

12 **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

21 Anmeldenummer: **88110692.6**

51 Int. Cl.⁴: **F25D 21/00**

22 Anmeldetag: **05.07.88**

30 Priorität: **07.07.87 DE 3722349**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
11.01.89 Patentblatt 89/02

84 Benannte Vertragsstaaten:
AT BE FR GB IT SE

71 Anmelder: **FLACHGLAS**
AKTIENGESELLSCHAFT
Otto-Seeling-Promenade 10-14
D-8510 Fürth(DE)

72 Erfinder: **Groth, Rolf, Dr.**
Holzstrasse 118
D-4630 Bochum 6(DE)
Erfinder: **Bause, Hans**
Rotdornweg 1
D-5810 Witten(DE)

74 Vertreter: **Niemann, Uwe, Dr.-Ing.**
Ahornstrasse 41
D-4300 Essen 1(DE)

54 **Verfahren zum Entfernen des innenseitigen, die Transparenz beeinträchtigenden Kondensationsbeschlages auf der Verglasung eines Kühlmöbels und Kühlmöbel zur Durchführung des Verfahrens.**

57 Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Entfernen des innenseitigen, die Transparenz beeinträchtigenden Kondensationsbeschlages auf der Verglasung eines Kühlmöbels, das durch Zwangsluftumwälzung gekühlt wird und bei dem dieser Beschlag sich bei geöffneter Tür bildet. Damit dieser innenseitige Kondensationsbeschlag auf der Verglasung ohne großen apparativen Aufwand und auf wirtschaftliche Art und Weise entfernt werden kann, wird die Umwälzgeschwindigkeit der Luft nach dem Schließen der Tür bis zum Abbau des Kondensationsbeschlages auf einen eine ausreichende Transparenz der Verglasung gewährleistenden Wert erhöht, und wird nachfolgend die Umwälzgeschwindigkeit der Luft wieder auf den für den normalen Kühlbetrieb erforderlichen Wert reduziert.

EP 0 298 416 A2

Verfahren zum Entfernen des innenseitigen, die Transparenz beeinträchtigenden Kondensationsbeschlages auf der Verglasung eines Kühlmöbels und Kühlmöbel zur Durchführung des Verfahrens

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Entfernen des innenseitigen, die Transparenz beeinträchtigenden Kondensationsbeschlages auf der Verglasung eines Kühlmöbels, das durch Zwangsluftumwälzung gekühlt wird und bei dem dieser Beschlag sich bei geöffneter Tür bildet. Die Erfindung betrifft auch ein Kühlmöbel zur Durchführung des Verfahrens.

Kühlmöbel, wie z.B. in Verkaufsräumen aufgestellte Kühlvittrinen, besitzen zumindest ein Fenster, durch das die im Kühlmöbel präsentierte Ware sichtbar ist. Das Fenster ist häufig in die Tür des Kühlmöbels eingelassen. Wegen der niedrigen Innentemperaturen im Kühlmöbel, die zwischen 10° C und -30° C betragen können, ist eine gute Wärmeisolierung der Verglasung erforderlich, damit die benötigte Kühlleistung geringgehalten werden kann. Hochwärmedämmende Verglasungen bestehen in der Regel aus einem Mehrscheibenisoliertglas, bei dem die Zwischenräume zwischen den einzelnen Scheiben mit bestimmten Gasen gefüllt und die Scheiben mit Beschichtungen versehen sein können. Damit lassen sich Wärmedurchgangskoeffizienten k von weniger als 2 W/m²K erreichen. Unter Wärmedurchgangskoeffizient k wird in diesem Zusammenhang die Wärmestromdichte, bezogen auf den Temperaturunterschied der beidseitig an die Verglasung angrenzenden Räume, verstanden. Für den Wärmedurchgangskoeffizienten sind dementsprechend drei Anteile zu berücksichtigen: der Anteil der Verglasung selbst und die Anteile der auf der warmen bzw. kalten Seite der Verglasung angrenzenden Luftschichten entsprechend der Beziehung

$$k = \frac{1}{1/\alpha_i + 1/\alpha_a + R}$$

wobei: R = Wärmedurchlaßwiderstand der Verglasung,

α_a , α_i = Wärmeübergangskoeffizienten nach außen bzw. innen bedeuten.

Bei der Angabe von k-Werten sind die Werte für die Wärmeübergangskoeffizienten entsprechend mittleren Bedingungen für eine vertikale Verglasung auf dem Bausektor auf $\alpha_a = 23 \text{ W/m}^2\text{K}$ und $\alpha_i = 8 \text{ W/m}^2\text{K}$ normiert.

Im folgenden beziehen sich alle Angaben von k-Werten auf diese genormten Randbedingungen. Es versteht sich dabei von selbst, daß in der Praxis

bei Kühlvittrinen die tatsächlichen Werte davon geringfügig abweichen können. So wird der Wärmeübergangskoeffizient α_a zwischen der Verglasung und dem umgebenden Raum u.a. von den Aufstellungsbedingungen und den vorliegenden Luftströmungen im Aufstellungsraum abhängen. Das gleiche gilt für den Wärmeübergangskoeffizienten zum Innenraum der Kühlvitrine α_i . Auch er ist u.a. etwas abhängig von den Abmessungen der jeweiligen Kühlvitrine und ferner auch vom Grad der Zwangs-Luftumwälzung.

Je besser die Wärmeisolierung der Verglasung ist, desto geringer ist die Gefahr, daß die Verglasung außenseitig beschlägt und dadurch die Sicht auf die im Kühlmöbel präsentierte Ware beeinträchtigt. Das liegt daran, daß bei Einsatz von hochwärmedämmenden Verglasungen mit kleinem k-Wert der Wärmetransport von der Außenseite zur Innenseite der Verglasung gering ist, und die Temperatur an der Außenseite der Verglasung sich nur wenig von der Umgebungstemperatur unterscheidet. - Bei Einsatz von Verglasungen mit mäßigem k-Wert ist vorgeschlagen worden, über die Außenseite der Verglasung einen Luftstrom mit Umgebungstemperatur zu leiten (DE-PS 21 58 147). In der Praxis wird die Außenseite der Verglasung beheizt. Solche Verglasungen mit mäßigem k-Wert haben in der Praxis z.B. einen dreischiebigen Aufbau mit zwei Luftzwischenräumen von je 6 mm Breite, wobei die elektrisch heizbare Beschichtung zur Verhinderung eines Kondensationsbeschlages auf der dem Luftzwischenraum zugewandten Seite der Außenscheibe angeordnet ist. Mit einem solchen Aufbau erhält man einen k-Wert von etwa 2,4 W/m²K.

Wenn die Tür eines Kühlmöbels zur Entnahme einer Ware geöffnet wird, bildet sich aber auch auf der Innenseite der Verglasung ein Kondensationsbeschlag, der nach dem Schließen der Tür die Durchsicht durch die Verglasung beeinträchtigt. Dieser innenseitige Beschlag wird im Laufe der Zeit abgebaut. Das geschieht bei den üblichen Verglasungen mit k-Werten oberhalb von 2 W/m²K bei einer Öffnungszeit von 10 Sekunden etwa innerhalb einer Minute, wenn die relative Luftfeuchtigkeit bei etwa 65 % liegt. Bei den hochisolierenden Verglasungen erhöht sich diese Beschlagdauer erheblich. Sie liegt etwa bei einem Faktor von 2,5, wenn eine Verglasung mit einem k-Wert von 1 W/m²K eingesetzt wird.

Um die Beschlagdauer zu verkürzen, ist es bekannt, die Innenseite der Verglasung bereits beim Öffnen der Tür elektrisch zu beheizen (GB-OS 21 31 143).

Man vermutet, daß die wesentliche Ursache für die Verlängerung der Beschlagdauer die unterschiedliche Temperaturdifferenz zwischen innerer Scheibe und dem Innenraum des Kühlmöbels ist, die sich bei Einsatz einer Verglasung mit mäßigem k-Wert gegenüber einer Verglasung mit hohem k-Wert ergibt. Der höhere Wärmedurchlaßwiderstand der hochwärmedämmenden Verglasung führt dazu, daß diese Temperaturdifferenz geringer wird. Damit reduziert sich auch der Unterschied in den entsprechenden Wasserdampfpartialdrücken als treibende Kraft für den Abbau der Eis- bzw. Wasserschicht auf der inneren Scheibe.

Würde man bei einem solchen Kühlmöbel die Umwälzgeschwindigkeit erhöhen und damit über den konvektiven Anteil den Wärmeübergangskoeffizienten nach innen, α_i , vergrößern, so würde die Temperaturdifferenz zwischen innerer Scheibe und Innenraum noch weiter abgebaut. Durch eine solche Vorgehensweise ist also keine Reduzierung der Beschlagdauer zu erwarten. Versuche haben dies bestätigt. Im übrigen ist auch unter dem Gesichtspunkt eines möglichst geringen Energiebedarfs für das Kühlmöbel die Verfolgung dieses Weges nicht sinnvoll, denn die durch den höheren α_i Wert bedingte Verschlechterung des k-Wertes sowie die höhere Umlaufgeschwindigkeit des Ventilators für die Luftumwälzung erhöhen den Energiebedarf. Aus diesem Grunde wird die Luftumwälzgeschwindigkeit so weit reduziert, wie es für die notwendige Kühlung des Innenraums und dessen Temperaturvergleichmäßigung gerade notwendig ist. Bei Einsatz von hochwärmedämmenden Verglasungen kann diese notwendige Umwälzgeschwindigkeit der Luft etwas kleiner als bei Kühlmöbelverglasungen mit mäßigem k-Wert gewählt werden, weil der Energiebedarf insgesamt geringer ist.

Aufgabe der Erfindung ist es deshalb, den beim Öffnen der Tür eines gattungsgemäßen Kühlmöbels gebildeten innenseitigen Kondensationsbeschlag an der Verglasung des Kühlmöbels ohne großen apparativen Aufwand und auf wirtschaftliche Art und Weise zu entfernen.

Diese Aufgabe wird dadurch gelöst, daß die Umwälzgeschwindigkeit der Luft nach dem Schließen der Tür bis zum Abbau des Kondensationsbeschlages auf einen eine ausreichende Transparenz der Verglasung gewährleistenden Wert erhöht wird, und daß nachfolgend die Umwälzgeschwindigkeit der Luft wieder auf den für den normalen Kühlbetrieb erforderlichen Wert reduziert wird. Insbesondere kann die Umwälzgeschwindigkeit der Luft nach dem Schließen der Tür auf das 1,5- bis 4-fache, vorzugsweise auf das 2,5-fache, des für den normalen Türbetrieb erforderlichen Wertes erhöht werden.

Überraschenderweise hat sich gezeigt, daß

eine solche, nur kurzzeitige Erhöhung der Umwälzgeschwindigkeit nach dem Schließen der Tür zu einer schnellen Entfernung des innenseitigen Beschlages führt. Die Zeit, die zwischen dem Schließen der Tür und der Entfernung des Beschlages vergeht, ist um wenigstens die Hälfte geringer als ohne diese Maßnahmen und liegt damit im Bereich derjenigen Zeit, die sich für den Abbau des innenseitigen Kondensationsbeschlages bei einer Verglasung mit mäßigem k-Wert ergibt. Aber auch bei einer Verglasung mit mäßigem k-Wert ist das erfindungsgemäße Verfahren vorteilhaft anwendbar. Auch hier bringt es eine Reduzierung der bisher hingenommenen Beschlagdauer um etwa 30 %.

Zur Durchführung dieses Verfahrens eignet sich ein Kühlmöbel mit wenigstens einer Tür und mit Verglasungen, insbesondere hochwärmedämmenden Verglasungen, im Bereich der Tür und/oder Wandung sowie mit einem Gebläse für die Zwangsluftumwälzung, welches Kühlmöbel dadurch gekennzeichnet ist, daß das Gebläse zweistufig ausgebildet ist und von einer Schalteinrichtung mit einem beim Schließen der Tür aktivierbaren Schalter in die Stufe der erhöhten Umwälzgeschwindigkeit geschaltet wird. Während des normalen Kühlbetriebes läuft das Gebläse mit der niedrigeren Drehzahl. Nach dem Schließen der zwischenzeitlich geöffneten Tür wird die zweite Stufe des Gebläses eingeschaltet, so daß das Gebläse mit höherer Drehzahl läuft, und dementsprechend die Umwälzgeschwindigkeit der Luft im Kühlmöbel erhöht wird. Nach dem Entfernen des innenseitigen Beschlages wird das Gebläse wieder auf die dem normalen Kühlbetrieb entsprechende Stufe zurückgeschaltet.

Der Zeitpunkt, an dem das Zurückschalten des Gebläses erfolgt, kann im einfachsten Fall dadurch vorgegeben werden, daß die Schalteinrichtung ein Zeitrelais ist, welches nach Maßgabe der jeweiligen Betriebsbedingungen eingestellt ist.

Eine andere Möglichkeit, das Gebläse nach Entfernung des innenseitigen Kondensationsbeschlages wieder auf normalen Kühlbetrieb zurückzuschalten, ergibt sich dann, wenn innenseitig auf der Verglasung ein Feuchtigkeitsmesser angeordnet ist, der als Ist-Wert-Geber in einen die Schalteinrichtung beaufschlagenden Regelkreis geschaltet ist. Nachdem der Schalter durch das Schließen der Tür aktiviert worden ist und die zweite Stufe des Gebläses eingeschaltet hat, hält dieser Regelkreis die Schalteinrichtung solange in ihrer Schaltstellung, bis der Feuchtigkeitsmesser keine Anzeige mehr liefert. Dann schaltet die Schalteinrichtung wieder in den normalen Kühlbetrieb zurück.

Das beschriebene Verfahren läßt sich folglich ohne großen apparativen Aufwand verwirklichen. Es

ist lediglich erforderlich, das betreffende Kühlmöbel mit einem 2-stufigen Gebläse und einer zugehörigen Schalteinrichtung auszurüsten, wobei diese Schalteinrichtung im einfachsten Fall lediglich aus einem Zeitrelais besteht. Besonders gute Ergebnisse erhält man, wenn die Verglasung des Kühlmöbels aus einem Mehrscheibenisolierverglasung besteht, dessen Innenscheibe kühlraumseitig eine Infrarotreflexionsschicht aufweist.

5

10

Ansprüche

1. Verfahren zum Entfernen des innenseitigen, die Transparenz beeinträchtigenden Kondensationsbeschlages auf der Verglasung eines Kühlmöbels, das durch Zwangsluftumwälzung gekühlt wird und bei dem dieser Beschlag sich bei geöffneter Tür bildet, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Umwälzgeschwindigkeit der Luft nach dem Schließen der Tür bis zum Abbau des Kondensationsbeschlages auf einen ausreichenden Wert erhöht wird, und daß nachfolgend die Umwälzgeschwindigkeit der Luft wieder auf den für den normalen Kühlbetrieb erforderlichen Wert reduziert wird.

15

20

25

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Umwälzgeschwindigkeit der Luft nach dem Schließen der Tür auf das 1,5- bis 4-fache des für den normalen Kühlbetrieb erforderlichen Wertes erhöht wird.

30

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Umwälzgeschwindigkeit der Luft nach dem Schließen der Tür auf das 2,5-fache des für den normalen Kühlbetrieb erforderlichen Wertes erhöht wird.

35

4. Kühlmöbel zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 - 3 mit wenigstens einer Tür und mit Verglasungen im Bereich der Tür und/oder Wandung sowie mit einem Gebläse für die Zwangsluftumwälzung, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Gebläse zweistufig ausgebildet ist und von einer Schalteinrichtung mit einem beim Schließen der Tür aktivierbaren Schalter in die Stufe der erhöhten Umwälzgeschwindigkeit geschaltet wird.

40

45

5. Kühlmöbel nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Schalteinrichtung ein Zeitrelais ist.

50

6. Kühlmöbel nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß innenseitig auf der Verglasung ein Feuchtigkeitsmesser angeordnet ist, der als Ist-Wert-Geber in einen die Schalteinrichtung beaufschlagenden Regelkreis geschaltet ist.

55