



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 600 36 709 T2** 2008.07.17

(12) **Übersetzung der europäischen Patentschrift**

(97) **EP 1 198 432 B1**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **600 36 709.6**

(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/FR00/01424**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **00 931 352.9**

(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: **WO 2000/071481**

(86) PCT-Anmeldetag: **25.05.2000**

(87) Veröffentlichungstag
der PCT-Anmeldung: **30.11.2000**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **24.04.2002**

(97) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung beim EPA: **10.10.2007**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **17.07.2008**

(51) Int Cl.⁸: **C03C 17/32** (2006.01)

C03C 17/34 (2006.01)

C09K 3/18 (2006.01)

(30) Unionspriorität:

9906586 25.05.1999 FR

(73) Patentinhaber:

SAINT-GOBAIN GLASS FRANCE, Courbevoie, FR

(74) Vertreter:

Bockhorni & Kollegen, 80687 München

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT,
LI, LU, MC, NL, PT, SE**

(72) Erfinder:

**MESSERE, Rino, B-4577 Modave, BE; HEBERT,
Anne-Sophie, F-60200 Compiègne, FR;
FLORENTIN, Jean-Michel, F-02200 Soissons, FR**

(54) Bezeichnung: **DURCHSICHTIGE VERGLASUNG UND IHRE VERWENDUNG IN EINER TÜR EINES GEKÜHLTEN RAUMES DIE INSBESONDERE EINE EVAKUIERTE VERGLASUNG ENTHÄLT**

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).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein transparentes Glas und seine Verwendung in der Tür eines Kühlbehälters und speziell in einer Glastür, deren verglaster Bereich im Wesentlichen von einem Vakuumisolierverglas gebildet wird.

[0002] Die Erfindung wird insbesondere unter Bezugaufnahme auf Türen von Kühlbehältern beschrieben, in welchen gekühlte oder gefrorene Produkte gezeigt werden, wobei jedoch darunter nicht zu verstehen ist, dass sie auf diesen Typ von Produkten und Verwendungen beschränkt ist. Die weiter oben benutzte Bezeichnung transparentes Glas ist auf jeden Typ eines Glases gerichtet, das von mindestens einer Glasscheibe und/oder mindestens einer Scheibe aus einem Kunststoff gebildet und für eine Verwendung im Automobilbau, im Bauwesen oder auch in Haushaltgeräten vorgesehen ist.

[0003] Wenn in einem Kühlbehälter aufbewahrte Produkte sichtbar sein müssen, wie das gegenwärtig in zahlreichen Verkaufsstätten der Fall ist, wird der Kühlbehälter mit verglasten Teilen versehen, durch welche er in eine "Kühlvitrine" umgewandelt wird, deren übliche Bezeichnung "Verkaufskühlmöbel" lautet. Es stehen mehrere Varianten dieser "Vitrinen" zur Verfügung. Einige von ihnen haben die Form eines Schrankes, wobei es dann die Tür ist, die transparent ist, während andere Truhen bilden, deren horizontaler Deckel verglast ist, um die Betrachtung des Inhalts zu erlauben.

[0004] Bei diesen Typen von Verkaufsmöbeln ist es erforderlich, dass für die Kunden die Ware vollkommen sichtbar bleibt, damit es möglich ist, diese auszuwählen, ohne dabei die "Vitrine" öffnen zu müssen.

[0005] Wenn übliche Isoliervergläser verwendet werden, ist die Wärmedämmung nicht perfekt, und die Temperatur der Oberfläche der Glasscheibe, die sich mit der umgebenden Atmosphäre in Berührung befindet, ist oftmals niedriger als der Taupunkt, was zu einer Kondensation auf dieser Oberfläche führen kann, welche die Durchsicht stört.

[0006] Die Verwendung eines Vakuumisolierverglases erlaubt es, diesen Nachteil zu beheben, indem eine sehr deutlich erhöhte Wärmedämmung vorgeschlagen wird. Eine solche Wärmedämmung hat weiterhin den Vorteil, dass dadurch die Energiekosten gesenkt werden.

[0007] In der französischen Patentanmeldung, die von SAINT-GOBAIN VITRAGE unter der Nummer FR 97/09772 eingereicht wurde, ist eine solche Kühlbehältertür, die ein Vakuumisolierverglas umfasst, beschrieben. Es wird eine Kühlbehältertür vorgeschlagen, die im Wesentlichen von einer Isolierverglasscheibe gebildet wird, die sich aus mindestens zwei Glassubstraten zusammensetzt, zwischen welchen ein Vakuum angelegt worden ist und welche voneinander durch über die gesamte Fläche verteilte Stifte getrennt und am Umfang durch eine anorganische Versiegelung miteinander verbunden sind. Auf diese Weise werden die üblicherweise verwendeten herkömmlichen Isoliervergläser durch ein Isolierverglas ersetzt, das von mindestens zwei Glasscheiben, zwischen welchen ein Vakuum angelegt worden ist, gebildet wird und welches im Folgenden als Vakuumisolierverglas bezeichnet wird. Dieser Typ eines Vakuumisolierverglases weist bei einer Gesamtdicke, die deutlich kleiner als diejenige der herkömmlichen Isoliervergläser ist, deutlich verbesserte Wärmedämmeigenschaften auf.

[0008] Der Aufbau eines solchen Vakuumisolierverglases hat außerdem den Vorteil, dass er diesem eine Steifigkeit und eine Festigkeit verleiht, die gleichwertig denjenigen eines monolithischen Glases mit einer Dicke sind, die gleich der Summe der Dicken der Glasscheiben ist, d. h., dass sich die Glasscheiben wie eine einzige verhalten, deren Dicke die Summe derjenigen der zwei Glasscheiben ist. Auf diese Weise ist es nicht notwendig, diesen Typ eines Glases mit einem Tragrahmen zu versehen. Somit ist der Platzbedarf stark verringert und der Einbau in den klimatisierten Behälter sehr einfach.

[0009] Eine solche Kühlbehältertür wird im Wesentlichen von einem Vakuumisolierverglas gebildet, das es erlaubt, die Kondensation auf der Außenfläche zu verhindern, wobei es die Wärmedämmung dieses Isolierverglases ermöglicht, eine Außenfläche mit Umgebungstemperatur zu erhalten.

[0010] Andererseits bewirkt diese erhöhte Wärmedämmung, dass die Innenfläche des Isolierverglases oder der Tür sich auf der Temperatur der gekühlten Umgebung befindet, wodurch die Kondensation beim Öffnen der Tür verstärkt wird, wobei die Temperatur der Innenfläche derart ist, dass bei Tiefkühlschränken auf dieser Fläche eine Reifbildung beobachtet werden kann.

[0011] In dem Dokument US-A-4 767 671 ist eine aus einem hydrophilen Polyurethan gebildete Schicht mit Beschlag verhindernden Eigenschaften für transparente Substrate beschrieben.

[0012] Die üblichen Verfahren zur Entfernung des Beschlags und/oder Reifs, der (die) sich auf der Innenfläche der Türen bildet (bilden), bestehen im Einblasen von Warmluft entlang dieser Fläche. Unabhängig von dem angewandten Verfahren sind die Energiekosten hoch und ist, was bei einem Vakuumisoliertglas noch störender ist, der Zeitraum zur Entfernung von Beschlag und/oder Reif länger. Weiterhin läuft diese Verlängerung des Zeitraums, die auf die sehr niedrige Temperatur der Innenfläche zurückzuführen ist, dem gewünschten Ziel zuwider, das darin besteht, auch nach Türöffnung einen praktisch ununterbrochenen Sichtbereich zu erhalten.

[0013] Deshalb liegt der Erfindung insbesondere als Aufgabe zugrunde, eine Kühlbehältertür bereitzustellen, die einen verglasten Bereich umfasst, der von einem Isolierglas gebildet wird, wobei der Reif, der sich auf dem Sichtbereich bei Öffnung der Tür bilden kann, sich schnell und mit geringen Kosten entfernen lässt.

[0014] Diese Aufgabe wird von der Erfindung wie in den Patentansprüchen definiert gelöst.

[0015] Dabei bedeutet die das Bereifen verhindernde Funktion der Schicht, dass von dieser die Bildung von Wasserkristallen gehemmt wird.

[0016] Ein solches Glas, insbesondere, wenn es sich um ein Isolierglas und speziell, wenn es sich um ein Vakuumisoliertglas handelt, kann in einer Kühlbehältertür verwendet werden, die wenigstens einen Sichtbereich umfasst, der beispielsweise von diesem Vakuumisoliertglas gebildet wird, das mit einer Adsorptionsschicht versehen ist, die vorteilhafterweise auf der sich mit der gekühlten Umgebung in Berührung befindlichen Oberfläche des Sichtbereichs aufgebracht worden ist.

[0017] Dabei hat sich gezeigt, dass es eine solche das erfindungsgemäße Glas enthaltende Tür erlaubt, das Auftreten von Bereifung zu verhindern oder genauer zu verzögern und wenigstens ihr Auftreten zu begrenzen.

[0018] Entsprechend einer ersten Ausführungsform wird die die Bereifung verhindernde Adsorptionsschicht direkt auf dem Glas und genauer auf der Oberfläche des Vakuumisoliertglases, die sich mit der gekühlten Umgebung in Berührung befindet, aufgebracht. Dabei handelt es sich um die mit der gekühlten Umgebung in Berührung befindliche Oberfläche, wenn sich die Tür in ihrer geschlossenen Position befindet. Eine solche Schicht kann durch Sprüh- oder Auftragsverfahren, insbesondere vom Typ "Flow-Coating" oder "Deep-Coating" aufgebracht werden, wobei die Beschichtung vor oder nach der Herstellung des Vakuumisoliertglases stattfindet. Vorteilhafterweise wird ein Haftvermittler vom Typ Silan vorgesehen, wobei er entweder vorher auf das Glas oder gleichzeitig mit der Bildung der Schicht aufgebracht wird und die Silane an der Zusammensetzung der die Bereifung verhindernden Adsorptionsschicht beteiligt sind.

[0019] Entsprechend einer zweiten Ausführungsform wird die die Bereifung verhindernde Adsorptionsschicht, beispielsweise durch eines der zuvor genannten Verfahren, auf einer Kunststoffolie aufgebracht, die auf dem Vakuumisoliertglas befestigt wird. Die verwendete Kunststoffolie ist vorteilhafterweise eine Polycarbonatolie, deren Dicke vorzugsweise weniger als 3 Millimeter beträgt, wobei sie insbesondere wegen ihren mechanischen Festigkeitseigenschaften ausgewählt wird. Die Befestigung der Kunststoffolie auf dem Glas wird derart dicht durchgeführt, dass zwischen der Glasoberfläche und der Kunststoffolie keine Feuchtigkeitsspur vorhanden sein kann. Die Befestigung kann beispielsweise durch eine umfängliche Klebverbindung erhalten werden, wobei die Luftfüllung, die zwischen dem Glas und der Kunststoffolie vorhanden sein kann, dann vorteilhafterweise 3 mm nicht übersteigen darf. Die Befestigung kann auch über einen mit einem Trocknungsmittel und einem Klebstoff versehenen Aluminiumrahmen ähnlich dem eines Isolierglases gemäß einer herkömmlichen Realisierung erhalten werden, wobei die Luftfüllung zwischen Glas und Kunststoffolie dann vorteilhafterweise 10 mm nicht übersteigt.

[0020] Entsprechend einer vorteilhaften erfindungsgemäßen Ausführungsform wird die die Bereifung verhindernde Adsorptionsschicht von mindestens einem hydrophilen Polymer gebildet. Ein solches Polymer kann beispielsweise aus folgenden Polymeren ausgewählt werden: einem Polyvinylpyrrolidon vom Typ Poly(n-vinyl-2-pyrrolidon) oder Poly(1-vinylpyrrolidon), einem Polyvinylpyridin vom Typ Poly(n-vinyl-2-pyridin), vom Typ Poly(n-vinyl-3-pyridin) und vom Typ Poly(n-vinyl-4-pyridin), einem Polyacrylat vom Typ Poly(2-hydroxyethylacrylat), einem Polyacrylamid vom Typ Poly(N',N'-hydroxyacrylamid), einem Polyvinylacetat, einem Polyacrylnitril, einem Polyvinylalkohol, einem Polyacrolein, eine Polyethylenglykol und einem Polyoxyethylen. Dabei kann es sich auch um Copolymer auf der Basis von zwei oder mehr der zuvor genannten Polymeren handeln.

[0021] Vorzugsweise ist erfindungsgemäß vorgesehen, dass die Schicht von mindestens einem vernetzten hydrophilen Polymer gebildet wird. Die Vernetzung des Polymers erlaubt insbesondere, zu einer besseren Ko-

häsion der Schicht zu gelangen und so die Gefahr, dass die Schicht über einen mehr oder weniger langen Zeitraum von Wasser aufgelöst wird, zu beseitigen.

[0022] Entsprechend einer bevorzugten erfindungsgemäßen Ausführungsform wird das hydrophile Polymer mit einem organischen oder anorganischen Absorptionsmaterial, das vorzugsweise porös ist, kombiniert.

[0023] Von einem anorganischen Absorptionsmaterial wird insbesondere die mechanische Widerstandsfähigkeit der Schicht verbessert und speziell die Entstehung von Kratzern verhindert. Die anorganische Funktion wird vorteilhafterweise durch Aufbringen eines mesoporösen Materials (CPG-MCM 41) wie TiO₂-Nanopartikel oder durch Aufbringen von Kondensationsprodukten der Hydrolyse von Orthosilicat oder anderen Siliciumderivaten erhalten.

[0024] Ein organisches Absorptionsmaterial ermöglicht insbesondere die Zurückhaltung des hydrophilen Polymers, wobei beispielsweise ein Polyurethan verwendet wird.

[0025] Von den Erfindern konnte gezeigt werden, dass das Vorhandensein einer ein hydrophiles Polymer umfassenden porösen Schicht auf der Oberfläche des Sichtbereichs die Adsorption von Wasser erlaubt. Dadurch wird die Bildung von Wassertröpfchen und somit die eines Films verhindert, der in der Lage wäre, zu vereisen und die Durchsicht durch den verglasten Bereich zu stören. Die Auswahl des hydrophilen Polymers und der Porosität im Fall eines porösen Absorptionsmaterials erlaubt es, das die Bereifung verhindernde Verhalten der Schicht zu steuern. Die Erhöhung der Porosität erlaubt insbesondere, die Geschwindigkeit und das Vermögen zur Adsorption von Wasser sowie die Menge des als Mikrotröpfchen vorliegenden Wassers einzustellen.

[0026] Entsprechend einer bevorzugten erfindungsgemäßen Ausführungsform beträgt die Porosität der Schicht 0,1 bis 1 000 cm³/g. Bei einem polymeren Material beträgt sie vorteilhafterweise 0,1 bis 100 cm³/g und vorzugsweise weniger als 20 cm³/g. Bei einem mesoporösen Material beträgt sie vorzugsweise 200 bis 1 000 cm³/g. Die Porosität definiert das Leervolumen der Poren pro Masseinheit der Schicht.

[0027] Besonders bevorzugt weist die Schicht Poren auf, deren mittlerer Durchmesser 0,05 bis 50 Mikrometer, vorzugsweise zwischen 0,1 und 20 Mikrometer, und noch bevorzugter zwischen 1 und 15 Mikrometer beträgt. Die Form der die Poren bildenden Hohlräume ist oval oder kugelförmig.

[0028] Unabhängig von dem Charakter der die Bereifung verhindernden Adsorptionsschicht und dem Verfahren zu ihrer Herstellung weist sie vorteilhafterweise eine Dicke von weniger als 100 Mikrometer, vorzugsweise weniger als 50 Mikrometer, besonders bevorzugt weniger als 35 Mikrometer, und in bestimmten Fällen vorzugsweise weniger als 25 Mikrometer und besonders bevorzugt weniger als 20 Mikrometer auf.

[0029] Weitere vorteilhafte erfindungsgemäße Merkmale und Einzelheiten werden anhand der folgenden Beschreibung von erfindungsgemäßen Ausführungsbeispielen und von durchgeführten Versuchen näher erläutert.

[0030] Wie weiter oben beschrieben wurde eine Tür für ein Verkaufskühlmöbel hergestellt. Sie wurde insbesondere von einem Vakuumisoliervlas für die Schaffung des Sichtbereichs und einem Türrahmen, beispielsweise aus Metall, gebildet. Dieser Rahmen kann insbesondere alle mechanischen Systeme vom Typ Griff und Scharniere sowie die Dichtungen, die für die Dichtigkeit mit den Wänden des Kühlbehälters sorgen, tragen.

[0031] Das Isoliervlas wurde von zwei Glasscheiben gebildet, zwischen welchen ein Vakuum angelegt worden war. Die Glasscheiben waren durch über die gesamte Fläche des Glases verteilte Stifte voneinander getrennt und an ihrem Umfang durch eine anorganische Klebverbindung vereinigt. Ein solches Vakuumisoliervlas wird beispielsweise gemäß einem Verfahren wie dem in der Patentanmeldung EP 645 516 beschriebenen hergestellt.

[0032] Erfindungsgemäß wurde auf dem Vakuumisoliervlas eine Polycarbonatfolie mit einer Dicke von 2 Millimetern mittels eines Klebstoffs befestigt, der am Umfang des Glases ein Band mit einer Dicke von 1 Millimeter bildete. So wurde ein vollkommen dichter Luftkasten zwischen dem Glas und der Polycarbonatfolie gebildet. Die Herstellung dieses Komplexes geschah derart, dass die eingeschlossene Luft trocken war. Die Folie wurde auf der Seite des Vakuumisoliervlases befestigt, die vorgesehen war, in den Kühlbehälter zu zeigen, wenn sich die Tür in geschlossener Position befindet.

[0033] Vor ihrer Befestigung wurde die Polycarbonatfolie mit einer die Bereifung verhindernden Adsorptions-

schicht überzogen, die so aufgebracht wurde, dass sie ins Innere des Kühlbehälters zeigte, wenn sich die Tür in geschlossener Position befand. Die so aufgebrachte Schicht bildet ein poröses dreidimensionales polymeres Netzwerk auf der Basis von Polyvinylpyrrolidon und Polyurethan.

[0034] Durch Elektronenmikroskopie wurden Messungen der Schicht im feuchten Zustand durchgeführt, die es erlaubten, die Dicke der Schicht und die Abmessungen der Poren zu kontrollieren. Die Schichtdicke betrug 14,5 Mikrometer, und die Poren wiesen einen mittleren Durchmesser von 1 bis 8 Mikrometer auf.

[0035] Es wurden Versuche mit verschiedenen Typen von Türen durchgeführt. Diese wurden in Verkaufskühlmöbel eingebaut, in welchen eine Temperatur von -28°C herrschte. Die Kühlmöbel wurden in einer Atmosphäre mit einer Temperatur von 25°C aufgestellt. Die Versuche bestanden darin, die Tür einen Zeitraum von 3 Minuten lang und einen Zeitraum von 12 Sekunden lang zu öffnen. Von dem Zeitraum von 3 Minuten wird die mittlere Zeit simuliert, die für die morgendliche Befüllung dieses Möbeltyps erforderlich ist. Mit dem Zeitraum von 12 Sekunden wird die Zeit simuliert, die dafür erforderlich ist, dass ein Kunde ein oder mehrere Produkte daraus entnimmt.

[0036] Die Messergebnisse sind die Zeiträume, die erforderlich waren, um wieder eine befriedigende Durchsicht durch die Tür herzustellen, d. h. die Zeiträume, die erforderlich waren, um Beschlag und/oder Bereifung zu entfernen.

[0037] Die erste getestete Tür A umfasste ein Isolierglas, das aus drei Glasscheiben gebildet war.

[0038] Die zweite getestete Tür B umfasste ein Vakuumisolierglas.

[0039] Die dritte Tür C war die erfindungsgemäße, die beschrieben worden ist.

[0040] Die Ergebnisse sind in folgender Tabelle dargestellt:

	Öffnung 3 min	Öffnung 12 s
A	8 min 20 s	1 min 15 s
B	31 min 10 s	1 min 40 s
C	0 s	0 s

[0041] Aus diesen Ergebnissen geht klar hervor, dass es die erfindungsgemäß hergestellte Tür C erlaubt, die Reifbildung zu verhindern.

[0042] Ein weiterer Versuch wurde unter ähnlichen Bedingungen durchgeführt. In diesem zweiten Beispiel war nur der Charakter der Schicht ein anderer. Dieses zweite Beispiel bestand darin, eine Schicht aufzubringen, die ausschließlich von einem hydrophilen Polymer gebildet wurde, wobei dieses hydrophile Polymer auf der Basis von Polyvinylpyrrolidon mit einem Molekulargewicht von 1 300 000 g/mol, das mit 10 Gew.-% in Ethanol verdünnt worden war, hergestellt wurde. Die so erhaltene Zusammensetzung wurde anschließend durch Flutbeschichten (Flow-Coating) auf das Glas aufgebracht.

[0043] Es wurden Versuche wie die zuvor beschriebenen durchgeführt, die darin bestanden, die Tür einen Zeitraum von 12 Sekunden und einen Zeitraum von 3 Minuten lang zu öffnen. In beiden Fällen zeigte sich auf dem Sichtbereich der Tür keine Reifspur.

[0044] Das Vorhandensein der Adsorptionsschicht erlaubt es somit, die Reifbildung beim Öffnen der Tür unter normalen Verwendungsbedingungen zu verhindern.

Patentansprüche

1. Verwendung eines Isolierglases in einer Kühlbehältertür, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Isolierglas mindestens einen Sichtbereich enthält, der mit einer porösen Adsorptionsschicht versehen ist, die eine Dicke von weniger als 100 Mikrometer aufweist, ein hydrophiles Polymer und ein mesoporöses Material als anorganisches Absorptionsmaterial oder ein hydrophiles Polymer und ein organisches oder anorganisches Absorptionsmaterial umfasst und Poren aufweist, deren Durchmesser 0,05 bis 50 Mikrometer beträgt, wobei die Schicht auf wenigstens der Fläche dieses Bereichs, die sich mit der gekühlten Umgebung in Berührung befindet, aufgebracht ist und es erlaubt, die Bereifung des Sichtbereichs zu verhindern.

2. Verwendung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Schicht auf der Oberfläche des Glases aufgebracht ist.
3. Verwendung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Schicht auf einer Kunststoffolie aufgebracht worden ist, und dass die Kunststoffolie auf dem Glas befestigt ist.
4. Verwendung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass das hydrophile Polymer vernetzt ist.
5. Verwendung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass das hydrophile Polymer ein Polyvinylpyrrolidonpolymer oder -copolymer ist.
6. Verwendung nach dem Anspruch 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass das hydrophile Polymer ein Polyethylenglykolpolymer oder -copolymer ist.
7. Verwendung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Porosität der Schicht 0,1 bis 1000 cm³/g beträgt.
8. Verwendung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Schicht ein mesoporöses Material umfasst oder Poren aufweist, deren Durchmesser 0,05 bis 50 Mikrometer, vorzugsweise zwischen 0,1 und 20 Mikrometer, und besonders bevorzugt zwischen 1 und 15 Mikrometer beträgt.
9. Verwendung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Dicke der die Bereifung verhindernden Adsorptionsschicht weniger als 50 Mikrometer beträgt.
10. Verwendung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass das Isolierglas ein Vakuumisolierglas ist.
11. Kühlbehältertür, die ein Isolierglas umfasst, dadurch gekennzeichnet, dass dieses mindestens einen Sichtbereich enthält, der mit einer porösen Adsorptionsschicht versehen ist, die eine Dicke von weniger als 100 Mikrometer aufweist, ein hydrophiles Polymer und ein mesoporöses Material als anorganisches Absorptionsmaterial oder ein hydrophiles Polymer und ein organisches oder anorganisches Absorptionsmaterial umfasst und Poren aufweist, deren Durchmesser 0,05 bis 50 Mikrometer beträgt, wobei die Schicht auf wenigstens der Fläche dieses Bereichs, die sich mit der gekühlten Umgebung in Berührung befindet, aufgebracht ist und es erlaubt, die Bereifung des Sichtbereichs zu verhindern.

Es folgt kein Blatt Zeichnungen