

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la
Propriété Intellectuelle
Bureau international



(43) Date de la publication internationale
17 septembre 2020 (17.09.2020)

WIPO | PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 2020/183013 A2

(51) Classification internationale des brevets :
B24B 9/10 (2006.01) B24B 53/007 (2006.01)

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/EP2020/056967

(22) Date de dépôt international :
13 mars 2020 (13.03.2020)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
FR1902608 14 mars 2019 (14.03.2019) FR

(71) Déposant : SAINT-GOBAIN GLASS FRANCE [FR/FR]
; 12 place de l'Iris, Tour Saint-Gobain, 92400 Courbevoie
(FR).

(72) Inventeurs : NOGRET, Axel ; 109 rue Duhesme, 75018
PARIS (FR). DUMENIL, Thierry ; 579 rue Georges
Clémenceau, 60280 MARGNY LES COMPIEGNE (FR).
FREBOURG, Philippe ; 4 rue Saint-Péravi, 60300
SENLIS (FR).

(74) Mandataire : SAINT-GOBAIN RECHERCHE ; 39 quai
Lucien Lefranc - BP 135, Département Propriété Indus-
trielle, 93303 Aubervilliers Cedex (FR).

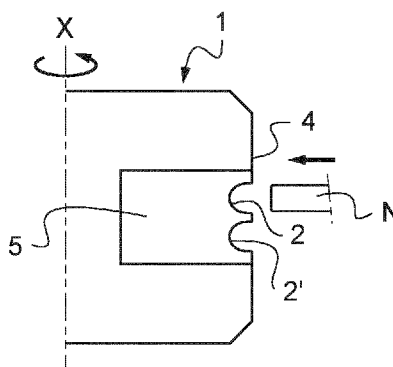
(81) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de
protection nationale disponible) : AE, AG, AL, AM, AO,
AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA,
CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ,
EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR,
HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR,
KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG,
MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM,
PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC,
SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT,
TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

(84) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de
protection régionale disponible) : ARIPO (BW, GH, GM,
KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG,
ZM, ZW), eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM),
européen (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES,
FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK,
MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI

(54) Title: SHAPING OF FLAT GLASS AND SHARPENING OF THE GRINDING WHEELS EMPLOYED

(54) Titre : FACONNAGE DE VERRE PLAT ET AVIVAGE DES MEULES UTILISEES

Fig.1a



(57) Abstract: The invention relates to a method for shaping sheets of glass material, characterized in that the shaping is performed using a grinding wheel having several grooves, the shaping being performed by alternating from one groove of said grinding wheel to the other, from one sheet of glass material to the next. The invention also relates to a sharpening operation allowing said multi-groove grinding wheel to be sharpened, the sharpening being performed on several grooves of said multi-groove grinding wheel simultaneously, using the one same sharpening tool, and also relates to the sharpening tool employed, which has a thickness of at least 4mm.

(57) Abrégé : L'invention concerne une méthode de façonnage de feuilles de matériau verrier, caractérisée en ce que le façonnage est effectué à l'aide d'une meule munie de plusieurs gorges, le façonnage étant effectué, d'une feuille de matériau verrier à l'autre, en alternant d'une gorge à l'autre de ladite meule. L'invention concerne également une opération d'avivage, permettant d'aviver ladite meule multi-gorges, l'avivage étant effectué simultanément pour plusieurs gorges de ladite meule multi-gorges à l'aide d'un même outil d'avivage, et concerne l'outil d'avivage utilisé, présentant une épaisseur d'au moins 4 mm.

[Suite sur la page suivante]

(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML,
MR, NE, SN, TD, TG).

Publiée:

— *sans rapport de recherche internationale, sera republiée dès
réception de ce rapport (règle 48.2(g))*

Description

**TITRE : FACONNAGE DE VERRE PLAT ET AVIVAGE DES MEULES
UTILISEES**

La présente invention concerne un nouveau procédé de façonnage d'un matériau verrier (tel que le verre ou la vitrocéramique), en particulier de façonnage du verre, notamment dit "plat" (verre en feuille(s) ou vitrage(s), que la ou les feuilles soient planes ou courbées notamment), notamment de façonnage du bord de feuilles de matériau verrier, en particulier de feuilles d'épaisseur supérieure à 0.5 mm et inférieure à 12 mm, en particulier utilisées dans le domaine automobile, ce procédé étant destiné en particulier au façonnage de vitrages de véhicules tels que des pare-brises, des vitrages pour toits ou latéraux feuilletés ou lunettes arrières, etc, ce façonnage se faisant au moyen d'une meule abrasive. L'invention concerne également un outil et un procédé d'avivage utilisables conjointement avec ledit procédé de façonnage et permettant de raviver la meule utilisée dans ledit procédé.

Dans le domaine de la transformation du verre plat et en particulier dans le domaine automobile, on utilise généralement des meules (ou roues ou outils) de façonnage spécialement développé(e)s pour ce domaine, mais qui peuvent néanmoins être aussi utilisé(e)s pour toute autre application verrière utilisant des matériaux verriers de même épaisseur. Ces meules, destinées à rectifier (ou éroder ou couper ou polir ou usiner) le profil des vitrages, sont généralement des meules dites superabrasives (ou en superabrasif), plus appropriées que les abrasifs agglomérés conventionnels pour façonner des matériaux durs de type verre, et sont généralement composées d'abrasifs (sous forme de morceaux ou granules de taille généralement inférieure au mm, appelés plus simplement "grains" d'abrasifs) de type diamants (en particulier synthétiques) ou CBN (nitrure de bore cubique) qui, grâce à leurs propriétés de haute dureté et de résistance thermique, peuvent couper de nombreux matériaux, ces abrasifs (ou grains d'abrasifs) étant dispersés au sein d'une matrice (encore appelée liant), généralement métallique (par exemple à base de cobalt ou bronze), l'ensemble abrasif/la partie abrasive ainsi formé(e) et destiné(e) au façonnage, venant entourer un noyau central (par exemple métallique, notamment en acier inoxydable ou inox) en formant un anneau abrasif, cet anneau étant

généralement également placé entre deux parties métalliques servant notamment à renforcer la tenue mécanique, faciliter la fixation, permettre l'équilibrage, etc, de ladite partie abrasive et de la meule, et cet anneau présentant en périphérie, sur son extrémité apparente, une gorge (on peut aussi parler de rainure ou fente) de largeur adaptée à l'épaisseur de la feuille de matériau verrier à façonner, pour permettre le façonnage des bords de ladite feuille lorsqu'elle est introduite à cet effet dans ladite gorge une fois la meule mise en rotation autour de son axe.

Le façonnage dans l'industrie automobile a un impact important sur les coûts et la productivité de la ligne : chaque changement de meules de façonnage impose de mettre le dispositif de façonnage à l'arrêt pendant 10 à 20 minutes, le coût de chaque meule étant en outre important ; de plus, une étape d'avivage est nécessaire pour nettoyer la meule et lui redonner son pouvoir de coupe tous les 10 à 50 vitrages en (re)mettant les grains d'abrasifs en relief/en surface par élimination partielle du liant à l'aide d'un outil (ou bâton ou pierre) d'avivage (usuellement sous forme d'un parallélépipède rectangle d'épaisseur égale ou légèrement supérieure à celle de la gorge de réception de la feuille à façonner présente dans la partie abrasive), cette opération d'avivage prenant le même temps qu'une opération de façonnage d'un vitrage et occasionnant ainsi une perte de productivité entre 2 et 10 % tout en induisant une usure de la meule par abrasion de son liant ; en outre, le profil de la gorge recevant le chant du vitrage pour le façonner tend à se déformer au fil des opérations et doit par conséquent être régénéré lors d'une autre opération appelée reprofilage nécessitant un équipement spécial et devant être exécutée dans un atelier spécialisé, impliquant toute une logistique de transport et de manutention occasionnant des frais importants. La durée de vie de la meule et la fréquence d'avivage de la meule font ainsi partie des paramètres les plus importants dans le façonnage du verre.

Le document US 6,287,176 décrit un disque de meulage avec deux gorges périphériques. Cette disposition permet de doubler la durée de vie du disque de meulage par rapport à un disque à simple gorge. Toutefois, le procédé de façonnage décrit ne permet pas une usure homogène des deux gorges du disque. Le changement de gorge ne se fait que lorsqu'une gorge est complètement usée. L'outil doit être mis à l'arrêt pendant un certain temps pour réaliser l'avivage des gorges.

La présente invention a ainsi cherché à mettre au point un nouveau procédé de façonnage d'un matériau verrier, en particulier de façonnage du verre plat, et

notamment du bord (ou chant) des feuilles de verre, notamment des feuilles d'épaisseur supérieure à 0.5 mm et inférieure à 12 mm, utilisées notamment dans le domaine automobile, ledit procédé permettant notamment d'améliorer la productivité des lignes de façonnage, sans pour autant nuire à d'autres paramètres habituels de façonnage du verre (tels que par exemple la qualité du joint de façonnage, etc.).

Ce but est atteint par la méthode de façonnage de feuilles de matériau verrier (en particulier de feuilles de verre) selon l'invention (qu'il s'agisse simplement d'une opération de façonnage au sein d'un procédé plus complet de fabrication d'une feuille de matériau verrier, ou d'un procédé de façonnage séparé d'autres opérations de fabrication dudit matériau), dans laquelle le façonnage est effectué à l'aide d'une meule munie de plusieurs gorges (également appelée "meule multi-gorges", chaque gorge pratiquée dans la ou les parties abrasives de la meule permettant le façonnage du bord du verre inséré dans ladite gorge), le façonnage étant effectué, d'une feuille de matériau verrier à l'autre, en alternant d'une gorge à l'autre de ladite meule.

Ce but est également atteint par l'opération d'avivage selon l'invention (s'inscrivant notamment dans la méthode précédente, après plusieurs façonnages successifs de feuilles de matériau verrier ou pouvant également s'inscrire dans un autre procédé de façonnage, en particulier non alternatif, dans lequel il pourrait être envisagé d'utiliser une meule multi-gorges), cette opération permettant l'avivage d'une meule multi-gorges comme utilisée pour le façonnage précédent selon l'invention, opération d'avivage selon l'invention dans laquelle l'avivage est effectué simultanément pour plusieurs gorges de ladite meule multi-gorges à l'aide d'un même outil d'avivage (appelé aussi bâton ou pierre d'avivage), c'est-à-dire à l'aide du même ou d'un seul ou unique bâton d'avivage avivant en même temps plusieurs gorges au cours de l'opération d'avivage (jusqu'à son usure complète et son remplacement par l'outil d'avivage suivant pour une autre série d'avivages successifs), cet outil d'avivage permettant, en particulier présentant une largeur telle qu'elle permet, l'avivage simultané de plusieurs gorges de la meule multi-gorge utilisée pour le façonnage.

La présente invention concerne également un outil (ou bâton) d'avivage, apte à permettre l'opération d'avivage précédente, cet outil permettant l'avivage d'une meule multi-gorges, et présentant une épaisseur telle qu'elle permet l'avivage

simultané de plusieurs, et de préférence de toutes, les gorges de façonnage d'une meule multi-gorges comme utilisée pour le façonnage précédent. Cette épaisseur est en particulier suffisante pour couvrir toute la surface abrasive de et entre deux gorges adjacentes, et correspond en particulier à la somme au moins des largeurs respectives (la largeur étant l'espacement entre les deux parois de chaque gorge) de deux gorges de ladite meule (ces largeurs étant en particulier les mêmes) et de l'espacement entre lesdites deux gorges, lesdites largeurs et ledit espacement étant mesurés sur le bord extérieur (celui qui affleure en périphérie) de la partie abrasive de ladite meule, où débouche chacune des gorges. En particulier, l'épaisseur de l'outil d'avivage correspond à la somme des largeurs respectives de toutes les gorges de façonnage et des espacements respectifs entre lesdites gorges, ou est légèrement supérieure (de l'ordre d'un millimètre ou moins) à cette somme. Selon les meules à aviver, l'épaisseur du bâton d'avivage peut atteindre une à quelques dizaines de mm (par exemple de 12 à 25 mm), mais peut également le cas échéant être moindre pour une meule à gorges de faible largeur.

L'alternance d'une gorge à l'autre dans la méthode de façonnage selon l'invention se fait en continu en faisant varier par exemple, entre chaque feuille ou entre chaque lot ou série de feuilles successives (chaque série comportant dans ce cas un nombre réduit de feuilles successives avant le changement de gorge, ce nombre étant notamment inférieur ou égal à 50 feuilles successives/consécutives, en particulier inférieur à ou égal à 25 ou 10 ou 5 feuilles successives/consécutives) la position de la meule par rapport aux feuilles de verre amenées à son contact, ou inversement en faisant varier la position desdites feuilles par rapport à la meule, par exemple par déplacement (notamment vertical) en translation de la meule ou du plan d'amenée de la feuille, pour amener chaque feuille ou série de feuilles successives dans l'une des gorges puis dans une autre. De préférence, l'alternance d'une gorge à l'autre se fait d'une feuille à la suivante (et non d'une série de quelques feuilles à l'autre), chacune des gorges entre lesquelles l'alternance est effectuée étant préférentiellement utilisée approximativement le même nombre de fois que les autres (approximativement signifiant que chaque gorge n'est notamment pas utilisée plus de 5 fois, et de préférence plus de 2 fois, et en particulier plus d'une fois, plus qu'une autre, entre deux avivages) entre lesquelles l'alternance est effectuée, entre une (en particulier chaque) opération d'avivage et la suivante.

Avantageusement chaque gorge (de la meule multi-gorges utilisée) est similaire aux autres gorges de ladite meule entre lesquelles l'alternance est effectuée, c'est-à-dire conçue pour recevoir les mêmes types de feuilles, c'est-à-dire les feuilles de matériau verrier de même épaisseur (il ne s'agit donc pas d'alterner pour changer de type de feuilles présentant notamment des épaisseurs différentes mais d'alterner en changeant la gorge alors que le type de feuilles lui reste le même (en particulier feuilles (à façonner) de même épaisseur) et en particulier est de même largeur ou profil et est pratiquée dans le même mélange abrasif (formé de grains abrasifs, notamment de type diamants ou CBN, et d'un liant, notamment de type métallique) que les autres gorges entre lesquelles l'alternance est effectuée. Les plans médians des différentes gorges sont de préférence disposés parallèlement les uns aux autres (plus simplement on dit que les gorges sont parallèles), et sont en particulier perpendiculaires à l'axe de rotation de la meule. Dans un mode de réalisation simple et avantageux, toutes les gorges de façonnage de la meule multi-gorges utilisée sont pratiquées dans la même partie abrasive, formant un seul anneau abrasif avec plusieurs gorges parallèles, et sont identiques en terme de largeur ou profil, et l'alternance se fait de manière uniformément répartie (chaque gorge n'étant notamment pas utilisée plus de 5 fois, et de préférence plus de 2 fois, et en particulier plus d'une fois, plus qu'une autre) entre toutes les gorges, entre une (en particulier chaque) opération d'avivage et la suivante, comme indiqué précédemment.

Selon l'un des modes de réalisation préféré de l'invention, la meule est en particulier une meule à double ou triple gorges (le nombre maximal de gorges sur la meule étant préférentiellement inférieur à 5), les deux ou trois gorges de façonnage étant avantageusement similaires et destinées aux mêmes (feuilles de) verres de même épaisseur, le façonnage se faisant en alternance d'une gorge à l'autre.

L'alternance est ainsi effectuée pour les mêmes feuilles de même épaisseur, dans l'intervalle entre deux avivages, en insérant chaque feuille (ou une première série de feuilles, en particulier moins de 50 ou moins de 25 ou moins de 10 ou moins de 5 feuilles) à façonner dans une gorge (première gorge) de la meule puis la feuille suivante (ou une deuxième série de feuilles, en particulier moins de 50 feuilles ou moins de 25 ou moins de 10 ou moins de 5) dans une autre gorge (deuxième ou seconde gorge) de ladite meule, puis la suivante (ou une troisième série de feuilles, en particulier moins de 50 ou moins de 25 ou moins de 10 ou moins de 5 feuilles) à

nouveau dans la première gorge (si la meule est une meule à double gorges) ou encore dans une autre gorge (si la meule comporte plus de deux gorges similaires), etc, et ainsi de suite.

L'invention, bien que développée pour l'application sur les vitrages automobiles, pourrait aussi bien être utilisée pour d'autres applications avec des vitrages en verre ou en vitrocéramique notamment, présentant en particulier une épaisseur supérieure à 0,5 mm et inférieure à 12 mm, et notamment inférieure à 6 mm. L'invention permet entre autres le façonnage des verres monolithiques utilisés dans les vitrages feuilletés tels que les pare-brises, les vitrages feuilletés pour toits ou les vitrages feuilletés latéraux automobiles, etc...

L'opération de façonnage selon l'invention est particulièrement avantageuse car elle rend possible le façonnage pendant longtemps (le temps de façonnage étant au moins multiplié par le nombre de gorges) entre deux avivages et jusqu'au changement de la meule, tout en conservant une bonne qualité de joint, la fréquence d'avivage étant au moins divisée par le nombre de gorges et n'excédant pas notamment un avivage tous les 60 ou 80 m de verre façonné (soit un avivage tous les 20 verres) pour des périmètres par exemple de l'ordre de 4 m, et la meule présentant une durée de vie (entre deux changements de meules) significativement améliorée, égale à au moins 20 km de verre façonné, comparativement aux façonnages avec les meules à gorge unique habituelles ou encore par rapport au façonnage mené avec une meule multi-gorges en utilisant une première gorge jusqu'à usure, puis la suivante une fois la première définitivement inutilisable, façonnage non "alternatif" qui ne permettrait pas d'obtenir de telles améliorations. Il est ainsi possible avec le procédé ou de l'opération de façonnage selon l'invention de réduire les temps de cycle (le gain de temps de façonnage entre deux avivages étant d'au moins 100% par rapport aux procédés de façonnage habituels) au cours du façonnage, et notamment sur une ligne industrielle de fabrication de pare-brises, vitrages automobiles pour toits ou latéraux, de limiter les arrêts de ligne, entraînant ainsi des gains de productivité. En outre l'utilisation d'une meule multi-gorges permet également d'éviter le gaspillage de produit abrasif par rapport à une meule ne présentant qu'une gorge.

Par ailleurs l'utilisation d'un bâton d'avivage épais permet également de réduire les coûts, le coût d'un bâton par exemple deux fois plus épais qu'un bâton classique étant moins élevé que la somme des coûts de deux bâtons classiques.

Le procédé selon l'invention est particulièrement adapté au façonnage du bord des verres, en vue de donner un profil particulier (en formant par exemple un arrondi sur les bords et supprimant ainsi les angles vifs) au chant des verres destinés à former les vitrages désirés. Dans le domaine automobile, ces verres sont issus notamment de procédés float et subissent généralement l'opération de découpe et de façonnage après formation. Généralement, les feuilles de verre issues du procédé float subissent au préalable une étape de découpe à la forme souhaitée, puis sont façonnées, lavées, avant de subir cas échéant une étape de sérigraphie, avant l'étape de formage ou de bombage (par exemple par dépôt sur un cadre de bombage ou armature métallique appropriée puis passage dans un four, par exemple à une température de l'ordre de 650°C), destinée à donner le cas échéant la courbure appropriée au vitrage (en particulier pour les applications automobiles), ce formage ou bombage pouvant s'opérer simultanément sur plusieurs feuilles destinées à être combinées au sein d'un même feuilleté, les feuilles de verre ainsi mises en forme étant ensuite refroidies le cas échéant et associées au besoin à un ou plusieurs intercalaires plastiques de dimensions similaires avant calandrage, chauffage, et pose de joint périphérique le cas échéant.

Un liquide de refroidissement (en particulier de l'eau avec le cas échéant un ou des additifs de refroidissement) est généralement utilisé en combinaison avec la meule au point de contact entre la meule et le verre pour évacuer les particules de verre et dissiper l'énergie produite.

La meule multi-gorges (en particulier double ou triple gorges) utilisée dans le procédé de façonnage selon l'invention comprend au moins une partie abrasive, destinée au façonnage, cette partie étant généralement médiane par rapport aux autres parties de la meule comme indiqué ci-après, et cette partie abrasive étant généralement en un bloc.

La meule multi-gorges utilisée selon l'invention se présente en particulier sous forme d'un disque de diamètre compris entre 60 et 250 mm, formé d'un noyau (annulaire) central métallique (par exemple en acier inoxydable ou inox) et d'une couronne (ou anneau) périphérique (entourant le noyau sur la tranche) présentant une partie (généralement médiane) abrasive, enchâssée entre deux parties métalliques (généralement en inox comme le noyau). La meule est obtenue en assemblant les parties métalliques, se présentant déjà essentiellement en forme (toutes les parties précitées à l'exception de la partie abrasive), et en ajoutant dans l'espace entre les

parties métalliques périphériques, le mélange abrasif (le liant, sous forme d'un mélange de poudres métalliques, et les diamants ou grains de CBN), puis en chauffant l'ensemble sous pression afin d'opérer le frittage du liant et la cohésion des différentes parties entre elles. Les différentes gorges prévues dans l'épaisseur ou sur la tranche de la partie abrasive, appropriées pour le façonnage visé (chaque gorge présentant par exemple un profil requis pour obtenir un chant arrondi sur le bord d'un vitrage d'épaisseur particulière), peuvent ensuite être pratiquées dans la partie abrasive (ou en d'autres termes le profil de chacune des gorges ou le profil général de la partie abrasive comportant l'ensemble des gorges, peut être donné à la partie abrasive) sur son bord apparent, par exemple par électroérosion, en particulier en une étape (le profil de toutes les gorges est ainsi formé simultanément en une seule étape).

La composition de la meule peut être notamment toute composition de meule existante. La partie abrasive (généralement en un bloc mais plusieurs parties peuvent également être envisagées pour la meule multi-gorges) de la meule est formée d'au moins un liant, notamment métallique, et de diamants répartis dans le liant. Le liant est formé d'au moins un métal ou alliage métallique, en particulier à base de cobalt et/ou bronze et/ou tungstène, etc. Les diamants présents dans la partie abrasive sont généralement synthétiques. Leur taille (exprimée par la moyenne arithmétique des diamètres des cercles ou sphères dans lesquels les diamants s'inscrivent et généralement évaluée par criblage notamment selon la norme ANSI B74-16 ou FEPA) est notamment choisie entre 150 et 250 mesh, la correspondance entre la taille en mesh et la taille en μm étant évaluée selon la norme FEPA (Fédération Européenne des fabricants de produits abrasifs). La concentration desdits diamants est par exemple de l'ordre de une à quelques dizaines de % en volume dans la partie abrasive).

L'épaisseur de la partie abrasive pour les applications automobiles préférées visées est préférentiellement comprise entre 4 et 8 mm, la profondeur de la partie abrasive à l'intérieur de la meule (jusqu'au noyau métallique) étant généralement entre 6 et 10 mm.

Les meules selon l'invention sont réalisées à partir du mélange de poudre(s) métallique(s) (devant former le liant) et des grains abrasifs précités, ce mélange étant inséré entre des parties métalliques comme évoqué précédemment, puis l'ensemble formé étant porté à haute température et mis sous pression comme dans

les procédés habituels de fabrication de meules (par exemple sont portés à une température supérieure à 800°C et inférieure à 980°C, et mis sous pression entre 1500 et 2500 psi (pound per square inch correspondant à une pression comprise entre 103.4 et 172.4 bar environ) pendant une durée de l'ordre par exemple de 45 min à 1h30 (cette opération, correspondant à une étape de frittage)), l'ensemble formé par le liant métallique incorporant les grains abrasifs enserré entre des parties métalliques étant ensuite démoulé sous forme d'une meule puis le profil de coupe de la meule étant effectué sur la partie abrasive par exemple par électro-érosion. Avant son utilisation sur une ligne industrielle, la meule obtenue est le cas échéant nettoyée et sa concentricité est vérifiée avant le conditionnement de la meule.

Les gorges (ou profils desdites gorges) sont par la suite, lors de leur utilisation, ravivées ou entretenues à l'aide de bâtons d'avivage, en particulier de bâtons d'avivage selon l'invention.

La meule utilisée selon l'invention s'est révélée parfaitement apte à remplacer avantageusement les meules habituelles dans des installations existantes de façonnage et de fabrication de vitrages, en particulier automobiles, sachant que les mécanismes régissant l'enlèvement de matière sont généralement complexes, les changements de meule ou de son environnement pouvant influencer considérablement.

Le bâton d'avivage selon l'invention est un bâton beaucoup plus épais que les bâtons existants comme indiqué précédemment. Il est formé en particulier d'alumine ou corindon, l'épaisseur, la composition, la densité et la taille des grains variant le cas échéant en fonction de la composition (notamment de la taille des grains d'abrasifs) et de la largeur de la partie abrasive, ou des parties abrasives, de la meule comportant les gorges de façonnage, et du pouvoir abrasif recherché. Le bâton d'avivage est obtenu notamment en compactant à froid les grains abrasifs (tels que l'alumine) qui le composent puis par frittage.

Selon un mode de réalisation préféré, le bâton d'avivage (épais) utilisé selon l'invention présente également sur une ou des premières zones (zone centrale ou plan médian s'il s'agit d'un bâton pour l'avivage d'une meule double-gorges, ou "premières" zones sous forme de bandes parallèles espacées, chacune de ces zones, selon le nombre de gorges de la meule multi-gorges destinée à être avivée, étant destinée à coïncider avec une zone intermédiaire (zone pleine ne devant pas être érodée) respective de la meule entre deux gorges à aviver) une composition

présentant une dureté Rockwell B inférieure à celle de ses autres zones (c'est à dire à celle de ses "deuxièmes" zones sous forme de bandes parallèles espacées, chacune desdites deuxièmes zones, selon le nombre de gorges de la meule multi-gorges destinée à être avivée, étant destinée à coïncider avec une gorge respective de ladite meule), encadrant et/ou situées entre les zones précédentes (lesdites premières zones), afin de préserver l'intégrité de la ou des parties de la meule situées de part et d'autre ou entre les gorges, en évitant que ces parties s'émousent au fur et à mesure des avivages et finissent par modifier le profil de chaque gorge de la meule.

La composition moins dure, ou en d'autres termes la ou les parties moins dures, peut ou peuvent le cas échéant être formée(s) d'alumine ou corindon comme les autres parties mais la concentration et/ou la taille des grains et/ou la porosité et/ou le liant sont par exemple différents pour obtenir une différence de dureté, la dureté Rockwell de chaque partie étant en particulier mesurée selon la norme EN ISO 6508-1 L'élaboration de tels bâtons d'avivage présentant des parties moins dures se fait en particulier en disposant des couches de grains abrasifs moins dures ou ayant une densité de frittage plus faible de part et d'autre et/ou entre des couches de grains abrasifs plus dures ou ayant une densité de frittage plus élevée et en compactant à froid puis opérant le frittage de l'ensemble.

De façon plus générale, le bâton d'avivage épais utilisé peut présenter plusieurs premières zones sous forme de bandes parallèles espacées, chacune de ces zones, selon le nombre de gorges de la meule multi-gorges destinée à être avivée, étant destinée à coïncider avec une gorge respective de la meule à aviver, ces premières zones étant reliées les unes aux autres par des deuxièmes zones de forme ou composition différente permettant de limiter le contact de ces parties intermédiaires avec la ou des parties de la meule situées de part et d'autre ou entre les gorges.

Des bâtons d'avivage présentant différentes couches, notamment de dureté différentes, comme décrit précédemment peuvent également être utilisés avec avantages pour toute meule présentant différentes gorges, non nécessairement similaires (chaque gorge étant dédié par exemple au façonnage d'un verre d'épaisseur différente), la taille des couches ou parties étant adaptée de façon à que chaque partie par exemple plus dure puisse coïncider avec une gorge

respective et chaque partie par exemple moins dure puisse coïncider avec une partie intermédiaire de la meule entre 2 gorges.

Dans un autre mode de réalisation préféré alternatif (ou utilisé en combinaison avec le(s) mode(s) de réalisation précédent(s)), la meule multi-gorges utilisée peut présenter également avantageusement, dans la zone centrale ou le plan médian de sa ou de ses parties abrasives, s'il s'agit d'une meule double-gorges, ou dans une ou plusieurs (et préférentiellement toutes) parties (en particulier disposées en couronnes parallèles) intercalaires entre les gorges de façonnage, une composition ou une partie présentant une dureté Rockwell B supérieure à celle des parties de la ou des zones abrasives limitrophes de chaque gorge, pour éviter que le bâton d'avivage n'abime ces parties intercalaires de la meule qui séparent les gorges comme explicité précédemment. Dans un premier mode, les parties abrasives limitrophes des gorges sont séparées les unes des autres par un autre matériau (qui peut être non abrasif) que celui de la partie abrasive (par exemple un métal), ou dans un autre mode, la partie abrasive comprend une alternance de premières zones abrasives incorporant chacune une gorge et de secondes zones abrasives plus dures entre lesdites premières zones, par exemple de secondes zones incorporant des carbures ou du tungstène (si le liant des premières zones n'est pas déjà à base de tungstène dans ce dernier cas), une telle meule pouvant par exemple être réalisée par frittage comme indiqué précédemment en disposant cette fois des couches de poudres différentes selon les zones plus ou moins dures à créer et opérant le frittage de l'ensemble.

La présente invention couvre ainsi une telle meule de façonnage multi-gorges présentant des zones de dureté différente comme défini précédemment, que cette meule soit utilisée dans le procédé de façonnage selon l'invention ou dans un autre procédé de façonnage n'utilisant pas par exemple l'alternance selon l'invention.

L'invention couvre également un procédé de fabrication de vitrages, notamment pour l'automobile, en particulier de pare-brises, vitrages pour toits ou pour vitrages latéraux, incorporant une méthode de façonnage selon l'invention et/ou une opération d'avivage selon l'invention et/ou utilisant un outil d'avivage selon l'invention ou une meule telle que mentionnée au paragraphe précédent.

L'invention couvre également un dispositif de fabrication de vitrages, en particulier pour l'automobile, en particulier de pare-brises, toits ou latéraux, incorporant la

meule telle que mentionnée au paragraphe précédent et/ou un outil d'avivage selon l'invention

Les exemples ci-après permettent d'illustrer l'invention sans en limiter la portée, en liaison avec les figures dans lesquelles :

[Fig.1a] représente, dans un procédé de façonnage selon l'invention, une vue schématique du bord d'une meule double gorge et d'une feuille de verre N que l'on amène pour le façonnage,

[Fig.1b] représente une vue schématique du bord de la même meule double gorge et d'une feuille de verre N+1 que l'on amène, après la précédente feuille, pour le façonnage,

[Fig.1c] représente une vue schématique du bord de la même meule double gorge et d'un bâton d'avivage selon l'invention lors de l'avivage de la meule double gorges après plusieurs façonnages successifs de feuilles lorsque les deux gorges de la meule ont besoin d'être ravivées.

[Fig.2a] représente le bâton d'avivage selon l'invention à un premier stade de son utilisation pour l'avivage d'une meule double gorge,

[Fig.2b] représente le bâton d'avivage selon l'invention à un deuxième stade de son utilisation pour l'avivage d'une meule double gorge,

[Fig.2c] représente le bâton d'avivage selon l'invention à un troisième stade de son utilisation pour l'avivage d'une meule double gorge,

[Fig.2d] représente le bâton d'avivage selon l'invention à un quatrième stade de son utilisation pour l'avivage d'une meule double gorge,

[Fig.2e] représente le bâton d'avivage selon l'invention à un cinquième stade de son utilisation pour l'avivage d'une meule double gorge.

[Fig.3] représente schématiquement un bâton d'avivage avantageux selon l'invention, comportant une couche de matériau moins dure dans son plan médian, ce bâton étant au contact de la meule lors d'une opération d'avivage. La partie médiane du bâton d'avivage est réalisée à l'aide d'un matériau de dureté Rockwell moindre que ses parties supérieure et inférieure et préserve donc la partie médiane et saillante de la meule située entre les deux gorges.

La meule de façonnage dans le procédé de façonnage selon l'invention illustré en figures 1a à 1c est une meule 1 à double-gorges (2, 2'). Les verres successifs (N, N+1, etc), amenés perpendiculairement à l'axe X de la meule en rotation autour dudit axe, comme symbolisé par les flèches, sont façonnés alternativement par la

première gorge 2 (figure 1a) et par la seconde gorge 2' (figure 1b). Lors de l'avivage (figure 1c), le bâton d'avivage 3 selon l'invention avive directement en une passe les deux gorges (2, 2') de la meule, l'épaisseur dudit bâton correspondant à la somme des largeurs l_1 et l_2 respectives des deux gorges de façonnage de ladite meule et de l'espacement l_3 entre lesdites deux gorges, lesdites largeurs et ledit espacement étant mesurés sur le bord extérieur 4 de la partie abrasive 5 de ladite meule, où débouche chacune des gorges.

Le bâton d'avivage 3 selon l'invention se présente, à l'état neuf, comme un parallélépipède rectangle allongé (figure 2a). A chaque avivage (figure 2b puis figure 2c puis figure 2d), une partie seulement (de l'ordre par exemple de quelques à plusieurs centimètres) du bâton est utilisée, la quantité de matière enlevée lors du cycle étant représentée hachurée en noir. L'extrémité du bâton d'avivage à ces stades présente un profil complémentaire au profil en double gorge de la meule. Lorsque l'extrémité du bâton d'avivage est trop petite (figure 2e), cette dernière est éliminée par le système de circulation d'eau qui refroidit la meule.

Dans la figure 3, la partie médiane 6 de la pierre d'avivage 3' est réalisée à l'aide d'un matériau moins dur que ses parties supérieure et inférieure et préserve donc la partie médiane 7 saillante (par rapport aux gorges) de la partie abrasive 5' de la meule 1', partie médiane qui est située entre les 2 gorges de la meule. Alternativement ou en combinaison, la partie médiane 7 de la partie abrasive de la meule peut être réalisée à l'aide d'un matériau plus dur que ses parties supérieure et inférieure.

- Il a donc été constaté que les opérations/procédés de façonnage et d'avivage selon l'invention permettent : le maintien d'une bonne qualité du joint de façonnage ;
 - une usure homogène des gorges tout au long de la vie de la meule ;
 - l'avivage simultané des gorges par un bâton d'abrasifs large ou par sablage ;
- Par rapport aux meules multi-gorges de l'état de la technique, l'invention a permis :
- une baisse des coûts d'avivage permettant une baisse du coût de production des feuilles de matériau verrier ;
 - une réduction du temps des cycles de façonnage car l'avivage se fait en une seule opération simultanée pour les deux (ou plusieurs) gorges de la meule.

D'autre part, une usure homogène des différentes gorges de la meule permet d'éviter les problèmes de déformation du joint, d'éviter le refroidissement de la meule en travail et facilite l'opération d'avivage et de réglages du mouvement de la meule autour du verre par l'opérateur.

Le vitrage obtenu par façonnage selon l'invention peut être utilisé par exemple pour un véhicule automobile ou de transport, comme pare-brise, vitrage pour toit ou pour vitrage latéral , etc.

REVENDICATIONS

1. Méthode de façonnage de feuilles de matériau verrier, caractérisée en ce que le façonnage est effectué à l'aide d'une meule munie de plusieurs gorges, le façonnage étant effectué, d'une feuille de matériau verrier à l'autre, en alternant d'une gorge à l'autre de ladite meule.
2. Méthode de façonnage selon la revendication 1, caractérisée en ce que l'alternance d'une gorge à l'autre se fait en continu en faisant varier, entre chaque feuille, ou entre chaque série de feuilles successives comportant un nombre de feuilles successives inférieur ou égal à 50, la position de la meule par rapport aux feuilles de verre amenées à son contact, ou inversement en faisant varier la position desdites feuilles par rapport à la meule, par exemple par déplacement, notamment vertical, en translation de la meule ou du plan d'amenée de la feuille, pour amener chaque feuille ou série de feuilles successives dans l'une des gorges puis dans une autre.
3. Méthode de façonnage selon l'une des revendications 1 ou 2, caractérisée en ce que l'alternance d'une gorge à l'autre se fait d'une feuille à la suivante.
4. Méthode de façonnage selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisée en ce que l'alternance d'une gorge à l'autre se fait pour des feuilles de verres de même épaisseur.
5. Méthode de façonnage selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisée en ce qu'elle utilise une meule à double ou triple gorges, les deux ou trois gorges de façonnage étant de même épaisseur ou profil et destinées aux mêmes feuilles de verres de même épaisseur, le façonnage se faisant en alternance d'une gorge à l'autre.
6. Méthode de façonnage selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisée en ce qu'elle utilise une meule multi-gorges présentant, dans la zone centrale ou le plan médian de sa ou de ses parties abrasives ou dans une ou plusieurs parties intercalaires entre les gorges de façonnage, une composition ou une partie présentant une dureté Rockwell B supérieure à celle des parties de la ou des zones abrasives limitrophes de chaque gorge.
7. Méthode de façonnage selon l'une des revendications 1 à 6, caractérisée en ce qu'elle comprend en outre une étape d'avivage de la meule multi-gorges, après le

façonnage de plusieurs feuilles, l'avivage étant effectué simultanément pour plusieurs gorges de ladite meule multi-gorges à l'aide d'un même outil d'avivage.

8. Opération d'avivage, permettant l'avivage d'une meule multi-gorges, caractérisée en ce que l'avivage est effectué simultanément pour plusieurs gorges de ladite meule multi-gorges à l'aide d'un même outil d'avivage.

9. Outil d'avivage d'une meule, permettant l'avivage d'une meule multi-gorges, caractérisé en ce qu'il présente une épaisseur telle qu'elle permet l'avivage simultané de plusieurs gorges d'une meule multi-gorges, et correspondant en particulier à la somme au moins des largeurs respectives de deux gorges de façonnage de ladite meule et de l'espacement entre lesdites deux gorges, lesdites largeurs et ledit espacement étant mesurés sur le bord extérieur de la partie abrasive de ladite meule, où débouche chacune des gorges.

10. Outil d'avivage selon la revendication 9, caractérisé en ce qu'il présente, sur une ou des premières zones, une composition présentant une dureté Rockwell B inférieure à celle de ses autres zones encadrant et/ou situées entre lesdites premières zones.

11. Meule de façonnage, caractérisée en ce qu'elle présente plusieurs gorges de façonnage, et en ce qu'elle présente, dans la zone centrale ou le plan médian de sa ou de ses parties abrasives ou dans une ou plusieurs parties intercalaires entre les gorges de façonnage, une composition ou une partie présentant une dureté Rockwell B supérieure à celle des parties de la ou des zones abrasives limitrophes de chaque gorge.

12. Procédé de fabrication de vitrages, en particulier pour l'automobile, en particulier de pare-brises, toits ou latéraux, incorporant une méthode de façonnage selon l'une des revendications 1 à 7 et/ou une opération d'avivage selon la revendication 8 et/ou utilisant un outil d'avivage selon l'une des revendications 9 à 10 ou une meule selon la revendication 11.

13. Dispositif de fabrication de vitrages, en particulier pour l'automobile, en particulier de pare-brises, toits ou latéraux, incorporant la meule selon la revendication 11 et/ou un outil d'avivage selon l'une des revendications 9 à 10.

1/2

Fig.1a

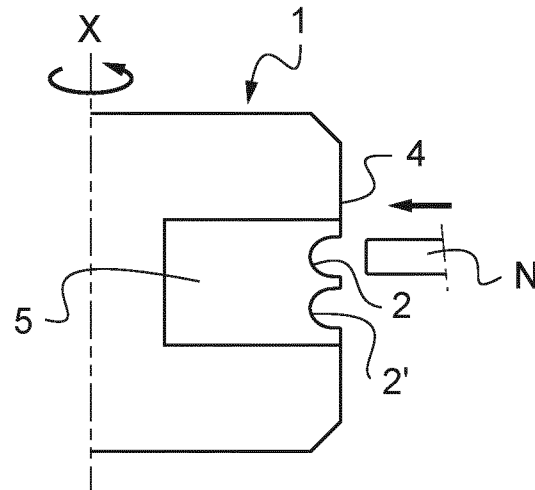


Fig.1b

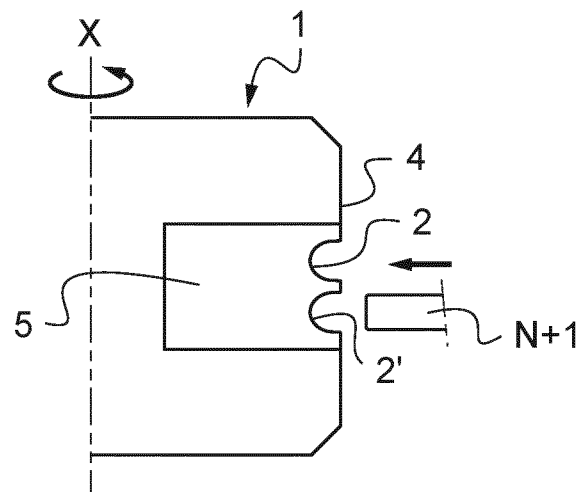


Fig.1c

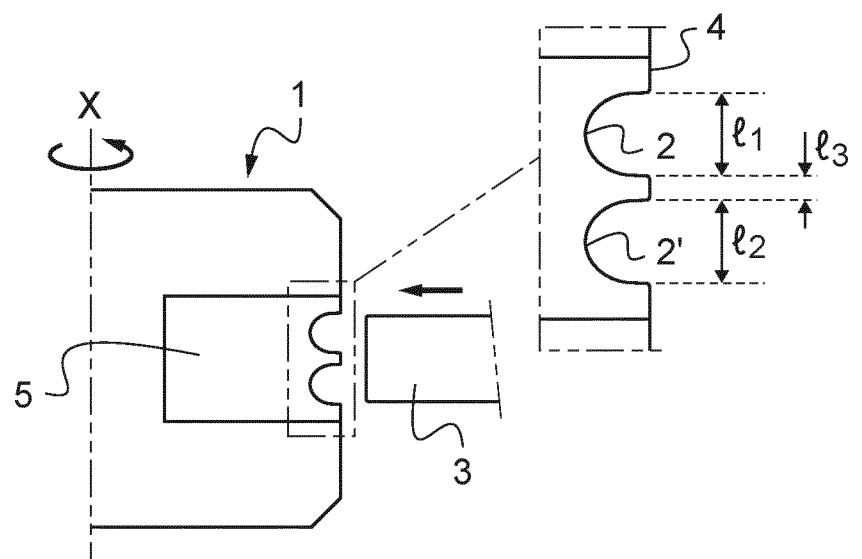


Fig.2a

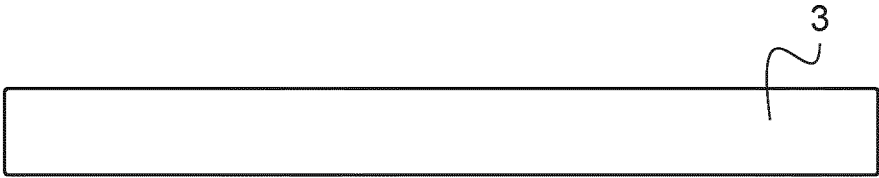


Fig.2b



Fig.2c

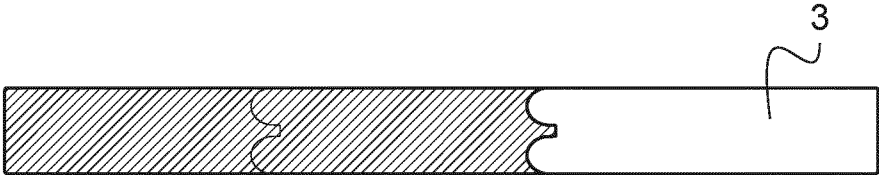


Fig.2d

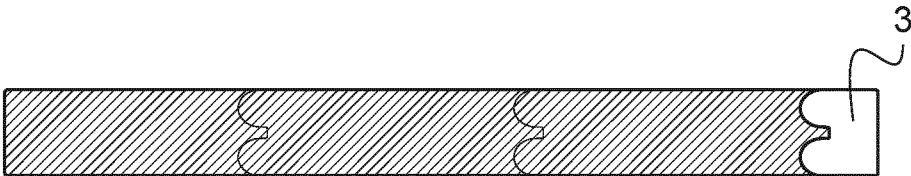


Fig.2e

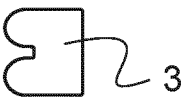


Fig.3

