(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) EP 0 859 207 B1

(12) # EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
28.08.2002 Patentblatt 2002/35

(51) Int Cl.[7]: **F25D 25/02**, A47B 96/02

(21) Anmeldenummer: **97121892.0**

(22) Anmeldetag: **12.12.1997**

(54) **Kühlschrankeinlegeboden**

Refrigerator shelf

Etagère de réfrigérateur

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE ES FR GB IT LI LU SE

(30) Priorität: **17.02.1997 DE 19706183**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
19.08.1998 Patentblatt 1998/34

(73) Patentinhaber:
- **Schott Glas**
  55122 Mainz (DE)
  Benannte Vertragsstaaten:
  AT BE CH LI DE ES FR IT LU SE
- **Carl Zeiss Stiftung Trading as Schott Glaswerke**
  55122 Mainz (DE)
  Benannte Vertragsstaaten:
  GB

(72) Erfinder:
- **Melson, Sabine, Dr.**
  55124 Mainz (DE)
- **Leroux, Roland, Dr.**
  55271 Stadecken-Elsheim (DE)
- **Leutner, Kurt**
  55129 Mainz (DE)
- **Schleiss, Thierry**
  57870 Walscheid (FR)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 683 366
US-A- 4 123 130
US-A- 4 737 182
US-A- 5 297 669

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

EP 0 859 207 B1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft Kühlschrankeinlegeböden, insbesondere aus Glas oder Glaskeramik.

[0002] Kühlschrankeinlegeböden sind in der Regel als Roste oder als durchsichtige Scheiben geformt, wobei letztere den Vorteil haben, daß der Inhalt einen sichereren Stand hat und daß verschüttetes festes oder flüssiges Gut nicht automatisch auch tiefer liegende Böden beschmutzt. Auf einem ebenen Einlegeboden der letztgenannten Art kann sich eine verschüttete Flüssigkeit über die gesamte Fläche ausbreiten, bevor sie an den Rändern des Bodens überläuft und auf die nächsttiefere Fläche tropft. Um ein Überlaufvolumen, also ein Auffangvolumen, bevor Flüssigkeit überläuft, zu schaffen, ist häufig ein auch als Kantenschutz dienender, den Scheibenrand rundum umfassender Rahmen über die Stirnfläche des Randes herausragend ausgebildet (siehe z.B. EP-A-0 683 366). Eine solche Anordnung kann beispielsweise durch Umspritzen mit Kunststoff realisiert werden.

[0003] Es ist Aufgabe der Erfindung, einen Kühlschrankeinlegeboden mit Überlaufvolumen zu finden, für das keine umlaufenden Rahmenkonstruktionen o.ä. benötigt werden.

[0004] Die Aufgabe wird durch den im Patentanspruch 1 beschriebenen Kühlschrankeinlegeboden gelöst.

[0005] Der Einlegeboden kann aus beliebigem geeigneten, im allgemeinen transparenten Material bestehen. Bevorzugt ist er aus Glas, welches vorzugsweise vorgespannt wird, oder aus Glaskeramik. Die Vorteile von Glas- oder Glaskeramikscheiben als Kühlschrankeinlegeböden sind hinlänglich bekannt Weiterhin ist die Formgebung bei diesen Materialien durch einfache, ebenfalls bekannte Methoden möglich.

[0006] Die Erfindung ist prinzipiell nicht auf Scheiben einer bestimmten Größe beschränkt. Jedoch sind für Kühlschrankeinlegeböden z.B. rechteckige 3 mm - 4 mm dünne Scheiben mit Maßen von 300 mm x 400 mm bis 500 mm x 700 mm gängig. Die Erfindung ist auch nicht auf Scheiben einer bestimmten Form beschränkt. Sicherlich sind "rechteckige" Scheiben, d. h. Scheiben mit rechteckiger Projektion, üblich, genauso gut könnten aber auch beispielsweise, wenn gewünscht, halbrunde oder runde gewölbte Scheiben (beispielsweise Kugelsegmentteile) verwendet werden.

[0007] Die an sich beliebige Form der Scheibe läßt sich ausreichend genau durch folgendes Polynom f(x, y) beschreiben:

$$f(x,y) = a_1 + a_2y + a_3y^2 + a_4x + ... + a_8x^2y + a_9x^2y^2$$

Hierbei stellen $a_1 ... a_9$ Koeffizienten dar, die mit Hilfe von ausgewählten Punkten über eine Regression leicht bestimmbar sind.

Das Volumen über der Fläche, das "Überlaufvolumen", ist beschreibbar durch das Doppelintegral

$$\int\int f(x,y)\,dx\,dy.$$

Es soll erfindungsgemäß wenigstens 100 cm^3 betragen. Weiterhin soll die Steigung, ausgehend vom Scheitelpunkt der Wölbung (mit einer Steigung 0), in alle Richtungen positiv sein. Zur mathematischen Beschreibung dieses Sachverhalts muß obige Funktion in kartesischen Koordinaten in eine Polarkoordinaten-Funktion umgewandelt werden, was mit Computer-Programmen leicht durchführbar ist. Die Steigung wird dann durch $\partial r/\partial\theta > 0$ beschrieben, wobei θ der die Abweichung von der Senkrechten beschreibende Winkel ist.

[0008] Mit einem Überlaufvolumen von wenigstens 100 cm^3 kann nun der verschüttete Inhalt kleinerer Behälter wie beispielsweise Milchkännchen komplett vom Einlegeboden aufgefangen werden, so daß in tieferen Fächern oder auf tieferen Böden liegende Lebensmittel nicht verschmutzt werden. Die dafür nötige Wölbung der Scheibe hängt von der Fläche der Scheibe ab.

Durch die, ausgehend vom Scheitelpunkt, stets positive Steigung wird gewährleistet, daß das auslaufende Gut das zur Verfügung stehende Volumen auch vollständig nutzen kann. Eine gewisse Mindeststeigung ermöglicht, daß das gewünschte Mindestvolumen mit möglichst geringen Maximalsteigungen erzielt wird. Die Steigung sollte jedoch auch nicht zu groß sein, um einen sicheren Stand des Kühlschrankinhalts auf dem Boden zu gewährleisten.

[0009] Eine praktikable Angabe einer "Gesamtneigung" besteht darin, den Abstand h zwischen dem Scheitelpunkt der Wölbung und der Ebene, die durch die Eckpunkte der Scheibe aufgespannt wird, zu bestimmen und ins Verhältnis zur Länge der sich durch Verbindung zweier diagonal gegenüberliegenden Eckpunkte ergebenden Geraden (Diagonale D) zu setzen. Bei üblichen Kühlschränken werden die beiden Diagonalen gleich lang sein.

Vorzugsweise soll dieser Abstand h wenigsten 0,45 % der Diagonale D betragen ($h \geq 0{,}0045 \cdot D$). Bei großen Scheiben wird diese Bedingung zusätzlich zum Überlaufvolumen von 100 cm^3 eine einschränkende sein, während bei kleinen Scheiben dieses Überlaufvolumen sowieso erst bei stärkeren Neigungen erreicht wird.

Vorzugsweise soll der Abstand h 0,9 % der Diagonalen D ($h \leq 0{,}009\ D$) nicht überschreiten. Bei solchen geringen Schrägungen ist die Biegung der Kanten so gering, daß die Auflage der Scheibe auf Halterungen problemlos genauso wie bei ebenen Scheiben realisiert werden kann. Außerdem wäre bei zu starker Wölbung der Scheibe ein sicherer Stand des Inhalts nicht mehr gewährleistet.

[0010] Bei stark gewölbten Scheiben könnten die Krümmungen der Kanten mit den, wie oben beschrie-

ben, bei ebenen Platten auch zur Schaffung eines Überlaufvolumens häufig vorhandenen Umspritzungen o.ä. eingeebnet werden, wodurch ein besonders großes Überlaufvolumen geschaffen würde.

[0011] Der erfindungsgemäße gewölbte Kühlschrankeinlegeboden kann einen Kugeloberflächenausschnitt darstellen. Es sind jedoch auch beliebige andere, möglicherweise nur leicht von der "Kugelsymmetrie" abweichende Geometrien denkbar, beispielsweise abgeflachte Kugeloberflächen oder wannenförmige Oberflächen. Solche Geometrien sind leicht realisierbar.

[0012] Für den Spezialfall des Kugeloberflächenausschnitts kann mit dem schon definierten Abstand h zwischen dem Scheitelpunkt der Wölbung und der Ebene, die durch die Eckpunkte der Scheibe aufgespannt wird, leicht das Überlaufvolumen V mit $V = 1/3\ s \cdot h$ berechnet werden, wobei s die Fläche der Scheibe darstellt. Es wird deutlich, daß zur Erreichung des gewünschten Volumens von 100 cm^3 ein Mindestabstand h erforderlich ist, der mit der Fläche s variiert. Auch für Böden, die der Form eines Kugeloberflächenausschnitts nur annähernd entsprechend, ist die genannte Formel als Abschätzung von V durchaus ausreichend.

[0013] Um einen erfindungsgemäß gewölbten Kühlschrankeinlegeboden, speziell aus Glas, zu produzieren, können klassische Biegetechniken angewendet werden.

Eine mögliche Technik ist das Schwerkraftsenken. Dabei wird die Glasscheibe mit einem Horizontalförderer in einen Biegeofen gebracht. Danach wird sie mit einem Positionsstempel mittels Pneumatik positioniert. Das untere Element (in der Regel ein Profilrahmen) wird mittels eines Rollwagens in die Biegestation eingeführt. Die Glasscheibe wird auf dieses Element aufgelegt und bekommt seine endgültige Form bei ca. 620 °C bis 660 °C, natürlich abhängig von der Glaszusammensetzung.

Eine andere mögliche Technik sind Preßverformungen.

[0014] Die Erfindung soll anhand von Ausführungsbeispielen, die den Spezialfall des Kugeloberflächenausschnittes betreffen, und einer Abbildung verdeutlicht werden:

[0015] Figur 1 in der Abbildung zeigt nicht maßstabgerecht eine erfindungsgemäße gewölbte Glasscheibe in der Form eines Kugeloberflächenausschnittes, wobei die Wölbung überzeichnet ist. Der Abstand h vom Scheitelpunkt der Wölbung (o) zur von den Eckpunkten der Scheibe aufgespannten Ebene ist ebenso eingezeichnet wie die gleich langen Diagonalen D, über deren Länge der bevorzugte Mindestabstand h definiert ist.

[0016] Eine ebene Glasscheibe aus Kalk-Natron-Glas mit den Abmessungen 400 mm x 300 mm x 4 mm wird mit dem Verfahren des Schwerkraftsenkens zu einer gewölbten Glasscheibe verformt, bei der die Höhe h 2,55 mm beträgt. Das nach der obigen Formel für Kugeloberflächenausschnitte berechnete Überlaufvolumen V beträgt 102 cm^3.

[0017] Die nötigen Wölbungen sind so gering, daß für die Abschätzung von V bzw. h mittels s sowie für die Bestimmung von h über D jeweils die Abmessungen a x b der ursprünglichen ebenen Scheibe verwendet werden können.

[0018] Bei einer Scheibe mit den Abmessungen 400 mm x 400 mm beträgt mit der Diagonalen D von 566 mm der bevorzugte Mindestabstand h 2,55 mm, was einem Überlaufvolumen V von 136 cm^3 entspricht.

[0019] Bei einer Scheibe mit den Abmessungen 400 mm x 500 mm beträgt mit der Diagonalen D von 640 mm der bevorzugte Mindestabstand h 2,88 mm, was einem Überlaufvolumen V von 192 cm^3 entspricht.

[0020] Bei einer Scheibe mit den Abmessungen 300 mm x 420 mm wird das Mindestüberlaufvolumen V von 100 cm^3 bei einem Abstand h von 2,38 mm erreicht.

[0021] Die Erfindung stellt auf verblüffend einfache Weise, ohne zusätzliche Konstruktionen, einen Kühlschrankeinlegeboden, insbesondere aus Glas oder Glaskeramik, zur Verfügung, der ein genügend großes Auffangvolumen aufweist.

Patentansprüche

1. Kühlschrankeinlegeboden, insbesondere aus Glas oder Glaskeramik,
   dadurch gekennzeichnet,
   daß er gewölbt ist und daß seine Wölbung derart ist,
   daß das Volumen über seiner Fläche, d.h. das Überlaufvolumen, darstellbar durch das Doppelintegral

   $$\int\int f(x,y)\,dx\,dy,$$

   wenigstens 100 cm^3 beträgt
   und **daß** er, ausgehend vom Scheitelpunkt der Wölbung, in alle Richtungen eine positive Steigung, darstellbar durch $\partial r/\partial\theta > 0$, wobei θ der die Abweichung von der Senkrechten beschreibende Winkel ist, aufweist.

2. Kühlschrankeinlegeboden, insbesondere aus Glas oder Glaskeramik, nach Anspruch 1,
   dadurch gekennzeichnet,
   daß der Abstand h zwischen dem Scheitelpunkt der Wölbung und der Ebene, die durch die Eckpunkte der Scheibe aufgespannt wird, wenigstens 0,45 % der Länge der durch Verbindung zweier diagonal gegenüberliegenden Eckpunkte sich ergebenden, ggf. der längeren, Geraden (Diagonale D) beträgt.

3. Kühlschrankeinlegeboden, insbesondere aus Glas oder Glaskeramik, nach Anspruch 2,
   dadurch gekennzeichnet,
   daß der Abstand h höchstens 0,9 % der Länge der Diagonalen D beträgt.

4. Kühlschrankeinlegeboden, insbesondere aus Glas oder Glaskeramik, nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet,
daß er die Form eines Kugeloberflächenausschnittes aufweist.

Claims

1. Refrigerator shelf, in particular made from glass or glass-ceramic, **characterized in that** it is curved and **in that** its curvature is such that the volume above its surface, i.e. the overflow volume, which can be represented by the double integral

$$\int\int f(x,y)\,dx\,dy,$$

is at least 100 cm^3, and **in that**, starting from the apex of the curvature, it has a positive inclination, which can be represented by $\partial r/\partial\theta > 0$, where θ is the angle describing the deviation from the vertical, in all directions.

2. Refrigerator shelf, in particular made from glass or glass-ceramic, according to Claim 1, **characterized in that** the distance h between the apex of the curvature and the plane which is delimited by the corners of the pane is at least 0.45% of the length of the straight line (if appropriate the longer straight line) (diagonal D) which results from connecting two diagonally opposite corners.

3. Refrigerator shelf, in particular made from glass or glass-ceramic, according to Claim 2, **characterized in that** the distance h is at most 0.9% of the length of the diagonal D.

4. Refrigerator shelf, in particular made from glass or glass-ceramic, according to at least one of Claims 1 to 3, **characterized in that** it is in the form of part of a surface of a sphere.

Revendications

1. Etagère de réfrigérateur, en particulier en verre ou en vitrocéramique, **caractérisée en ce qu'**elle est courbée et **en ce que** sa courbure est telle que le volume situé au-dessus de sa surface, c'est-à-dire le volume de débordement, qui peut s'exprimer par l'intégrale double

$$\int_0^y \int_0^y f(x,y)\,dx\,dy$$

vaut au moins 100 cm^3, et **en ce qu'**elle présente dans toutes les directions, en partant du sommet de la courbure, une pente positive qui peut s'exprimer par $\partial r/\partial\theta > 0$, où θ est l'angle indiquant l'écart par rapport à la verticale.

2. Etagère de réfrigérateur, en particulier en verre ou en vitrocéramique, suivant la revendication 1, **caractérisée en ce que** la distance h entre le sommet de la courbure et le plan qui passe par les coins de la vitre vaut au minimum 0,45 % de la longueur du segment de droite (diagonale D), éventuellement le plus long, obtenu en reliant deux coins diagonalement opposés l'un à l'autre.

3. Etagère de réfrigérateur, en particulier en verre ou en vitrocéramique, suivant la revendication 2, **caractérisée en ce que** la distance h vaut au maximum 0,9 % de la longueur de la diagonale D.

4. Etagère de réfrigérateur, en particulier en verre ou en vitrocéramique, suivant au moins une des revendications 1 à 3, **caractérisée en ce qu'**elle présente la forme d'une portion de surface sphérique.

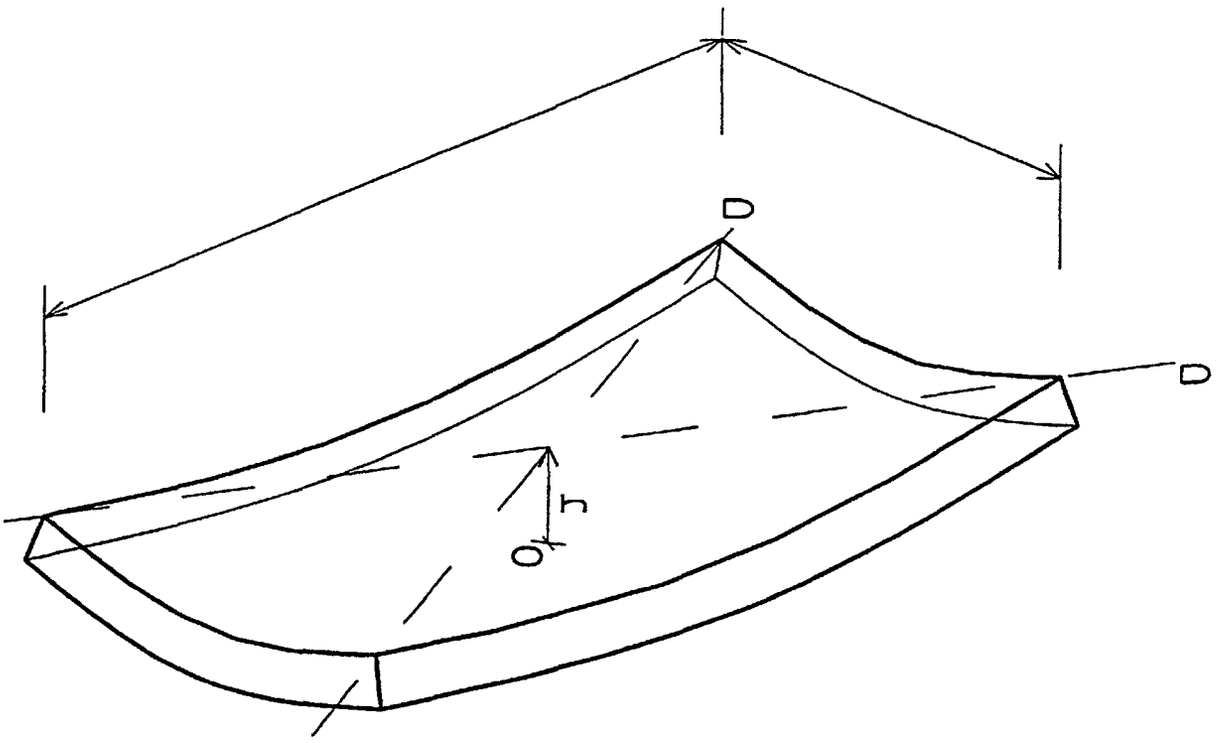

Fig. 1