



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11) **EP 0 989 781 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**29.03.2000 Patentblatt 2000/13**

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>: **H05B 3/84**

(21) Anmeldenummer: **99117757.7**

(22) Anmeldetag: **09.09.1999**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU  
MC NL PT SE**  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
**AL LT LV MK RO SI**

(30) Priorität: **25.09.1998 DE 19844046**

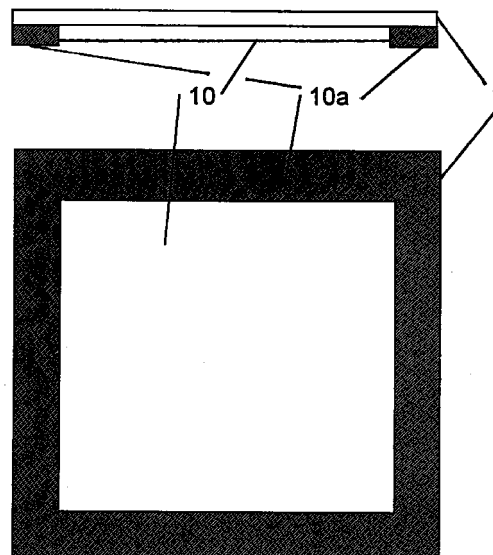
(71) Anmelder: **Schott Glas  
55122 Mainz (DE)**

(72) Erfinder:  
• **Leutner, Kurt  
55129 Mainz (DE)**  
• **Melson, Sabine, Dr.  
55124 Mainz (DE)**  
• **Leroux, Roland, Dr.  
55271 Stadecken-Elsheim (DE)**

(54) **Mehrscheibenisoliervlas und Verfahren zur Herstellung von beschichteten Flachgläsern zur Herstellung von Mehrscheibenisoliervlas**

(57) Die Erfindung betrifft ein Mehrscheibenisoliervlas für Geräte mit einer gegenüber der Umgebungstemperatur herabgesetzten Innenraumtemperatur, insbesondere für Sichttüren von Kühl- und Tiefkühlmöbelen, das aus wenigstens zwei im Abstand angeordneten etwa gleich großen Scheiben besteht, wobei der Abstand durch einen in Randnähe umlaufenden Abstandhalter gehalten wird und wobei eine der beiden äußeren Scheiben auf ihrer dem Scheibenzwischenraum zugewandten Seite mit einer elektrisch leitfähigen, transparenten Beschichtung versehen ist. Dabei ist die vollflächig aufgebrachte Beschichtung im Randbereich der Scheibe, enthaltend die Kontaktfläche zum Abstandhalter, deaktiviert. Die Erfindung betrifft auch das Verfahren zur Herstellung von beschichteten Flachgläsern für solche Isoliergläser.

**Fig. 2b**



**Fig. 2 a**

**EP 0 989 781 A2**

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Mehrscheibenisoliertglas für Geräte mit einer gegenüber der Umgebungstemperatur herabgesetzten Innenraumtemperatur, insbesondere für Sichttüren von Kühl- und Tiefkühlmöbeln. Es besteht aus wenigstens zwei im Abstand angeordneten etwa gleich großen Scheiben, wobei der Abstand durch einen in Randnähe umlaufenden Abstandhalter gehalten wird. Eine der beiden äußeren Scheiben ist auf ihrer dem Scheibenzwischenraum zugewandten Seite mit einer elektrisch leitfähigen, transparenten Beschichtung versehen. Die Erfindung betrifft weiter ein Verfahren zur Herstellung von beschichteten Flachgläsern für solche Isoliergläser.

**[0002]** Insbesondere Kühl- und Tiefkühltruhen und -schränke weisen Sichttüren mit Mehrscheibenisoliertgläsern der eingangs beschriebenen Art auf. Durch sie wird der Kältebereich im Innenraum gegen die höhere Umgebungstemperatur abgegrenzt.

**[0003]** Bei Kühl- und insbesondere bei Tiefkühlmöbeln tritt aufgrund des Temperaturunterschiedes zwischen Innenraum und Umgebung häufig Kondensatbildung auf. Das Kondensat der Luftfeuchtigkeit, das sich auf der Scheibe niederschlägt, versperrt bzw. erschwert den Blick auf das Kühlgut im Innenraum. Um dies zu verhindern bzw. um das niedergeschlagene Kondensat schnell wieder zu entfernen, wird bei den auf dem Markt befindlichen Geräten die dem Außenraum zugewandte Scheibe des Mehrscheibenisoliertglases beheizt. Dies wird durch eine beheizbare elektrisch leitfähige, transparente Beschichtung auf der Innenseite der Scheibe, d. h. auf ihrer dem Scheibenzwischenraum zugewandten Seite realisiert. Solch eine Beschichtung besteht beispielsweise aus dotiertem  $\text{SnO}_2$ , das beispielsweise im Heißsprühverfahren aufgebracht und eingebrannt wird.

**[0004]** Dazu wird vor dem Beschichten die Glas-scheibe auf das gewünschte Maß geschnitten und wird auf die Scheibe eine den Randbereich abdeckende Maske aufgebracht, damit die spätere Kontaktfläche zum Abstandhalter von der Beschichtung freigehalten wird. Dies ist trotz der üblichen Verklebung mit im ausgehärteten Zustand nichtleitenden Klebern nötig, um zu verhindern, daß es bei den verwendeten Abstandhaltern aus Metall beim Beheizen der Scheibe zu elektrischen Übersprüngen auf die Abstandhalter kommt, die damit unter Spannung stehen, was zu einer Überhitzung führen kann.

**[0005]** Es ist nun Aufgabe der Erfindung, ein Mehrscheibenisoliertglas bereitzustellen, das die Kondensatbildung herabsetzt, das mit geringem Verfahrensaufwand hergestellt werden kann und das sicher nach außen elektrisch isoliert ist.

**[0006]** Die Aufgabe wird durch ein Mehrscheibenisoliertglas nach Patentanspruch 1 sowie durch ein Verfahren nach Patentanspruch 6 zur Herstellung von beschichteten Flachglasscheiben für solche Mehrschei-

benisoliertgläser gelöst.

**[0007]** Abweichend von den bisher bekannten beheizbaren Mehrscheibenisoliertgläsern für Geräte mit einer gegenüber der Umgebungstemperatur herabgesetzten Innenraumtemperatur wird bei der Herstellung von Flachgläsern zur Herstellung der erfindungsgemäßen Mehrscheibenisoliertgläsern die elektrisch leitfähige transparente Beschichtung vollflächig aufgebracht. Sie kann vollflächig auf handelsübliches Flachglas aufgebracht werden, das erst im beschichteten Zustand auf die speziellen Maße geschnitten wird.

**[0008]** Damit entfällt der bisher nötige Schritt des Aufbringens der Maske vor dem Beschichten. Auch müssen nicht Scheiben vieler unterschiedlicher kleiner Formate beschichtet werden.

**[0009]** Die transparente Beschichtung, beispielsweise aus dotiertem Zinnoxid, z. B. mit Fluor ( $\text{SnO}_2\text{:F}$ ), wird z. B. im Heißsprühverfahren oder im Tauchverfahren aufgebracht.

**[0010]** Solche beschichteten Flachgläser mit Schichtwiderständen von beispielsweise ca.  $10 \Omega/\square$  bis  $40 \Omega/\square$  sind marktgängig. Weitere geeignete Beschichtungsmaterialien sind z. B. Silber oder Zinn-Indium-Oxid (ITO). Es ist von Vorteil, daß die hier beispielhaft genannten Beschichtungen nicht nur elektrisch leitfähig, sondern auch wärmereflektierend sind.

**[0011]** Üblicherweise spricht man bei solchen Beschichtungen bezugnehmend auf ihre Kratzfestigkeit von harten Schichten (mit hoher Kratzfestigkeit) und weichen Schichten (mit geringer Kratzfestigkeit).

**[0012]** Hart sind z. B. die dotierten Zinnoxid-Beschichtungen, Ag-Schichten und ITO-Schichten stellen weiche Schichten dar.

Scheiben mit harten Beschichtungen sind hier bevorzugt, da sie sich besser eignen, thermisch vorgespannt zu werden, und da Mehrscheibenisoliertgläser üblicherweise aus vorgespannten Scheiben bestehen.

**[0013]** Erfindungsgemäß ist die ursprünglich vollflächig aufbrachte elektrisch leitfähige transparente Beschichtung im Randbereich umlaufend deaktiviert, d. h. nicht mehr elektrisch leitend, und zwar einschließlich der Kontaktfläche zum Abstandhalter. Dadurch wird ermöglicht, daß handelsübliche Abstandhalter, beispielsweise aus Metall, verwendet werden können, um den Abstand zwischen den Scheiben des Mehrscheibenisoliertglases zu gewährleisten, ohne daß es beim Beheizen der Scheibe zu elektrischen Übersprüngen auf den Abstandhalter kommt. Zusätzlich zur deaktivierten direkten Kontaktfläche zum Abstandhalter reicht

**[0014]** die deaktivierte Fläche noch wenigstens 2 bis 3 mm auf beiden Seiten über die Kontaktfläche mit dem Abstandhalter hinaus. Da der Abstandhalter nicht direkt an den Rand der Scheibe anschließt, sondern gegenüber dem Scheibenrand etwas zurückversetzt in Randnähe umläuft, um eine Fuge für Isolations- und Dichtmaterial zu bilden, erstreckt sich die deaktivierte Fläche zur Erhöhung der elektrischen Sicherheit vorzugsweise bis zum Scheibenrand.

**[0015]** Bei üblichen Scheibenformaten und üblichen Abstandhaltergrößen beträgt die Breite der deaktivierten Zone üblicherweise zwischen 5 mm und 10 mm, vorzugsweise zwischen 8 mm und 10 mm.

**[0016]** Zum Desaktivieren des beschriebenen Teilbereiches der Beschichtung sind verschiedene Verfahren geeignet.

**[0017]** Beispielsweise lassen sich weiche Schichten, z. B. Silberschichten, durch Abschleifen mittels eines drehenden Schleifkopfes mit z. B. Korund oder Diamant entfernen. Ein solches mechanisches Entfernen ist für harte Schichten auf Glas nicht vorteilhaft, da dabei viele Scheiben zu Bruch gehen.

**[0018]** Zum Desaktivieren der Beschichtung, also zum Aufheben ihrer elektrischen Leitfähigkeit, muß die Beschichtung nicht notwendigerweise vollständig entfernt werden, es reicht aus, sie so zu zerstören, daß sie nicht mehr elektrisch leitend ist.

**[0019]** Dies kann beispielsweise durch das Aufbringen einer Glasur oder eines Emails auf den zu deaktivierenden Bereich der Beschichtung und anschließendes Aufheizen der Scheibe erfolgen. Die Glasur oder das Email wird bei Temperaturen, die unterhalb des Erweichungspunktes des Glases der Scheibe liegen, eingebrannt, wobei die Glaszusammensetzung der Glasur bzw. des Emails aufschmilzt, in die Beschichtung eindringt und deren Leitfähigkeit zerstört und sich stabil mit der Oberfläche der Glasscheibe verbindet.

**[0020]** Glasuren bestehen üblicherweise aus einer durchsichtigen oder durchscheinenden Glaszusammensetzung, die nach den bekannten Techniken, wie beispielsweise Siebdruck, Tampondruck, Abziehbildtechnik oder Pinselauftrag in feinverteilter Form beispielsweise einer Paste auf den Gegenstand aufgebracht werden. Das feingemahlene Glaspulver wird häufig auch als Glasfritte bezeichnet. Emails sind Glasuren, die färbende Bestandteile wie Pigmente enthalten. Da der Farbeindruck hier keine Rolle spielt, sind pigmentfreie Glasuren üblicherweise ausreichend. Typische Schichtdicken sind 5 µm bis 30 µm.

**[0021]** Die Glasfritte muß einen niedrigeren Aufschmelzpunkt haben als das Glas, auf das sie aufgeschmolzen wird. Die Einbrenntemperaturen hängen also von der Zusammensetzung sowohl der Glasfritte als auch der Glasscheibe ab. Typische Einbrandtemperaturen und -dauern auf Kalk-Natrongläser sind 650 °C bis 720 °C und 1 bis 10 Minuten. Der Brand dient dabei auch zur Verflüchtigung organischer Trägermaterialien, die als Hilfsstoffe für den Auftrag der Glasur bzw. des Emails eingesetzt werden. Vorzugsweise wird das Einbrennen der Glasur gleichzeitig mit dem Prozeß des thermischen Vorspannens durchgeführt. Dadurch wird der Verfahrensaufwand durch den zusätzlichen Verfahrensschritt des Desaktivierens der Schicht minimiert. Das beschriebene Verfahren ist besonders zur Desaktivierung harter Schichten bevorzugt.

**[0022]** Das beschriebene Verfahren zur Herstellung von beschichteten Flachgläsern mit deaktiviertem

Randbereich, bestehend aus den Verfahrensschritten vollflächiges Beschichten, Zuschneiden, Desaktivieren des Randbereiches, ist Bestandteil des Herstellungsprozesses des Mehrscheibenisolierglases, das auf übliche Weise fertig gestellt werden kann.

**[0023]** Im erfindungsgemäßen Mehrscheibenisolierglas befindet sich die transparente elektrisch leitfähige Beschichtung, die wie beschrieben in Teilbereichen deaktiviert ist, auf der dem Scheibenzwischenraum zugewandten Seite einer der beiden äußeren Scheiben.

**[0024]** Der in Randnähe umlaufende Abstandhalter kontaktiert die beschichtete Scheibe im Bereich der deaktivierten Beschichtung und ist auf übliche Weise mit den Scheiben verklebt, beispielsweise mit dem derzeit in der Mehrscheibenisolierglasfertigung üblicherweise verwendeten Butyl (Polyisobutyl). Das Material ist nicht elektrisch leitend. Als Dichtmasse dienen beispielsweise übliche Dichtstoffe auf Polysulfidbasis. Auch die Randumfassung ist auf bekannte Weise realisiert, beispielsweise mit einem Klebeband, z. B. einem Isolierband.

**[0025]** Die geschnittenen Kanten sind im allgemeinen lediglich gesäumt. In einer speziellen Ausführungsform der Erfindung haben die Kanten der beschichteten Scheibe auf der beschichteten Seite einen Facettenschliff. Bei diesem Schliff ist in diesem Bereich auch die leitende Schicht abgefräst. Durch ein solches schräges Abfräsen werden sowohl weiche als auch harte Schichten leicht entfernt.

**[0026]** Die Beheizung der beschichteten Scheibe erfolgt über die Kontaktierung von aufgetragenen Silberleiterbahnen. Sie sind vorzugsweise mittels Siebdruck aufgebracht und anschließend getrocknet. Die Stromzuführung geschieht über isolierte Kabel, die mit Kabelschuhen versehen und auf einer auf der Beschichtung aufgedruckten Leiterbahn befestigt sind. Die Kabel werden dabei auf bekannte Weise durch den Abstandhalter geführt.

**[0027]** Eine ausreichende Beheizung kann mit sehr unterschiedlichen Schichtwiderständen realisiert werden. So sind bei entsprechender Anpassung der Spannung Schichtwiderstände zwischen 5 Ω/□ und 100 Ω/□ möglich.

**[0028]** Die zur Beheizung benötigte Leistung kann in Abhängigkeit vom Schichtwiderstand durch Spannungen zwischen 10 V und 240 V erzielt werden. Eine der Netzspannung entsprechende Spannung hat zwar den Vorteil, daß kein Transformator benötigt wird, nachteilig ist jedoch, daß beim Bruch der Scheibe Teile, die mit beispielsweise 220 V oder 230 V beaufschlagt sind, zugänglich sind. Bevorzugt sind Spannungen zwischen 12 V und 48 V, da hierbei auch bei Defekten des Isolierglases kein Gefährdungspotential besteht.

**[0029]** Natürlich spielt auch die Scheibendicke eine Rolle. Übliche Dicken sind sowohl für die Frontscheibe als auch für die dem Innenraum zugewandte Scheibe und ggf. weitere Scheiben 3 mm bis 5 mm, vorzugsweise 3 mm bis 4 mm.

**[0030]** Zur thermischen Isolierung zwischen kaltem Innenraum und wärmerer Umgebung besteht das Mehrscheibenisolierverglas aus zwei oder mehr Scheiben. Meist reichen zwei Scheiben aus, aber auch drei Scheiben können sinnvoll sein.

**[0031]** Der oder die Zwischenräume sind meist mit Luft oder zur weiteren Wärmedämmung mit einem Edelgas, z. B. Argon, gefüllt.

**[0032]** Die transparente elektrisch leitfähige Beschichtung kann sich jeweils auf der Innenseite, d. h. auf der dem Scheibenzwischenraum zugewandten Seite, von der dem Innenraum des Gerätes nächsten Scheibe oder von der dem Innenraum entferntesten Scheibe, der Frontscheibe, befinden.

**[0033]** Kondensation und Niederschlag des Kondensates an der Scheibe tritt dann ein, wenn der Taupunkt unterschritten wird.

**[0034]** Auf der Frontscheibe kann dies geschehen, wenn trotz der Isolierung durch das Mehrscheibenisolierverglas die Frontscheibe auf ihrer Außenseite so kalt ist, daß der Taupunkt unterschritten ist. Wann das der Fall ist, hängt natürlich von der relativen Luftfeuchtigkeit der Umgebung ab. Durch Beheizung der Scheibe kann erreicht werden, daß die Scheibentemperatur oberhalb des Taupunktes liegt.

**[0035]** Die dem Innenraum nächste Scheibe hat auf der dem Innenraum zugewandten Seite bei geschlossener Tür eine von der Innenraumtemperatur abhängende niedrige Temperatur. Da der Taupunkt bei einer niedrigeren Temperatur liegt, ist die Scheibe beschlagsfrei. Beim Öffnen der Tür kann jedoch an ihrer kalten Seite der Taupunkt der Umgebung unterschritten werden, so daß sich kondensierte Luftfeuchtigkeit an der kalten Seite der Tür niederschlägt.

**[0036]** Während die erstbeschriebene Beschlagsbildung häufig schon durch eine effektive Isolierglasanordnung vermieden oder zumindest verringert werden kann, tritt der letztgenannte Fall weitaus häufiger auf.

**[0037]** Daher weist vorzugsweise die dem Geräteinnenraum am nächsten beabstandete Scheibe auf ihrer dem Scheibenzwischenraum zugewandte Seite die transparente leitfähige Beschichtung auf, über die sie beheizt wird, und zwar meist auf eine um etwa 1 °C bis 4 °C höhere Temperatur als ohne Beheizung.

**[0038]** Dadurch wird das Beschlagen beim Öffnen der Tür zwar häufig nicht verhindert, aber das Verschwinden des Beschlages nach dem Schließen beschleunigt.

**[0039]** Da das Aufheizen der Scheibe bei üblichen Leistungen relativ lange dauert bzw. ein schnelles Aufheizen einer sehr hohen Leistung bedarf, ist es vorzuziehen, bei beiden beschriebenen Varianten die jeweilige Scheibe im Dauerbetrieb zu heizen.

**[0040]** Anhand der Zeichnung mit den Figuren 1, 2a und 2b und des Ausführungsbeispiels soll die Erfindung näher erläutert werden.

**Es stellen dar:**

**[0041]**

5 Figur 1: nicht maßstabsgerecht einen Teil eines Querschnittes durch ein Zweiseibenisolierverglas eines Gerätes mit gegenüber der Umgebungstemperatur herabgesetzter Innenraumtemperatur

10 Figur 2a: eine Aufsicht und

Figur 2b: einen Querschnitt durch eine mit einer teilweise desaktivierten leitfähigen Beschichtung versehenen Glasscheibe, beide nicht maßstabsgerecht.

**Im einzelnen:**

20 **[0042]** Figur 1 zeigt einen Teil eines Querschnittes durch ein Zweiseibenisolierverglas eines Gerätes mit gegenüber der Umgebungstemperatur herabgesetzter Innenraumtemperatur. Das dargestellte Zweiseibenisolierverglas besteht aus den beiden transparenten Glasscheiben 1 und 2, die durch den Abstandhalter 3 aus Edelstahl im gewünschten Abstand voneinander gehalten werden. Im Innern 4 des Hohlprofils befindet sich ein Trockenmittel in Granulatform. Der Gasaustausch zwischen dem Trockenmittel und dem mit Argon gefüllten Zwischenraum 5 zwischen den Scheiben 1 und 2 wird durch die Öffnung 6 gewährleistet. Der Abstandhalter 3 ist gegenüber dem Scheibenrand um etwa 3 mm zurückversetzt, um eine Fuge für die Aufnahme der Isolations- und Dichtmasse 7, einem Polysulfid-Elastomeren, z. B. Thiokol®, mittels derer die Scheiben 1 und 2 miteinander verklebt und nach außen abgedichtet sind, zu bilden. Der Abstandhalter ist mit den beiden Scheiben mittels des Klebers 8 aus Polyisobutylen verklebt. Sowohl der Kleber 8 als auch die Dichtmasse 7 sind elektrische Isolatoren. Das Klebeband 9 stellt die Randumfassung dar und dient als Kantenschutz. Die Kanten sind lediglich gesäumt. Eine weitere Kantenbearbeitung ist nicht notwendig. Glasscheibe 2 ist die der Umgebung nähere Scheibe, die Frontscheibe. Glasscheibe 1 ist dem nicht eingezeichneten Geräteinnenraum am nächsten beabstandet. Auf ihrer Innenseite, d. h. der dem Scheibenzwischenraum zugewandten Seite ist sie mit einer transparenten elektrisch leitfähigen Beschichtung 10 aus  $\text{SnO}_2 : \text{F}$  versehen, auf der Silberleiterbahnen aufgebracht sind, über die die Scheibe beheizt wird. Im Randbereich 10 a, der sich aus der Kontaktfläche zur Dichtmasse 7, der Kontaktfläche zum Abstandhalter 3 und einer Zone von 2 mm über ihn hinaus zusammensetzt und der eine umlaufende etwa 10 mm breite Zone darstellt, ist die Beschichtung durch eine Glasur, die gemäß dem unten beschriebenen Beispiel aufgebracht worden ist, desaktiviert, d. h. nicht elektrisch leitfähig.

[0043] Figur 2a zeigt eine Aufsicht auf eine Glasscheibe 1, wie sie in einem erfindungsgemäßen Mehrscheibenisolierverglas eines Gerätes mit gegenüber der Umgebungstemperatur herabgesetzter Innenraumtemperatur als dem Geräteinnenraum am nächsten beabstandet Scheibe Verwendung findet. Auf der Seite, die im Isolierverglasmodul dem Scheibenzwischenraum zugewandt ist, weist sie eine transparente elektrisch leitfähige Beschichtung 10 aus  $\text{SnO}_2$ : F auf. Im umlaufenden Randbereich 10a ist sie durch eine aufgetragene Glasur deaktiviert, d. h. nicht elektrisch leitfähig.

[0044] Figur 2b zeigt die einzelne Glasscheibe 1 im Querschnitt. Die Beschichtung 10 sowie der deaktivierte Teil im Randbereich 10a sind überproportional dargestellt.

#### Beispiel:

[0045] Der 10 mm breite umlaufende Randbereich einer 4 mm dicken Scheibe vom Format 600 x 800 mm aus Kalk-Natron-Glas mit einer einseitigen 5 µm dicken Beschichtung aus  $\text{SnO}_2$ : F, die einen Schichtwiderstand von 25  $\Omega/\square$  besaß, wurde auf der beschichteten Seite mit einer handelsüblichen Keramikfarbe auf Basis von bleifreier anorganischer Glasfritte im Siebdruckverfahren dekoriert. Nach dem Trocknen der Siebdruckfarbe wurde die Scheibe für 6 min. auf 650 °C erhitzt, wobei zum einen die Farbe eingebrannt und zum anderen die Scheibe thermisch vorgespannt wurde. Beim Einbrennen der Farbe wird die  $\text{SnO}_2$ : F-Schicht zerstört und geht ihre elektrische Leitfähigkeit verloren.

[0046] Mit der vorliegenden Erfindung wird ein Mehrscheibenisolierverglas für Geräte mit gegenüber der Umgebungstemperatur herabgesetzter Innenraumtemperatur bereitgestellt, das das Beschlagen durch Kondensatbildung verringert bzw. die Auflösung des Beschlagens beschleunigt. Verglichen mit den Mehrscheibenisoliervergläsern des Standes der Technik ist es einfach herzustellen, weil das Flachglas in großen Formaten und vollflächig, d. h. ohne aufzubringende Masken o. ä., beschichtet werden kann bzw. weil handelsübliches beschichtetes Flachglas verwendet werden kann, da erst nach der Beschichtung zugeschnitten wird. Von dem bei der Herstellung nun zusätzlichen Verfahrensschritt des Deaktivierens, speziell des Glasierens, wird das Einbrennen verfahrensökonomisch gleichzeitig mit dem thermischen Vorspannen durchgeführt.

#### Patentansprüche

1. Mehrscheibenisolierverglas für Geräte mit einer gegenüber der Umgebungstemperatur herabgesetzten Innenraumtemperatur, insbesondere für Sichttüren von Kühl- und Tiefkühlmöbeln, das aus wenigstens zwei im Abstand angeordneten etwa gleich großen Scheiben besteht, wobei der Abstand durch einen in Randnähe umlaufenden

Abstandhalter gehalten wird und wobei eine der beiden äußeren Scheiben auf ihrer dem Scheibenzwischenraum zugewandten Seite mit einer elektrisch leitfähigen, transparenten Beschichtung versehen ist,

**dadurch gekennzeichnet,**

daß die vollflächig aufgetragene leitfähige Beschichtung im Randbereich der Scheibe, enthaltend die Kontaktfläche zum Abstandhalter, deaktiviert ist.

2. Mehrscheibenisolierverglas nach Anspruch 1,

**dadurch gekennzeichnet,**

daß es sich bei der transparenten elektrisch leitfähigen Beschichtung um eine harte Beschichtung handelt.

3. Mehrscheibenisolierverglas nach Anspruch 2,

**dadurch gekennzeichnet,**

daß die Beschichtung aus  $\text{SnO}_2$ :F besteht.

4. Mehrscheibenisolierverglas nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 3,

**dadurch gekennzeichnet,**

daß die Beschichtung durch das Aufbringen und anschließende Einbrennen einer Glasur deaktiviert worden ist.

5. Mehrscheibenisolierverglas nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 4,

**dadurch gekennzeichnet,**

daß die dem Innenraum des Gerätes am nächsten beabstandete Scheibe mit der elektrisch leitfähigen Beschichtung versehen ist.

6. Verfahren zur Herstellung von beschichteten Flachgläsern zur Herstellung von Mehrscheibenisoliervergläsern

**gekennzeichnet durch**

folgende Verfahrensschritte

- vollflächiges Aufbringen einer elektrisch leitfähigen transparenten Beschichtung auf eine Flachglasscheibe
- Zuschneiden der Scheibe
- Deaktivieren der Beschichtung im Randbereich der Scheibe, einschließlich der späteren Kontaktfläche zum Abstandhalter

7. Verfahren nach Anspruch 6,

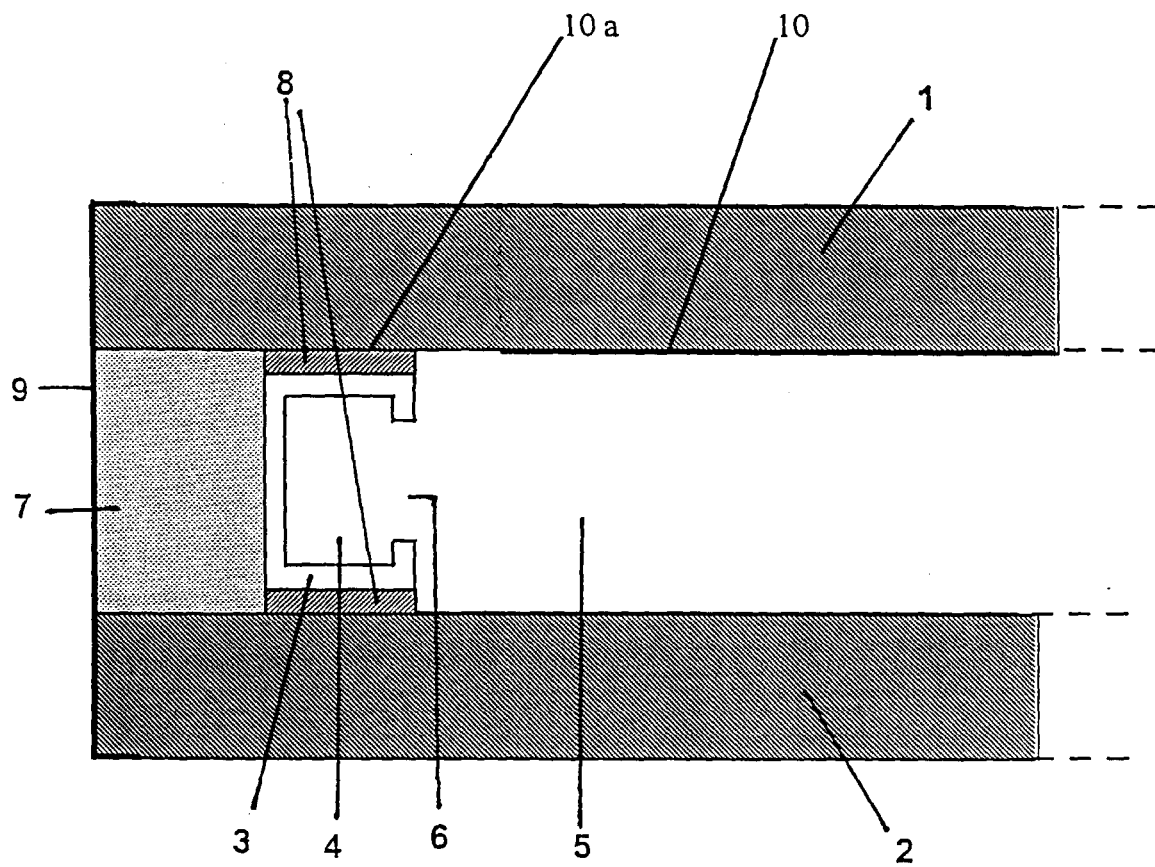
**dadurch gekennzeichnet,**

daß das Deaktivieren durch das Aufbringen und anschließende Einbrennen einer Glasur erfolgt

8. Verfahren nach Anspruch 7,

**dadurch gekennzeichnet,**

daß gleichzeitig mit dem Einbrennen die Scheibe thermisch vorgespannt wird.



Figur 1

Fig. 2b

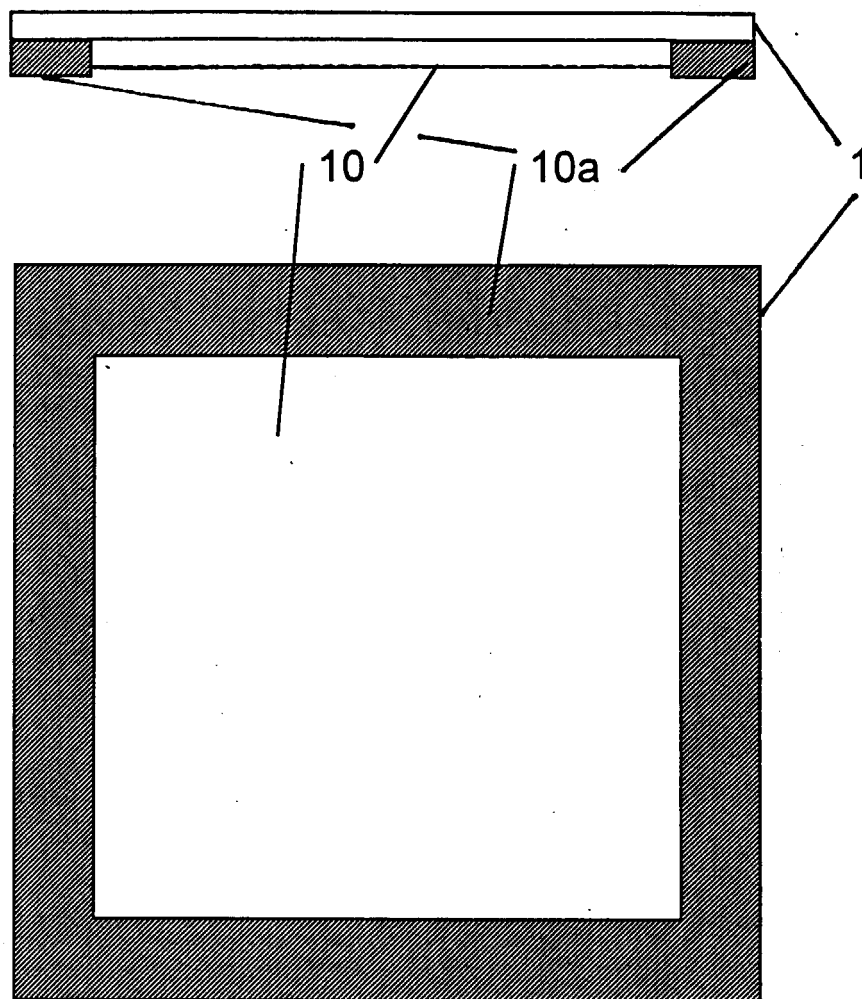


Fig. 2 a