



Erfolgspatent für die Schweiz und Liechtenstein
Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

⑫ PATENTSCHRIFT A5

⑪

623 914

②1 Gesuchsnummer: 9699/77

⑦3 Inhaber:
Linde Aktiengesellschaft, Wiesbaden 1 (DE)

②2 Anmeldungsdatum: 08.08.1977

⑦2 Erfinder:
Werner Fuchs, Mainz-Mombach (DE)
Heinz Hämerlein, Mainz-Hechtsheim (DE)
Horst Krüger, Wiesbaden-Schierstein (DE)

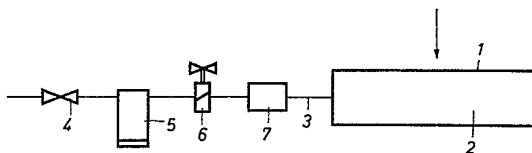
②4 Patent erteilt: 30.06.1981

⑦4 Vertreter:
Dr. A.R. Egli & Co., Patentanwälte, Zürich

⑤4 Verfahren und Vorrichtung zum Befeuchten von Luft.

⑤7 Bei einer solchen Vorrichtung befindet sich in einem Gehäuse (1) ein von der Luft in Pfeilrichtung durchströmter, gasdurchlässiger Körper (2). Wasser tritt entkalkt und dosiert durch eine Leitung (3) in den Körper (2) ein, wodurch die Luft befeuchtet wird. Durch die grosse mit Flüssigkeit benetzte Oberfläche des Körpers (2) und durch Aufteilung der Luft in einer grossen Anzahl von Teilströmen wird mit geringem apparativem Aufwand Luft mit hoher relativer Luftfeuchtigkeit erzeugt.

Die Vorrichtung wird insbesondere bei Kühlmöbeln verwendet.



PATENTANSPRÜCHE

1. Verfahren zum Befeuchten von Luft, dadurch gekennzeichnet, dass die Luft durch einen gasdurchlässigen, mit einer Flüssigkeit beaufschlagten Körper geführt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Menge der Flüssigkeit, mit der der gasdurchlässige Körper beaufschlagt wird, in Abhängigkeit von Temperatur und relativer Luftfeuchte bei dieser Temperatur bemessen wird.
3. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch ein Gehäuse (1, 8) mit Eintritts- und Austrittsöffnungen für die zu befeuchtende Luft, wobei der gasdurchlässige Körper (2, 13) zwischen den Eintritts- und Austrittsöffnungen angeordnet ist, und eine in den oberen Bereich des Gehäuses mündende Anschlussleitung (3) für die Flüssigkeit.
4. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass unterhalb des Gehäuses (8) eine Auffangeinrichtung (12) für überschüssige Flüssigkeit angeordnet ist.
5. Vorrichtung nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, dass der gasdurchlässige Körper (2, 13) offenzelliger Schaumstoff ist.
6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 5 zur Befeuchtung von Luft mit Wasser, dadurch gekennzeichnet, dass in der Anschlussleitung (3) nacheinander ein Druckminderventil (4) und eine Entkalkungsanlage (5) angeordnet sind.
7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass ein Ventil (6) in der Anschlussleitung angeordnet ist.
8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass eine Temperaturregelleitung (16) im Bereich des Gehäuses angeordnet ist.
9. Kühlmöbel mit einer Vorrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass das Gehäuse (8) in einem Kühlmöbel mit zwangsbewegter Umluft im Bereich einer Luftaustrittsöffnung angeordnet ist.

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Befeuchten von Luft.

Derartige Verfahren werden beispielsweise in Klimaanlagen oder in Kühlmöbeln angewendet. Dabei wird Luft mit Wasser angereichert und in die Räumlichkeiten bzw. Lagerräume geleitet, innerhalb derer eine bestimmte Luftfeuchte erwünscht ist.

Bei einem bekannten Verfahren dieser Art wird die zu befeuchtende Luft in einem Kanal geführt, in den ein zweiter Kanal mündet. Am freien Ende des zweiten Kanals ist ein Behälter für das Wasser installiert. Dieses Wasser verdampft infolge Erwärmung, steigt in den zweiten Kanal und gelangt in den ersten Kanal. Dort wird der Wasserdampf von der vorbeiströmenden Luft aufgenommen und mitgeführt. (siehe DE-OS 22 17 730).

Ein solches Verfahren ist jedoch mit einem erheblichen apparativen Aufwand verbunden. Die erforderlichen Einrichtungen benötigen einen erheblichen zusätzlichen Raum. Weiterhin besteht die Gefahr, dass im Bereich der Vermischung von Luft und Wasserdampf Nebelbildung auftritt oder, dass ein Teil der Feuchtigkeit wieder ausgeschieden wird und sich als Kondensat in den Wänden des Kanals niederschlägt. Die Einstellung eines bestimmten Wertes der relativen Luftfeuchte ist nur schwer möglich.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zum Befeuchten von Luft anzugeben, mit dessen Hilfe Luft mit beliebiger, vorzugsweise annähernd 100%iger relativer Luftfeuchte fortlaufend und ohne grossen apparativen Aufwand erzeugt werden kann.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass die Luft durch einen gasdurchlässigen, mit einer Flüssigkeit beaufschlagten Körper geführt wird. Dabei wird die Luft in eine grosse Anzahl von Teilströmen aufgeteilt und mit einer grossen, mit Flüssigkeit benetzten Oberfläche in Berührung gebracht. Die Luft nimmt, während sie den gasdurchlässigen, mit der Flüssigkeit getränkten Körper durchströmt, automatisch soviel Flüssigkeit auf, dass sie den gasdurchlässigen Körper höchstens annähernd gesättigt verlässt. Die Menge der aufgenommenen Flüssigkeit und damit die relative Luftfeuchte der befeuchteten Luft hängt bei üblicherweise konstantem Luftstrom dann im wesentlichen nur noch von der Menge der dem gasdurchlässigen Körper zugeführten Flüssigkeit ab. Soll Luft mit 100%iger relativer Luftfeuchte erzeugt werden, so kann dies einfach dadurch erreicht werden, dass ein geringer Überschuss an Feuchtigkeit innerhalb des gasdurchlässigen Körpers bereitgestellt wird. Die befeuchtete Luft kann darüberhinaus mit relativ trockener Luft zu Luft mit einer bestimmten relativen Luftfeuchte vermischt werden.

Mit Vorteil wird die Menge der Flüssigkeit, mit der der gasdurchlässige Körper beaufschlagt wird, in Abhängigkeit von Temperatur und relativer Luftfeuchte bei dieser Temperatur bemessen. Dabei hat sich eine Temperatur zwischen +5 und +100°C und eine relative Luftfeuchte zwischen 40 und 80% bei dieser Temperatur als besonders günstig erwiesen.

Eine besonders vorteilhafte Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens ist durch ein Gehäuse mit Eintritts- und Austrittsöffnungen für die zu befeuchtende Luft, wobei der gasdurchlässige Körper zwischen den Eintritts- und Austrittsöffnungen angeordnet ist, und eine in den oberen Bereich des Gehäuses mündende Anschlussleitung für die Flüssigkeit gekennzeichnet.

Gesättigte Luft kann dann besonders sicher erzeugt werden, wenn ständig ein bestimmter Überschuss an Flüssigkeit innerhalb des gasdurchlässigen Körpers zur Verfügung steht. Für die Ableitung der aus dem gasdurchlässigen Körper ausgeschiedenen Flüssigkeit erweist es sich dabei als günstig, wenn unterhalb des Gehäuses eine Auffangeinrichtung für die überschüssige Flüssigkeit angeordnet ist.

Als gasdurchlässiger Körper eignet sich ganz besonders offenzelliger Schaumstoff.

Bei einer Vorrichtung zur Befeuchtung von Luft mit Wasser erweist es sich als vorteilhaft, wenn in der Anschlussleitung nacheinander ein Druckminderventil und eine Entkalkungsanlage angeordnet sind. Damit ist es möglich, eine erfindungsgemäße Vorrichtung an eine übliche Wasserleitung anzuschliessen.

Eine erfindungsgemäße Vorrichtung kann in Kühlmöbel, insbesondere in Kühlmöbeln mit zwangsbewegter Umluft für Waren, die leicht austrocknen, z.B. Käse oder Torten, eingesetzt werden. Dazu ist es von Vorteil, wenn das Gehäuse in dem Kühlmöbel im Bereich einer Luftaustrittsöffnung angeordnet ist.

Insbesondere bei erfindungsgemäßen Vorrichtungen, die in Kühlmöbeln eingesetzt sind, ist es günstig, wenn ein Ventil in der Anschlussleitung angeordnet ist. Ist das Ventil beispielsweise mit dem Verdichter der Kälteanlage des Kühlmöbels gekoppelt, so ist es möglich, immer nur dann Flüssigkeit dem gasdurchlässigen Körper zuzuführen, wenn der Verdichter der Kälteanlage in Betrieb ist. Durch diese Koppelung wird erreicht, dass der Luft nur so lange Feuchtigkeit zugeführt wird, wie ihr an anderer Stelle, z.B. am Verdampfer der Kälteanlage, entzogen wird.

Wird eine erfindungsgemäße Vorrichtung zum Befeuchten kalter Luft verwendet, ist es günstig, wenn eine Temperaturregelleitung im Bereich des Gehäuses angeordnet ist. Die Temperaturregelleitung, z.B. ein Raumthermostatkoppler,

kann dann ebenfalls mit der Kälteanlage, die die Luft kühlt, gekoppelt sein. Sie kann dann bei Unterschreiten einer bestimmten, zum Vereisen des gasdurchlässigen Körpers führenden Lufttemperatur die Kälteanlage still setzen, beispielsweise durch Abschalten des Verdichtermotors.

Anhand der in den Zeichnungen schematisch dargestellten Ausführungsbeispielen wird im folgenden die Erfindung näher erläutert:

Es zeigen:

Figur 1 eine schematisch dargestellte erfindungsgemäße Vorrichtung und

Figur 2 einen Schnitt eines innerhalb eines Kühlmöbels angeordneten Gehäuses einer erfindungsgemäßen Vorrichtung.

In Figur 1 ist eine erfindungsgemäße Vorrichtung schematisch dargestellt. Sie verfügt über ein Gehäuse 1, in dem ein gasdurchlässiger Körper 2, z.B. offenzelliger Schaumstoff, zwischen Eintritts- und Austrittsöffnungen für die zu befeuchtende Luft angeordnet ist. Der eingezeichnete Pfeil gibt die Strömungsrichtung der zu befeuchtenden Luft an. In das Gehäuse 1 mündet eine Anschlussleitung 3 für die Flüssigkeit, z.B. Wasser. Die Anschlussleitung 3 kann an ihrem anderen Ende ein Anschlussstück aufweisen, mit dessen Hilfe sie an eine Wasserleitung angeschlossen werden kann. Das in der Anschlussleitung 3 geführte Wasser muss zunächst einen Druckminderer 4, in dem es auf einen günstigen Betriebsdruck reduziert wird, passieren und gelangt dann in eine Entkalkungsanlage 5, die ein Verkalken des Schaumstoffs verhindern soll. Die Durchflussmenge der Anschlussleitung 3 wird durch ein Ventil 6, z.B. ein Magnetventil, geregelt. Eine weitere Regeleinrichtung 7 sorgt für eine gleichmäßige Verteilung des Wassers im gasdurchlässigen Körper 2 und beeinflusst die zuzuführende Wassermenge.

Die zu befeuchtende Luft wird beispielsweise mittels eines nicht dargestellten Ventilators zwangsbewegt und durch den Schaumstoff geführt. Beim Durchströmen des Schaumstoffs nimmt die Luft in Abhängigkeit von der bereitgestellten Menge an Wasser automatisch Feuchtigkeit auf. Danach wird die befeuchtete Luft zum Einsatzort geleitet.

Die dargestellte erfindungsgemäße Vorrichtung eignet sich insbesondere zum Einsatz in Kühlmöbeln für leicht austrocknende Ware. Dazu ist das Ventil 6 mit dem Verdichter der Kälteanlage des Kühlmöbels gekoppelt. Das Ventil 6 und der Verdichter der Kälteanlage werden dabei so betrieben, dass das Ventil 6 geschlossen ist, wenn der Verdichter nicht in Betrieb

ist. Dadurch wird die weitere Zufuhr von Wasser zum Schaumstoff unterbunden, sobald der Verdichter stillsteht.

In Figur 2 ist ein Schnitt eines innerhalb eines Kühlmöbels angeordneten Gehäuses 8 einer erfindungsgemäßen Vorrichtung dargestellt. Die in das Gehäuse 8 mündende Anschlussleitung für das Wasser besitzt im Bereich des Gehäuses 8 ein Verteilrohr 9, das Düsen 10 zur Verteilung des Wassers aufweist. Unterhalb des Verteilrohrs 9 ist eine trichterförmige Verteilwanne 11 mit einem Schlitz für das Wasser angeordnet. Das Gehäuse 8 schliesst an seiner Unterseite eine Auffangeeinrichtung 12, z.B. eine Auffangwanne, für nicht verdunstetes Wasser ab. Zwischen Verteilwanne 11 und Auffangwanne ist ein quaderförmiger gasdurchlässiger Körper 13, z.B. Schaumstoff, angeordnet. Die Luft gelangt in Richtung der gezeichneten Pfeile durch Einlassöffnungen in das Gehäuse, durchströmt den gasdurchlässigen Körper 13 und verlässt das Gehäuse 8 durch Auslassöffnungen. Zur Zuführung der Luft ist ein Kanal 14 vorgesehen, der gleichzeitig als ein Teil des druckseitigen Umluftkanals eines nicht näher gezeigten Kühlmöbels ausgebildet ist. Die Auslassöffnungen des Gehäuses 8 sind zugleich die Luaustrittsöffnungen des druckseitigen Umluftkanals. Im Kanal 14 ist ein Sicherheitsthermostatfühler 15 angeordnet. Im Bereich der Einlassöffnungen des Gehäuses 8 befindet sich eine Temperaturregelleitung 16, z.B. ein Raumthermostat-

fühler.

Die im Kanal 14 strömende, zwangsbewegte Luft wird beim Durchströmen des Schaumstoffs automatisch befeuchtet. Die Temperaturregelleitung 16 verhindert dabei ein Vereisen des Schaumstoffs, in dem es den Verdichter der Kälteanlage des Kühlmöbels stillsetzt, sobald die in das Gehäuse 8 eintretende Luft einen bestimmten Wert, z.B. $+1^\circ\text{C} \pm 1^\circ\text{C}$, unterschreitet.

Eine in einem Kühlmöbel angeordnete erfindungsgemäße Vorrichtung kann so betrieben werden, dass die befeuchtete Luft stets in annähernd gesättigtem Zustand in den Warenraum eintritt, so lange der Verdichter der Kälteanlage des Kühlmöbels in Betrieb ist. Die zur Befeuchtung der Luft notwendige Wassermenge wird dabei vorteilhafterweise im Verhältnis zur Zeit entsprechend der Abtauwassermenge bei einer Temperatur von $+25^\circ\text{C}$ und 60%iger relativer Luftfeuchte bei dieser Temperatur eingestellt. Eventuell überschüssiges Wasser wird über die Auffangeinrichtung 12 zum Boden des Kühlmöbels abgeleitet.

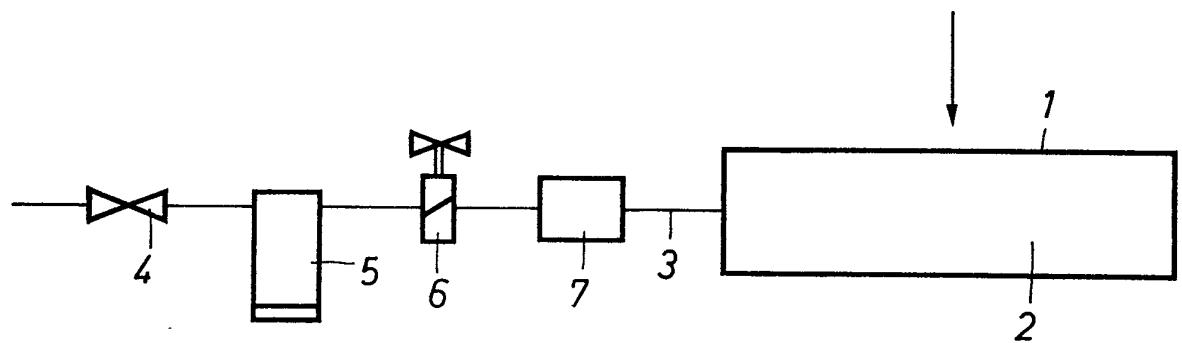


Fig. 1

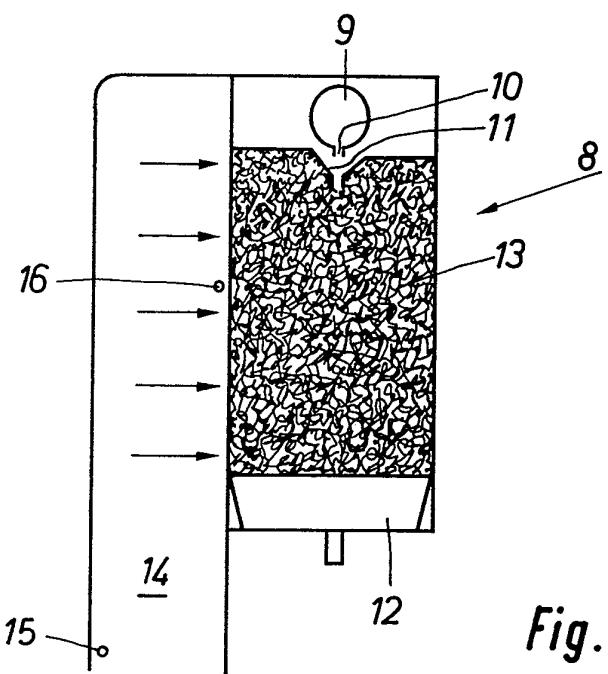


Fig. 2