und die Saugleistung des Gebläses in Abhängigkeit von den betreffenden Meßwerten zu regeln. Dies ermöglicht es auch, bei zunehmendem Trocknerwerden ein und desselben Objekts eine optimale Anpassung der Saugleistung durchzuführen.

Will man vermeiden, daß die von dem zu trocknenden Objekt abgegebene Feuchtigkeit wieder in die Umgebungsluft gelangt, so kann vorteilhafterweise ein völlig oder nahezu geschlossener Kreislauf vorgesehen, d.h. die über das zu trocknende Objekt geblasene und wieder mit Feuchtigkeit befrachtete Luft gesammelt und in einer geschlossenen Rohrleitung zum Ansaugende des erfindungsgemäßen Trockengeräts zurückgeführt werden.

Die Erfindung wird im folgenden anhand eines Ausführungsbeispiels unter Bezugnahme auf die Zeichnung beschrieben, in dieser zeigt:

Fig. 1 eine perspektivische Darstellung der wesentlichsten Bestandteile eines erfindungsgemäßen Trockengeräts, und

Fig. 2 eine Schnitt-Seitenansicht des Geräts aus Fig. 1, wobei die Schnittebene längs der Linie II-II senkrecht zur Vorderfläche des Gehäuses verläuft.

Wie in den Figuren dargestellt, besitzt ein erfindungsgemäßes Trockengerät 10 ein (nur mit gestrichelten Linien dargestelltes) Gehäuse 11, in dem hintereinander zwei Wärmetauscher 12, 13 angeordnet sind.

Jeder der beiden Wärmetauscher 12, 13 besitzt einen im wesentlichen kastenförmigen Aufbau mit jeweils einer Vorderwand 12a, 13a und einer Rückwand 12b, 13b, die zur Erzielung einer möglichst großen Oberfläche durch Verbindungswände 12c, 13c miteinander verbunden sind.

Alle diese Wände können entweder in bekannter Weise als Hohlkörper ausgebildet sein, die von Strömungskanälen für ein Kühl- bzw. Heizmittel durchzogen werden.

Vorzugsweise verläuft jedoch durch jeden der beiden Wärmetauscher 12, 13 eine in Fig. 1 nur für den Wärmetauscher 12 in gestrichelten Linien dargestellte Rohrleitung 14, durch die das betreffende Kühl- bzw. Heizmittel strömt. Diese Rohrleitung 14 ist so meanderförmig gewunden, daß sie den jeweiligen Wärmetauscher 12 bzw. 13 über seine ganze Höhe hinweg durchzieht. Dabei verläuft sie in etwa parallel zu seiner Vorder- und Rückwand und tritt durch die Verbindungswände 12c bzw. 13c in etwa senkrecht hindurch. Mit diesen Verbindungswänden 12c, 13c ist die Rohrleitung 14 so verbunden, daß ein guter Wärmekontakt besteht und nach Möglichkeit die gesamte Oberfläche des Wärmetauschers 12 bzw. 13 die Temperatur annimmt, die durch das in der Rohrleitung 14 jeweils strömende Medium vorgegeben wird.

Bei dem in den Figuren dargestellten, besonders bevorzugten Ausführungsbeispiel werden die beiden Wärmetauscher 12, 13 von dem Kondensator bzw. Verdampfer einer Wärmepumpe gebildet, die den in Fig. 1 nur schematisch wiedergegebenen Kompressor 15 umfaßt. Die Verbindungsleitungen zwischen dem Kompressor 15 und den aus den Wärmetauschern 12 bzw. 13 herausragenden Enden 16 der Rohrleitungen 14 sind in der Fig. 1 der Einfachheit halber weggelassen, in Wirklichkeit aber natürlich vorhanden.

Der hintere, im Normalbetrieb den Verdampfer der Wärmepumpe bildende Wärmetauscher 13 erstreckt sich mit seinem oberen Ende bis unmittelbar unter die Deckplatte 17 des Gehäuses 11, die in ihrem dem oberen Ende des Wärmetauschers 13 gegenüberliegenden Bereich eine oder mehrere Öffnungen aufweist, durch die Umgebungsluft in das Gerät einströmen kann, wie dies in den Figuren durch die Pfeile E angedeutet ist. Vorteilhafterweise ist diese Eintrittsöffnung durch ein Gitter oder ein Filter gegen das Eindringen von Staub, Schmutz, Haaren oder dergleichen geschützt. An die Eintrittsöffnung bzw. Öffnungen schließt sich ein im wesentlichen nach unten gerichteter Strömungsweg 19 an, der im vorliegenden Ausführungsbeispiel aus einer Vielzahl von vertikal angeordneten, jeweils von der Vorderwand 13a, der Rückwand 13b und zwei Verbindungswänden 13c des Wärmeaustauschers 13 umgrenzten Schächten besteht.

An ihrem unteren Ende münden diese Schächte in einen gemeinsamen Luftraum 20, der an seiner Unterseite durch zwei Bleche 22, 23 begrenzt wird. Das hintere Blech 22 erstreckt sich von der Hinterkante des Wärmetauschers 13 soweit schräg nach vorne und unten, daß sein nach unten abgeknickter vorderer Rand sich geringfügig vor der Unterkante der Vorderwand 13a des Wärmetauschers 13 parallel zu dieser erstreckt. Das vordere Blech 23 erstreckt sich

dagegen vom vorderen unteren Rand des Wärmetauschers 12 so weit nach unten und hinten, daß seine Hinterkante oberhalb des Bleches 22 so parallel zu dessen Vorderkante verläuft, daß zwischen den beiden Blechen über die gesamte Breite des Gerätes 10 hinweg eine Austrittsöffnung für das vom Wärmetauscher 13 auf das hintere Blech²²/abtropfende Wasser bleibt, das, wie in Fig. 2 durch den Pfeil 29 angedeutet, auf einem möglichst kurzen Weg in die Auffangwanne 24 und aus dem durch die Bleche 22 und 23 in Richtung des Pfeiles 25 umgelenkten Luftstrom heraus austritt. Aus dieser Auffangwanne 24 kann das angesammelte Wasser entweder kontinuierlich oder von Zeit zu Zeit aus dem Geräteinneren herausgepumpt bzw. abgelassen werden.

Der unter den beiden Wärmetauschern 12, 13 befindliche gemeinsame Luftraum 20, der, wie oben erwähnt, nach unten hin von den Blechen 22 und 23 begrenzt wird, ist seitlich durch Wände 31 abgeschlossen, von denen eine in Fig. 1 dargestellt ist. Von dem der thermischen Isolation dienenden Zwischenraum 26 zwischen den beiden Wärmetauschern 12, 13 ist der Luftraum 20 durch eine Platte 27 getrennt, so daß die aus dem Wärmetauscher 13 nach unten herausströmende Luft von unten her in die vertikalen Schächte des Kondensators 12 eintreten muß. Diese Schächte bilden einen im wesentlichen nach oben gerichteten Strömungsweg 28, der etwas kürzer als der nach unten gerichtete Strömungsweg 19 ausgebildet sein kann, um die vertikalen Schächte des Kondensators 12 an ihrem oberen Ende in einen gemeinsamen Luftraum 30 münden zu lassen, aus dem die entfeuchtete und erwärmte Luft mit Hilfe eines Gebläses 32 abgesaugt und, wie durch den Pfeil A angedeutet, zu einer oder mehreren Austrittsöffnungen weitergeführt wird, von der bzw. denen sie dann auf das oder die zu trocknenden Objekte geblasen wird. Im Normalbetrieb wird durch das erfindungs-

gemäße Trockengerät also durch die an der Oberseite 17 des Gehäuses 11 vorgesehenen Eintrittsöffnungen Umgebungsluft angesaugt, die dem Strömungsweg 19 folgend durch den Verdampfer 13 der Wärmepumpe nach unten strömt und dort so stark abgekühlt wird, daß ein wesentlicher Teil der in ihr enthaltenen Feuchtigkeit kondensiert und sich in Form von Tautröpfchen an den Wänden 13a, 13b und 13c des Verdampfers bzw. an der Rohrleitung 14/ ^{und dem Blech 22,} niederschlägt, das auch die von den Verdampferwänden abtropfende Feuchtigkeit auffängt.

Die auf diese Weise entfeuchtete Luft strömt dann durch die Bleche 22 und 23 umgelenkt entlang des Strömungsweges 28 durch den Kondensator der Wärmepumpe nach oben, wobei sie auf eine über der Umgebungstemperatur liegende Temperatur erwärmt wird, so daß auf das zu trocknende Objekt Luft geblasen werden kann, deren relative Luftfeuchtigkeit auch bei einer nur mäßigen Erwärmung, beispielsweise auf 45°C wesentlich niedriger liegt, als dies durch eine einfache Erwärmung der Umgebungsluft beispielsweise auf 65°C oder 70°C erzielbar ist.

Vorzugsweise kann im Bereich des beim Normalbetrieb als Verdampfer der Wärmepumpe arbeitenden Wärmetauschers 13 ein (nicht dargestellter) Sensor angeordnet sein, der dann, wenn sich am Wärmetauscher 13 Eis bildet, ein elektrisches Signal an die in Fig. 1 nur schematisch dargestellte elektronische Steuereinrichtung 35 abgibt. Durch diese Steuereinrichtung wird dann das Gebläse 32 vorübergehend abgeschaltet und eine in den Figuren ebenfalls nicht wiedergegebene Ventilanordnung in den Strömungswegen zwischen dem Kompressor 15 und den Wärmetauschern 12 bzw. 13 so gesteuert, daß für eine kurze Abtauphase der Wärmetauscher 12 als Verdampfer und der Wärmetauscher 13 als Kondensator der Wärmepumpe arbeitet. Es wird also vorübergehend am Wärmetauscher 13 nicht wie im Normalbetrieb Wärme entzogen, sondern Wärme abgegeben, um das gebildete Eis zum Abschmelzen zu bringen. Das dabei abtropfende Wasser wird

ebenfalls von dem Blech 22 in die Auffangwanne 24 gelenkt. Wenn der Eis-Sensor anzeigt, daß kein Eis mehr vorhanden ist, bzw. daß die Eisschicht eine vorgegebene Maximaldicke wieder unterschritten hat, steuert die Elektronik 35 die Ventile so um, daß der Wärmetauscher 13 wieder als Verdampfer und der Wärmetauscher 12 als Kondensator betrieben werden. Auch wird dann das Gebläse 32 wieder in Betrieb gesetzt.

--
Im Bereich des zu trocknenden Objekts, vorzugsweise an dessen Austrittsseite können weitere Meßfühler zur Erfassung der Temperatur und / oder des Feuchtigkeitsgehaltes der das zu trocknende Objekt umströmenden Luft vorgesehen sein. Die von diesen weiteren Sensoren abgegebenen Steuersignale werden dann zur Regelung der Saugleistung des Gebläses 32 verwendet.

Bei einer in den Figuren ebenfalls nicht dargestellten Ausführungsvariante wird die von dem Trockengerät 10 abgegebene Luft, nachdem sie von dem zu trocknenden Objekt Feuchtigkeit aufgenommen hat, gesammelt und direkt dem Verdampfer 13 zugeführt. In diesem Fall eines geschlossenen Kreislaufs besitzt der Verdampfer 13 in etwa dieselbe vertikale Höhe wie der Kondensator 12, so daß über ihm ebenfalls ein den verschiedenen Schächten gemeinsamer Luftraum gebildet wird, in den die vom zu trocknenden Objekt kommende Rückführleitung mündet.

In besonders vorteilhafter Weise läßt sich das erfindungsgemäße Trockengerät für das Trocknen von Haaren verwenden, wobei die mit dem Pfeil A bezeichnete Leitung zu einer oder mehreren Fön-Düsen oder Trockenhauben führt. Insbesondere bei der Verwendung von Trockenhauben bietet sich die Möglichkeit an, die Luft, nachdem sie aus den Haaren Feuchtigkeit aufgenommen hat, zu sammeln und sofort wieder zum Gerät 10 zurückzuführen.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Trocknen eines Objekts, bei dem ein Gasstrom erwärmt und auf das Objekt geführt wird, dadurch gekennzeichnet, daß das Gas vor dem Erwärmen entfeuchtet wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Gas zum Entfeuchten zumindest bis zum Taupunkt abgekühlt und die kondensierende Feuchtigkeit gesammelt und abgeführt wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß als Gas Umgebungsluft verwendet wird.
4. Trockengerät, bei dem ein Gasstrom nach dem Erwärmen an einer Heizvorrichtung auf das zu trocknende Objekt geführt wird, dadurch gekennzeichnet, daß im Strömungsweg des Gases vor der Heizvorrichtung (12) eine Entfeuchtungsvorrichtung (13, 22, 23) angeordnet ist.
5. Trockengerät nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Entfeuchtungsvorrichtung (13, 22, 24) eine das Gas wenigstens bis zum Taupunkt abkühlende Kühleinrichtung (13) und eine Einrichtung (22, 24) zum Abführen und Sammeln der kondensierten Feuchtigkeit umfaßt.
6. Trockengerät nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß eine Wärmepumpe (12, 13, 14) vorgesehen ist, deren Verdampfer die Kühleinrichtung (13) und deren Kondensator die Heizvorrichtung (12) bildet.

7. Trockengerät nach einem der Ansprüche 4 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß ein Umgebungsluft ansaugendes und den entfeuchteten und erwärmten Luftstrom auf das zu trocknende Objekt führendes Gebläse (32) vorgesehen ist.
8. Trockengerät nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß an der Oberseite (17) des Geräts (10) wenigstens eine Ansaugöffnung für die Umgebungsluft vorgesehen ist, daß sich im Inneren des Geräts (10) an die Ansaugöffnung wenigstens ein^{sich} im wesentlichen nach unten erstreckender Strömungsweg (19) anschließt, dessen wenigstens eine Wand (13a, 13b, 13c) vom Wärmetauscher der Kühleinrichtung (13) gebildet ist und an dessen unterem Ende die Einrichtung (22, 24) zum Abführen und Sammeln des kondensierten Wassers sowie eine Umlenkeinrichtung (22, 23) vorgesehen sind, die den Luftstrom in wenigstens einen, im wesentlichen nach oben gerichteten Strömungsweg (28) umlenkt, dessen wenigstens eine Wand (12a, 12b, 12c) vom Wärmetauscher der Heizvorrichtung (12) gebildet ist.
9. Trockengerät nach einem der Ansprüche 6 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß ein bei Eisbildung am Wärmetauscher der Kühleinrichtung (13) ein Steuersignal abgebender Sensor und eine durch das Steuersignal des Sensors betätigbare Schalteinrichtung vorgesehen sind, durch die der Verdampfer (13) und der Kondensator (12) der Wärmepumpe (12, 13, 14) in ihrer Funktion vertauschbar sind.
10. Trockengerät nach einem der Ansprüche 5 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß im Bereich des zu trocknenden Objekts Temperatur- und/oder Feuchtigkeits-Meßfühler vorgesehen sind, und daß die Saugleistung des Gebläses (32) in Abhängigkeit von den Signalen dieser Meßfühler regelbar ist.

11. Trockengerät nach einem der Ansprüche 5 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß ein geschlossener Kreislauf vorgesehen ist, bei dem das auf das zu trocknende Objekt geblasene Gas direkt wieder zur Ansaugöffnung des Geräts (10) zurückführbar ist.
12. Trockengerät nach einem der Ansprüche 5 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß auf der Austrittsseite des Geräts (10) mehrere voneinander getrennte Gasführungswege für mehrere zu trocknende Objekte vorgesehen sind.
13. Verwendung des Geräts nach einem der Ansprüche 5 bis 12 als Haartrockner.

1/1

FIG. 1

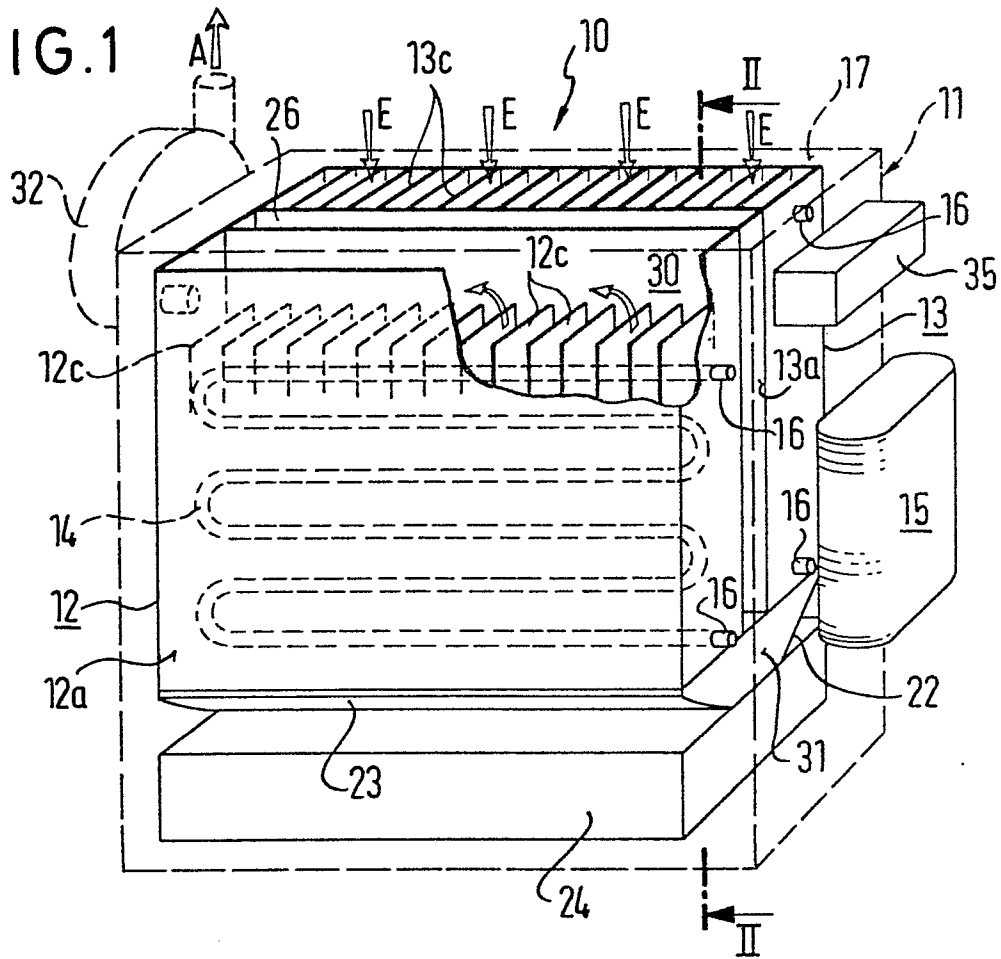


FIG. 2

