



(22) Date de dépôt/Filing Date: 2000/05/25
(41) Mise à la disp. pub./Open to Public Insp.: 2000/11/30
(62) Demande originale/Original Application: 2 374 636
(30) Priorité/Priority: 1999/05/25 (FR99/06586)

(51) Cl.Int./Int.Cl. *F25D 23/02* (2006.01),
A47F 3/04 (2006.01), *C09K 3/18* (2006.01),
E06B 7/12 (2006.01), *F25D 21/04* (2006.01)

(71) Demandeur/Applicant:
SAINT-GOBAIN GLASS FRANCE, FR

(72) Inventeurs/Inventors:
MESSERE, RINO, BE;
HEBERT, ANNE-SOPHIE, FR;
FLORENTIN, JEAN-MICHEL, FR

(74) Agent: GOUDREAU GAGE DUBUC

(54) Titre : VITRAGE TRANSPARENT ET SON UTILISATION DANS UNE PORTE D'ENCEINTE REFRIGEREE
COMPORTANT NOTAMMENT UN VITRAGE SOUS-VIDE
(54) Title: TRANSPARENT GLAZING AND USE THEREOF IN A CHILLING CHAMBER DOOR COMPRISING IN
PARTICULAR A GLAZING UNDER VACUUM

(57) **Abrégé/Abstract:**

L'invention a pour objet un meuble de vente frigorifique comprenant une enceinte réfrigérée, une porte d'enceinte adaptée à fermer l'enceinte réfrigérée, la porte comprenant un vitrage isolant transparent constitué d'au moins deux feuilles de verre et une couche adsorbante antigivre déposée sur une surface d'une des feuilles de verre, au contact de l'ambiance réfrigérée, la couche adsorbante anti-givre étant constituée d'au moins un polymère hydrophile, le vitrage isolant transparent empêchant la formation de condensation sur la surface de la feuille de verre au contact de l'ambiance réfrigérée et la couche adsorbante anti-givre empêchant la formation de cristaux de glace sur la surface de la feuille de verre au contact de l'ambiance réfrigérée lorsque la porte est ouverte, le polymère hydrophile étant combiné à un matériau absorbant organique ou inorganique.



ABRÉGÉ

L'invention a pour objet un meuble de vente frigorifique comprenant une enceinte réfrigérée, une porte d'enceinte adaptée à fermer l'enceinte réfrigérée, la porte comprenant un vitrage isolant transparent constitué d'au moins deux feuilles de verre et une couche adsorbante anti-givre déposée sur une surface d'une des feuilles de verre, au contact de l'ambiance réfrigérée, la couche adsorbante anti-givre étant constituée d'au moins un polymère hydrophile, le vitrage isolant transparent empêchant la formation de condensation sur la surface de la feuille de verre au contact de l'ambiance réfrigérée et la couche adsorbante anti-givre empêchant la formation de cristaux de glace sur la surface de la feuille de verre au contact de l'ambiance réfrigérée lorsque la porte est ouverte, le polymère hydrophile étant combiné à un matériau absorbant organique ou inorganique.

5

VITRAGE TRANSPARENT
ET SON UTILISATION DANS UNE PORTE
D'ENCEINTE RÉFRIGÉRÉE COMPORTANT
10 NOTAMMENT UN VITRAGE SOUS-VIDE

15 L'invention concerne un vitrage transparent et son utilisation dans une porte d'enceinte réfrigérée et plus précisément une porte vitrée dont la zone vitrée est essentiellement constituée d'un vitrage sous vide.

L'invention sera plus particulièrement décrite en référence à des portes d'enceintes réfrigérées dans lesquelles sont exposées des produits
20 froids ou congelés, mais elle ne doit pas être comprise comme se limitant à ce type de produits et d'applications. En effet, l'expression vitrage transparent énoncée ci-dessus vise tout type de vitrages constitués d'au moins une feuille de verre et/ou d'au moins une feuille d'un matériau
25 plastique destinés à des applications pour l'automobile, pour le bâtiment, ou encore pour l'électroménager.

Lorsque des produits conservés dans une enceinte réfrigérée doivent rester visibles comme c'est le cas dans de nombreux locaux commerciaux actuels, on équipe l'enceinte réfrigérée de parties vitrées qui la transforment en une " vitrine " réfrigérée dont la dénomination commune
30 est " meuble frigorifique de vente ". Il existe plusieurs variantes de ces " vitrines ". Certaines ont la forme d'armoire et alors, c'est la porte elle-même qui est transparente, d'autres constituent des coffres et c'est le couvercle horizontal qui est vitré pour permettre l'observation du contenu.

- 2 -

Dans ces types de présentoirs, il est nécessaire que les marchandises restent parfaitement visibles de la clientèle afin qu'il soit possible de présélectionner les marchandises sans ouvrir la " vitrine ".

Lorsque des vitrages isolants usuels sont utilisés, l'isolation n'est pas parfaite et la température de la surface de la feuille de verre se trouvant au contact de l'atmosphère ambiante est souvent inférieure à la température du point de rosée, ce qui peut conduire à un phénomène de condensation sur cette surface qui vient perturber la visibilité.

L'utilisation de vitrage isolant sous vide permet d'éliminer cet inconvénient en proposant une isolation très nettement renforcée. Une telle isolation présente également l'avantage d'améliorer les coûts énergétiques.

La demande de brevet française déposée au nom de SAINT-GOBAIN VITRAGE sous le numéro FR97/09772 décrit une telle porte d'enceinte réfrigérée comportant un vitrage sous vide. Elle propose ainsi une porte d'enceinte réfrigérée constituée essentiellement d'un panneau isolant composé d'au moins deux substrats en verre entre lesquels un vide a été réalisé, séparés l'un de l'autre par des plots répartis sur toute la surface et réunis à leur périphérie par un joint de scellage minéral. De cette manière, on substitue aux vitrages isolants classiques habituellement utilisés un vitrage isolant constitué d'au moins deux feuilles de verre entre lesquelles un vide a été réalisé que nous appellerons par la suite un vitrage isolant sous-vide. Ce type de vitrage isolant sous-vide présente pour une épaisseur totale nettement plus faible que celle des vitrages isolants classiques des propriétés d'isolation thermique nettement améliorées.

La structure d'un tel vitrage isolant sous-vide présente en outre l'avantage de lui conférer une rigidité et une tenue équivalentes à celles d'un vitrage monolithique d'épaisseur égale à la somme des épaisseurs des feuilles de verre, c'est-à-dire que les feuilles de verre se comportent comme une seule dont l'épaisseur est la somme de celle des deux feuilles de verre. De cette manière, il n'est pas nécessaire d'associer ce type de vitrage à un

cadre support. Ainsi l'encombrement est fortement réduit et le montage dans l'enceinte climatique est très simple.

Une telle porte d'enceinte réfrigérée constituée essentiellement d'un vitrage isolant sous-vide permet de résoudre le phénomène de condensation sur la surface extérieure ; en effet, l'isolation thermique de ce vitrage permet d'obtenir une surface extérieure à la température de l'environnement.

Par contre, cette isolation renforcée fait que la surface intérieure du vitrage ou de la porte est à la température de l'ambiance réfrigérée, ce qui accentue le phénomène de condensation lors de l'ouverture de la porte ; la température de la surface intérieure est telle que dans le cas d'armoires de congélation, on peut observer une formation de givre sur ladite surface.

Les techniques habituelles pour éliminer la condensation et/ou le givre qui se forme sur la surface intérieure des portes consistent à souffler un air chauffé le long de cette surface. Quelle que soit la technique utilisée, le coût énergétique est élevé, ceci est encore plus pénalisant dans le cas d'un vitrage isolant sous-vide, le temps pour éliminer la condensation et/ou le givre étant plus important. D'autre part, cet allongement du temps dû à la température très basse de la face intérieure est contraire au but recherché qui consiste à obtenir une zone de visibilité quasi-permanente, y compris après une ouverture de la porte.

L'invention a ainsi notamment pour but la réalisation d'une porte d'enceinte réfrigérée comportant une zone vitrée constituée d'un vitrage isolant, selon laquelle, le givre susceptible de se former sur la zone de visibilité en cas d'ouverture de la porte peut être éliminée rapidement et à moindres coûts.

Ce but est atteint selon l'invention par un vitrage transparent comportant au moins une zone de visibilité, celle-ci étant associée à une couche adsorbante anti-givre déposée sur au moins une surface de ladite zone.

La fonction anti-givre de la couche signifie que celle-ci inhibe la formation de cristaux d'eau.

Un tel vitrage notamment lorsqu'il s'agit d'un vitrage isolant et plus particulièrement d'un vitrage isolant sous-vide peut être utilisé dans une porte d'enceinte réfrigérée comportant au moins une zone de visibilité constituée par exemple dudit vitrage isolant sous vide associée à une
5 couche adsorbante déposée avantageusement sur la surface, de ladite zone de visibilité, au contact de l'ambiance réfrigérée.

Il est apparu qu'une telle porte comportant le vitrage selon l'invention permet d'éviter le phénomène de givre, ou plus exactement de le retarder, et tout au moins de limiter son apparition.

10 Selon un premier mode de réalisation, la couche adsorbante anti-givre est déposée directement sur le verre, et plus précisément sur la surface du vitrage isolant sous vide au contact de l'ambiance réfrigérée. Il s'agit de la surface au contact de l'ambiance réfrigérée lorsque la porte est dans sa position fermée. Une telle couche peut être déposée par des
15 techniques du type pulvérisation ou par enduction, notamment du type "flow-coating" ou "deep-coating", le dépôt intervenant avant ou après fabrication du vitrage sous vide. Avantageusement, un primaire d'adhésion du type silane est prévu ; il est soit préalablement déposé sur le verre, soit simultanément à la formation de la couche, les silanes étant
20 introduits dans la composition de la couche adsorbante anti-givre.

Selon un second mode de réalisation, la couche adsorbante anti-givre est déposée, par exemple selon l'une des méthodes précédemment citées, sur un film plastique et le film plastique est lui-même fixé au vitrage isolant sous vide. Le film plastique utilisé est avantageusement un
25 film polycarbonate présentant une épaisseur de préférence inférieure à 3 millimètres ; celui-ci est notamment choisi pour ses propriétés de tenue mécanique. La fixation du film plastique sur le vitrage est réalisée de manière étanche de sorte qu'aucune trace d'humidité ne puisse être présente entre la surface de verre et le film plastique. La fixation peut par
30 exemple être obtenue par un collage périphérique ; la lame d'air pouvant exister entre le verre et le film plastique ne doit alors avantageusement pas excéder 3 mm. La fixation peut encore être obtenue par l'intermédiaire

d'un cadre aluminium associé à un dessicant et une colle, semblable à celui d'un vitrage isolant selon une réalisation classique ; la lame d'air entre le verre et le film plastique n'excède alors avantageusement pas 10 mm.

5 Selon une réalisation avantageuse de l'invention, la couche adsorbante anti-givre est constituée d'au moins un polymère hydrophile. Un tel polymère peut être choisi de manière non limitative parmi les polymères suivants : une polyvinylpyrrolidone du type poly (n-vinyl-2 pyrrolidone) ou poly (1-vinyl pyrrolidone), une polyvinylpyrrolidone du type
10 poly (n-vinyl-2 pyrrolidone), du type poly (n-vinyl-3-pyrrolidone), du type poly (n-vinyl-4-pyrrolidone), un polyacrylate du type poly (2-hydroxyethylacrylate), une polyacrylamide du type poly (N',N'-Hydroxyacrylamide), un polyvinylacétate, un polyacrylonitrile, un polyvinylalcool, une polyacroléine, un polyéthylène glycol, un
15 polyoxyéthylène. Il peut encore s'agir d'un copolymère à base de deux ou plusieurs polymères cités ci-dessus.

De préférence, l'invention prévoit que la couche est constituée d'au moins un polymère hydrophile réticulé. La réticulation du polymère permet notamment de conduire à une meilleure cohésion de la couche et
20 d'éviter ainsi des risques de dissolution de la couche par l'eau, à plus ou moins longs termes.

Selon une réalisation préférée de l'invention, le polymère hydrophile est combiné à un matériau absorbant organique ou inorganique, ledit matériau absorbant étant de préférence poreux.

25 Un matériau absorbant inorganique améliore notamment la résistance mécanique de la couche et plus particulièrement prévient la formation de rayures. La fonction inorganique est avantageusement obtenue par dépôt d'un matériaux mésoporeux (CPG-MCM 41), tel que des nanoparticules de TiO_2 , ou par dépôt de produits de condensation
30 d'hydrolyse d'orthosilicate, ou d'autres dérivés du silicium.

Un matériau absorbant organique autorise notamment la rétention du polymère hydrophile ; on utilise par exemple un polyuréthane.

Les inventeurs ont ainsi su mettre en évidence que la présence d'une couche poreuse comportant un polymère hydrophile en surface de la zone vitrée permet une adsorption de l'eau. Ce principe évite la formation de gouttelettes d'eau et ainsi d'un film susceptible de givrer et de perturber la vision au travers de la zone vitrée. Le choix du polymère hydrophile et de la porosité dans le cas d'un matériau absorbant poreux permettent de contrôler le comportement anti-givre de la couche. L'augmentation de la porosité permet notamment de régler la vitesse et la capacité d'adsorption en eau ainsi que le niveau de l'eau en micro-gouttelettes.

Selon une réalisation préférée de l'invention, la porosité de la couche est comprise entre 0,1 et 1000 cm³/g. Dans le cas d'un matériaux polymérique, elle est avantageusement comprise entre 0,1 et 100 cm³/g et de préférence inférieure à 20 cm³/g. Elle est de préférence comprise entre 200 et 1000 cm³/gr dans le cas d'un matériaux mésoporeux. La porosité définit le volume de vide des pores par unité de masse de la couche.

De préférence encore, la couche présente des pores dont le diamètre moyen est compris entre 0,05 et 50 microns, de préférence entre 0,1 et 20 microns et de préférence encore entre 1 et 15 microns. La forme des cavités constituant les pores sont ovales ou sphériques.

Quelle que soit la nature de la couche adsorbante anti-givre et la méthode de réalisation de celle-ci, elle présente avantageusement une épaisseur inférieure à 100 microns, de préférence inférieure à 50 microns, de préférence encore inférieure à 35 microns et dans certains cas de préférence inférieure à 25 microns et de préférence encore inférieure à 20 microns.

D'autres détails et caractéristiques avantageuses de l'invention ressortiront ci-après de la description d'exemples de réalisation de l'invention et d'essais réalisés.

Telle que décrit précédemment, une porte d'un meuble frigorifique de vente a été réalisée. Elle est constituée notamment d'un vitrage isolant sous-vide pour constituer la zone de visibilité et d'un cadre de porte, par

- 7 -

exemple métallique. Ce cadre peut notamment supporter tous les systèmes mécaniques du type poignée, charnières ainsi que les joints conservant l'étanchéité avec les parois de l'enceinte réfrigérée.

Le vitrage isolant est constitué de deux feuilles de verre entre lesquelles un vide a été réalisé. Les feuilles de verre sont séparées l'une de l'autre par des plots répartis sur toute la surface du vitrage et réunies à leur périphérie par un joint de collage minéral. Un tel vitrage isolant sous-vide est par exemple réalisé selon une technique telle que celle décrite dans la demande de brevet EP 645 516.

10 Selon l'invention, on fixe sur le vitrage isolant sous vide un film polycarbonate d'une épaisseur de 2 millimètres à l'aide d'une colle formant un ruban à la périphérie du vitrage d'une épaisseur de 1 millimètre. On forme ainsi un caisson d'air entre le vitrage et le film polycarbonate parfaitement étanche. La réalisation de ce complexe est faite de sorte que
15 l'air emprisonné soit sec. Le film est fixé du côté du vitrage isolant sous vide, destiné à être orienté au sein de l'enceinte réfrigérée lorsque la porte est dans sa position fermée.

Préalablement à sa fixation, le film polycarbonate est revêtu d'une couche adsorbante anti-givre, celle-ci étant déposée de façon à être
20 orientée vers l'intérieur de l'enceinte réfrigérée lorsque la porte est en position fermée. La couche ainsi déposée forme un réseau tridimensionnel poreux polymérique, à base de polyvinylpyrrolidone et de polyuréthane.

Des mesures de la couche à l'état humide ont été effectuées par microscopie à transmission électronique ; ces mesures permettent de
25 contrôler l'épaisseur de la couche et la dimension des pores. L'épaisseur de la couche est égale à 14,5 microns et les pores présentent un diamètre moyen variant de 1 à 8 microns.

Des essais ont été réalisés sur différents types de portes. Ces portes sont installées sur des meubles de vente frigorifiques au sein desquels une
30 température de -28°C est maintenue. Les meubles sont eux placés dans une atmosphère à une température de 25°C. Les essais consistent à effectuer des ouvertures de porte d'une durée de 3 minutes et d'une durée

- 8 -

de 12 secondes. La durée de 3 minutes simule le temps moyen nécessaire au chargement matinal de ce type de meuble. La durée de 12 secondes simule le temps moyen nécessaire au consommateur pour prendre un ou plusieurs produits.

5 Les résultats mesurés sont les temps nécessaires pour revenir à une visibilité satisfaisante au travers de la porte, c'est-à-dire les temps nécessaires pour éliminer la condensation et/ou le givre.

La première porte A testée comporte un vitrage isolant constitué de trois feuilles de verre.

10 La seconde porte B testée comporte un vitrage isolant sous-vide.

La troisième porte C est celle selon l'invention qui vient d'être décrite.

Les résultats sont présentés dans le tableau ci-après :

	Ouverture 3 min	Ouverture 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

15 Il apparaît clairement au vu de ces résultats que la porte C, réalisée selon l'invention, permet d'éviter la formation de givre.

20 Un autre essai a été réalisé dans des conditions similaires. Seule la nature de la couche diffère dans ce second exemple. Ce second exemple a consisté à déposer une couche constituée uniquement d'un polymère hydrophile ; Ce polymère hydrophile a été réalisé à base de polyvinylpyrrolidone, d'une masse moléculaire de 1 300 000 g/mol, diluée à 10% en masse dans de l'éthanol. La composition ainsi obtenue a ensuite été déposée par enduction (flow-coating) sur le verre.

25 Des essais tels que décrits précédemment consistant en des ouvertures de porte d'une durée de 12 secondes et 3 minutes ont été réalisés. Dans les deux cas, il n'est apparu aucune trace de givre sur la zone de visibilité de la porte.

- 9 -

La présence de la couche adsorbante, permet donc d'éviter la formation de givre lors d'une ouverture de la porte dans des conditions normales d'utilisation.

REVENDICATIONS

1. Meuble de vente frigorifique comprenant :

- une enceinte réfrigérée,
- une porte d'enceinte adaptée à fermer l'enceinte réfrigérée, la porte comprenant un vitrage isolant transparent constitué d'au moins deux feuilles de verre, et

- une couche adsorbante anti-givre déposée sur une surface d'une des feuilles de verre, au contact de l'ambiance réfrigérée, la couche adsorbante anti-givre étant constituée d'au moins un polymère hydrophile, le vitrage isolant transparent empêchant la formation de condensation sur la surface de la feuille de verre au contact de l'ambiance réfrigérée et la couche adsorbante anti-givre empêchant la formation de cristaux de glace sur la surface de la feuille de verre au contact de l'ambiance réfrigérée lorsque la porte est ouverte, le polymère hydrophile étant combiné à un matériau absorbant organique ou inorganique.

2. Meuble de vente frigorifique selon la revendication 1, dans lequel le polymère hydrophile est réticulé.

3. Meuble de vente frigorifique selon la revendication 1 ou 2, dans laquelle polymère hydrophile est choisi parmi les polymères suivants : une polyvinylpyrrolidone du type poly (n-vinyl-2 pyrrolidone) ou poly (1-vinyl pyrrolidone), une polyvinylpyrrolidone du type poly (n-vinyl-2 pyrrolidone), du type poly (n-vinyl-3-pyrrolidone), du type poly (n-vinyl-4-pyrrolidone), un polyacrylate du type poly (2-hydroxyéthylacrylate), une polyacrylamide du type poly (N',N'-Hydroxyacrylamide), un polyvinylacétate, un polyacrylonitrile, un polyvinylalcool, une polyacroléine, un polyéthylène glycol, un polyoxyéthylène ou des copolymères à base de deux ou plusieurs polymères cités ci-dessus.

4. Meuble de vente frigorifique selon l'une des revendications précédentes, dans lequel le polymère hydrophile combiné à matériau absorbant organique ou inorganique forme un réseau tri-dimensionnel poreux.

5. Meuble de vente frigorifique selon l'une des revendications précédentes, dans lequel le polymère hydrophile combiné au matériau absorbant organique ou inorganique est à base de polyvinylpyrrolidone et du polyuréthane.

6. Meuble de vente frigorifique selon l'une des revendications précédentes, dans lequel le matériau absorbant est poreux.

7. Meuble de vente frigorifique selon la revendication 6, dans lequel le matériau absorbant poreux présente une porosité comprise entre 0,1 et 1000 cm³/g.

8. Meuble de vente frigorifique selon la revendication 6 ou 7, dans lequel le matériau absorbant poreux présente un diamètre moyen des pores compris entre 0,05 et 50 microns.

9. Meuble de vente frigorifique selon l'une des revendications 6 à 8, dans lequel le matériau absorbant poreux présente une porosité comprise entre 200 et 1000 cm³/g dans le cas d'un matériaux mésoporeux.

10. Meuble de vente frigorifique selon l'une des revendications 6 à 9, dans lequel le matériau absorbant poreux est choisi parmi le groupe suivant : matériaux mésoporeux, produits de condensation d'hydrolyse d'orthosilicate, ou dérivés du silicium.

11. Meuble de vente frigorifique selon l'une des revendications 6 à 10, dans lequel le matériau absorbant poreux est un matériau polymérique.

- 12 -

12. Meuble de vente frigorifique selon la revendication 11, dans lequel le matériau absorbant poreux présente une porosité comprise entre 0,1 et 100 cm³/g, de préférence entre 0, 1 et 20 cm³/g.

13. Meuble de vente frigorifique selon l'une des revendications précédentes, dans lequel le vitrage isolant est un vitrage isolant sous vide.

14. Meuble de vente frigorifique selon l'une des revendications précédentes, dans lequel la couche adsorbante anti-givre présente une épaisseur inférieure à 100 microns, de préférence inférieure à 50 microns, de préférence inférieure à 35 microns, de préférence inférieure à 25 microns et de préférence encore inférieure à 20 microns.

15. Meuble de vente frigorifique selon l'une des revendications 1 à 13, dans lequel la couche adsorbante anti-givre présente une épaisseur comprise entre 0,1 et 20 microns et de préférence encore entre 1 et 15 microns.

16. Meuble de vente frigorifique selon l'une des revendications précédentes, dans lequel la couche adsorbante anti-givre est disposée sur un film polycarbonate fixé à une feuille de verre.

17. Meuble de vente frigorifique selon l'une des revendications précédentes, dans lequel le vitrage isolant et la couche adsorbante anti-givre sont disposés de telle sorte que, lorsqu'une température de -28°C est maintenue dans l'enceinte réfrigérée, et que le meuble de vente frigorifique est placé dans une atmosphère à une température de 25°C, aucun givre ni aucune condensation n'est visible après une ouverture de la porte pendant une durée de 12 secondes.

18. Meuble de vente frigorifique selon l'une des revendications précédentes, dans lequel le vitrage isolant transparent est constitué de trois feuilles de verre.