

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

(19) Organisation Mondiale de la
Propriété Intellectuelle
Bureau international



WIPO | PCT



(10) Numéro de publication internationale

WO 2012/137161 A1

(43) Date de la publication internationale
11 octobre 2012 (11.10.2012)

(51) Classification internationale des brevets :
C03B 5/183 (2006.01)

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/IB2012/051686

(22) Date de dépôt international :
5 avril 2012 (05.04.2012)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
1152959 6 avril 2011 (06.04.2011) FR

(71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US) : FIVES
STEIN [FR/FR]; 108-112, avenue de la Liberté, F-94700
Maisons Alfort (FR).

(72) Inventeurs; et

(75) Inventeurs/Déposants (pour US seulement) : KUHN,
Wolf, Stefan [DE/FR]; 108-112, avenue de la Liberté, F-
94700 Maisons Alfort (FR). TABLOUL, Samir [DZ/FR];
108-112, avenue de la Liberté, F-94700 Maisons Alfort
(FR).

(74) Mandataires : MICHARDIERE, Bernard et al.; 3, ave-
nue Bugeaud, F-75116 Paris (FR).

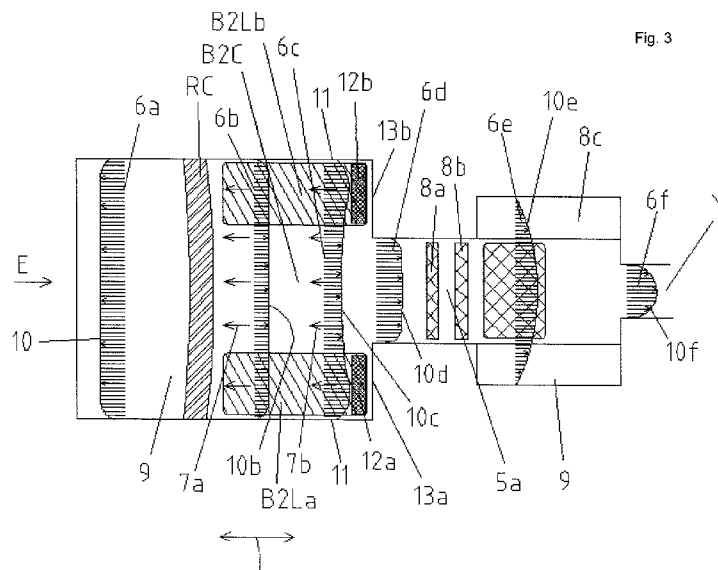
(81) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre
de protection nationale disponible) : AE, AG, AL, AM,
AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ,
CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO,
DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN,
HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG,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

[Suite sur la page suivante]

(54) Title : GLASS FURNACE, IN PARTICULAR FOR CLEAR OR ULTRA-CLEAR GLASS, WITH LATERAL SECONDARY RECIRCULATIONS

(54) Titre : FOUR DE VERRE, NOTAMMENT POUR VERRE CLAIR OU ULTRA-CLAIR, AVEC RECIRCULATIONS SECONDAIRES LATÉRALES



(57) Abstract : Glass furnace for heating and melting materials to be vitrified, in which furnace two molten glass recirculation loops are formed in the bath between a hotter central zone of the furnace and, respectively, the inlet (E) and the outlet (Y) which are at a lower temperature; the furnace comprises lateral cooling means (12a), (12b) so as to create or strengthen lateral secondary recirculation rolls (B2La), (B2Lb) of the glass.

(57) Abrégé : Four de verre pour le chauffage et la fusion de matières à vitrifier, dans lequel deux boucles de recirculation du verre en fusion

[Suite sur la page suivante]



WO 2012/137161 A1

Publiée :

— avec rapport de recherche internationale (Art. 21(3))

FOUR DE VERRE, NOTAMMENT POUR VERRE CLAIR OU ULTRA-CLAIR, AVEC RECIRCULATIONS SECONDAIRES LATERALES.

L'invention est relative à un four de verre à double courroie de recirculation pour le chauffage, la fusion et l'affinage de matières à vitrifier, four du genre de ceux qui comprennent :

- une entrée pour les matières premières,
- une superstructure équipée de moyens de chauffage,
- une cuve contenant un bain de verre en fusion sur lequel un tapis de matières premières flotte depuis l'entrée jusqu'à une certaine distance à l'intérieur du four,
- une sortie par laquelle est évacué le verre en fusion.

L'invention concerne plus particulièrement, mais non exclusivement, un four pour verre clair ou ultra-clair.

En se reportant au schéma de Fig. 1 des dessins annexés, on peut voir un four de verre flotté classique avec une entrée E pour les matières premières, une superstructure R équipée de brûleurs G, une cuve M dont la sole S supporte un bain N de verre en fusion sur lequel un tapis T de matières premières flotte depuis l'entrée, et une sortie Y. Au-dessus du four, l'évolution de la température de la face chaude de la voûte $T_{\text{voûte}}$, de la superstructure R, suivant la longueur du four, est portée en ordonnée sur Fig. 1 et est représentée par la courbe 1 dont le maximum se trouve dans la zone centrale I du four.

Deux boucles de recirculation du verre liquide B1, B2, se forment dans le bain entre une zone centrale I du four plus chaude et respectivement l'entrée E et la sortie Y à une température moindre. Selon Fig.1, la recirculation dans la boucle B1 primaire s'effectue en sens contraire d'horloge : le verre en surface s'écoule de la zone I vers l'entrée E, descend vers la sole et revient en partie basse du bain vers la zone centrale I pour remonter vers la surface. La recirculation dans la boucle secondaire B2 a lieu en sens inverse, c'est-à-dire dans le sens d'horloge. Ces deux boucles de recirculation influent sur l'écoulement principal de la tirée du four. Elles modifient la forme et la durée de passage de l'écoulement principal en fonction de leur intensité.

Le trajet de l'écoulement principal le plus court, correspondant au temps de séjour le plus faible, critique pour la qualité du verre extrait du four, est

schématisé par la courbe en tirets 2 selon laquelle le verre, près de l'entrée, se déplace au voisinage de la sole S, puis remonte selon un parcours plus ou moins sinueux 3 entre les deux boucles de recirculation pour se déplacer ensuite sur une trajectoire 4 au voisinage du niveau supérieur du bain vers la sortie Y. A la remontée 3 correspond une zone de résurgence centrale RC comprise entre les deux boucles B1, B2 et leur zones de résurgences R1 et R2. Le point de retournement de l'écoulement du verre à la surface du bain marque la séparation surfacique des résurgences R1 et RC. La distance comprise entre l'entrée du four et ce point de retournement définit la longueur C représentée sur la Fig. 1, représentative de l'étendue de la boucle B1. Il peut être déterminé expérimentalement ou par simulation numérique. La qualité d'affinage du verre est déterminée par la partie initiale de la trajectoire 4. Sur cette partie initiale, le verre est maintenu à une température supérieure à la température de l'affinage (environ 1450°C pour le verre sodocalcique) pendant un certain laps de temps. Le temps de séjour dans la partie initiale de la trajectoire 4 est donc déterminant pour la qualité du verre produit. Ce temps de séjour est donné par la longueur L de la zone à température située au-dessus d'environ 1450°C pour le verre sodocalcique et par la vitesse de l'écoulement du verre. Cette vitesse d'écoulement du verre est liée à la tirée obtenue à la sortie du four et à l'intensité de la recirculation B2.

On vise donc à maximiser le temps de séjour d'"affinage" pour améliorer la qualité du verre, ou à augmenter la tirée du four à qualité constante. La prolongation du temps de séjour peut être obtenue par un ralentissement de la recirculation secondaire, ce qui permet également de diminuer la consommation du four. Ainsi, un étranglement de la largeur des fours appelé corset 5a a été prévu depuis un certain nombre d'années dans les fours à verre flotté. Dans ce corset 5a on peut utiliser, en plus, un barrage 5b refroidi à l'eau qui ralentit davantage la recirculation. Par ailleurs, cette boucle de recirculation est indispensable pour créer la zone de résurgence au milieu du four en interaction avec la première boucle. Le refroidissement dans le corset et le bassin de travail assure le fonctionnement de la boucle secondaire par la diminution de la température du verre.

En se reportant au schéma de Fig. 2 des dessins annexés, on peut voir schématiquement représenté le four classique de la Fig. 1 en vue de dessus.

Sur cette Fig. 2, l'écoulement du verre en surface est représenté par des

flèches horizontales parallèles 6a, 6b, 6c, 6d, 6e, 6f venant se terminer sur une ligne continue 10a,10b,10c,10d,10e,10f. La longueur des flèches 6a – 6f est représentative de la vitesse de l'écoulement. La position des lignes continues 10a – 10f est représentative du sens d'écoulement du verre : le verre s'écoule
5 de l'extrémité des flèches 6a - 6f non en contact avec la ligne continue 10a -10f vers l'autre extrémité en contact avec la ligne 10a -10f. L'écoulement du verre à proximité de la sole dans la cuve de fusion 9.1, pour la boucle B2, est représenté par les flèches 7a et 7b. Les zones de refroidissement classiques du verre, 8a et 8b dans le corset, et 8c dans le bassin de travail 9.2, sont
10 également représentées sur cette figure.

Les flèches 6a montrent un écoulement du verre en surface vers l'entrée du four lié à la courroie de recirculation primaire. Les flèches 6b montrent un écoulement du verre en surface vers la sortie du four lié à la courroie de
15 recirculation secondaire. Entre les deux, se trouve la zone de résurgence RC.

Comme le montrent les flèches 6b, la vitesse du verre en surface est plus importante au centre du four et diminue progressivement vers les côtés du four.

20 Comme le montrent les flèches 6c, ce phénomène s'accroît au fur et à mesure que l'on se rapproche du corset 5a. Ainsi, le rétrécissement de la cuve de fusion cause une concentration de l'écoulement surfacique de la boucle secondaire avant l'entrée dans le corset au centre de ladite cuve. L'augmentation de la vitesse dans cette zone diminue le temps d'affinage.

25 Comme le montrent les flèches 7a et 7b, l'écoulement de retour du verre à la sole dans la cuve de fusion n'est pas du tout homogène sur la largeur de la cuve de fusion. Au voisinage du corset, aux angles de la cuve, il subsiste deux zones « mortes » 11 où l'écoulement du verre est très limité.

30 L'invention a pour but, surtout, de fournir un four de verre à double boucle de recirculation qui ne présente plus ou à un degré moindre les inconvénients rappelés ci-dessus et qui, notamment, permet une qualité d'affinage élevée, non seulement pour le verre ultra-clair mais aussi pour le verre clair et ordinaire.

35 Selon l'invention, le four de verre pour le chauffage et la fusion de matières à vitrifier, comprend notamment mais pas exclusivement :

- une entrée E pour les matières premières,

- une superstructure R équipée de moyens de chauffage G,
- une cuve M contenant un bain de verre en fusion sur lequel un tapis T de matières premières flotte depuis l'entrée jusqu'à une certaine distance à l'intérieur du four,
- 5 - une sortie Y par laquelle est évacué le verre en fusion,
- deux boucles B1, B2 de recirculation du verre en fusion se formant dans le bain N entre une zone centrale I du four plus chaude et respectivement l'entrée et la sortie à une température moindre,
- 10 et est caractérisé en ce qu'il comporte des moyens pour le refroidissement du verre situés au voisinage des faces latérales du four, de part et d'autre et en amont d'une restriction, telle qu'un corset, une gorge ou un déversoir, de sorte de créer ou de renforcer des courroies de recirculation secondaires latérales du verre afin de diminuer l'intensité de la boucle secondaire centrale.
- 15 Le refroidissement latéral localisé du verre selon l'invention entraîne une baisse de température du verre et donc une augmentation de sa densité. Le verre plus lourd plonge vers la sole puis s'écoule vers la zone plus chaude centrale I du four.
- 20 De préférence, les moyens pour le refroidissement du verre sont situés au voisinage de l'entrée du corset, en particulier dans les angles de la cuve.

Avantageusement, les moyens pour le refroidissement du verre sont situés à proximité de la surface du bain. Ce sont notamment des refroidisseurs aériens placés au-dessus du bain de verre, ou des refroidisseurs immergés dans le bain, notamment des refroidisseurs à eau.

Pour établir une zone de résurgence au centre du four, les deux boucles de recirculation doivent posséder une force motrice comparable. Cette force motrice est engendrée d'un côté par la consommation énergétique de la face inférieure du tapis. De l'autre côté, le refroidissement combiné dans le corset et le bassin de travail crée la force motrice de la boucle secondaire. Selon l'invention, les courroies de recirculation secondaires latérales du verre contribuent à la force motrice de la boucle secondaire.

35

Selon l'invention, on remplace partiellement ou totalement le refroidissement classique par un refroidissement latéral avant l'entrée du corset. Le remplacement total du refroidissement classique par un refroidissement latéral

est notamment avantageux pour les fours à gorge ou à déversoir pour lesquels le retour de verre froid 7b est faible ou absent. On crée ainsi deux boucles latérales B2La et B2Lb qui soutiennent la force motrice de la courroie de recirculation secondaire B2. Ce soutien permet de diminuer l'intensité de la boucle centrale B2C et ainsi de diminuer la vitesse de l'écoulement surfacique dans la zone centrale devant l'entrée du corset. Il en résulte une augmentation du temps de séjour du verre dans la zone d'affinage et donc une meilleure qualité d'affinage du verre.

10 A qualité équivalente d'affinage du verre, cette solution permet une réduction de la taille du bassin de travail 9.2, liée à la diminution du refroidissement nécessaire dans le bassin de travail, ou une augmentation de la tirée du four.

L'invention permet également une diminution de la vitesse d'écoulement du verre au niveau des angles à l'entrée du corset ce qui limite le risque de corrosion de ces angles.

L'invention consiste, mises à part les dispositions exposées ci-dessus, en un certain nombre d'autres dispositions dont il sera plus explicitement question ci-après à propos d'un exemple de réalisation décrit avec référence aux dessins annexés, mais qui n'est nullement limitatif. Sur ces dessins :

Fig. 1 est une coupe schématique verticale d'un four de verre flotté classique,

25 Fig. 2 est une vue du dessus schématique du four de verre flotté de la Fig. 1, et

Fig. 3 est une vue du dessus schématique, similaire à celle de la Fig. 2, d'un four de verre flotté selon l'invention.

30 Comme le montre la Fig. 3, l'invention permet de maintenir la position de la zone de résurgence malgré une diminution de la recirculation secondaire centrale B2C. Elle conduit à une meilleure distribution de la vitesse de l'écoulement du verre avant le corset.

35 Comme le montre les flèches 7a, 7b de la Fig. 3, l'existence de boucles latérales B2La, B2Lb conduit à un écoulement du verre à la sole plus homogène sur la largeur de la cuve et en particulier vers les côtés 11 du four.

Pour obtenir un effet notable du refroidissement latéral, le flux de chaleur évacué par les refroidisseurs latéraux doit être au moins de 5% du flux consommé par le tapis de matières premières pour sa fusion. L'énergie nécessaire pour la fusion du tapis est fournie partiellement à la surface supérieure du tapis, par le rayonnement du laboratoire, et partiellement à la face inférieure du tapis par la convection de la boucle B1 de recirculation. La contribution de chacun des deux apports énergétiques à la fusion du tapis varie en fonction de la conception du four. Elle est typiquement de l'ordre de 50-50%. Pour obtenir un effet notable du refroidissement latéral, le flux énergétique évacué par ce refroidissement latéral doit être au moins de 10% du flux à la face inférieure du tapis.

Le pilotage des fours à verre flotté, généralement appelés fours float, demande le maintien d'une température constante à la sortie du four, typiquement de 1100°C. Le refroidissement dans le corset et le bassin de travail est ajusté pour maintenir cette température. La tirée en combinaison avec la recirculation centrale de la boucle B2C constitue l'apport de chaleur dans le bassin.

Comme le montre la Fig.3, l'ajout de moyens de refroidissement latéraux 12a, 12b situés au voisinage des faces latérales 13a, 13b du four, de part et d'autre en amont du corset, permet de diminuer le refroidissement nécessaire dans le corset et surtout dans le bassin de travail 9.2. Les moyens de refroidissement 12a, 12b sont situés de préférence au voisinage de l'entrée du corset, en particulier dans les angles de la cuve. Les moyens de refroidissement latéraux 12a, 12b, permettent de créer ou de renforcer des boucles ou courroies de recirculation latérales B2La, B2Lb, dans lesquelles la recirculation du verre en fusion a lieu dans le même sens que pour la boucle centrale secondaire B2C. La mise en œuvre de l'invention permet de diminuer l'intensité de recirculation centrale de la boucle B2, par exemple en agissant sur la profondeur du barrage 5b ou la section du corset. On maintient ainsi la température du verre à la sortie du four. La diminution du refroidissement dans le corset et le bassin de travail, et le frein à la recirculation secondaire centrale B2C sont ainsi deux actions associées. Elles permettent de prolonger notablement le temps de séjour du verre pour l'affinage et également pour le raffinage, pour la résorption des bulles résiduelles.

Selon un exemple de réalisation de l'invention, pour un four de type float d'une petite capacité de 200 tonnes de verre sodocalcique par jour, avec une matière

première contenant 20% de calcin conduisant à une énergie de fusion du batch de 5 MW, le refroidissement latéral évacue une puissance de 2 x 130 kW. La réduction de la boucle centrale de recirculation B2C conduit à une augmentation du temps de séjour en affinage de 20%. Pour un temps d'affinage équivalent, la mise en œuvre du refroidissement latéral selon l'invention permettrait d'augmenter la tirée du four.

Pour un four float, les courroies de recirculation latérales B2La et B2Lb permettent d'envisager de supprimer la fraction de la recirculation secondaire dans le corset et le bassin de travail. Néanmoins, une suppression totale de la recirculation dans le corset et le bassin de travail empêcherait le retour du verre contaminé par les parois dans la partie affinage du four. En fonction de la qualité du verre demandée et des réfractaires, il peut être avantageux de maintenir une recirculation résiduelle dans le corset et le bassin de travail. Le dispositif de barrage 5b avec sa profondeur variable permet aisément d'ajuster cette recirculation.

L'absence de combustion à l'extrémité de la cuve de fusion dans les fours float standards et les pertes par les parois créent un certain refroidissement latéral du verre à la fin de la cuve de fusion avant le corset mais l'énergie évacuée par celui-ci est sensiblement inférieure aux 5% du flux consommé par le tapis de matières premières pour sa fusion. Un renforcement des pertes des parois de la cuve au niveau du verre permet d'obtenir une amélioration mais il reste très difficile d'obtenir un niveau de perte suffisant pour activer ou renforcer les courroies de recirculation secondaires latérales uniquement par les parois de la cuve.

Selon un exemple de réalisation de l'invention, les dispositifs de refroidissement 12a, 12b permettant de créer des courroies de recirculation secondaires latérales sont des refroidisseurs aériens. De tels refroidisseurs peuvent facilement être introduits et retirés du four.

Le refroidissement de la surface du bain par un refroidisseur aérien peut résulter d'un échange par rayonnement entre la surface chaude du bain et la surface froide du refroidisseur. Elle peut également résulter d'un échange par convection, par exemple dans le cas où le refroidisseur injecte de l'air sur une surface ciblée du bain. La température et le débit de l'air soufflé sont choisis de sorte d'éviter tout risque de dévitrification du verre.

Selon un autre exemple de réalisation de l'invention, les dispositifs de refroidissement 12a, 12b permettant de créer des courroies de recirculation secondaires latérales B2La, B2Lb sont des refroidisseurs immergés au
5 voisinage de la surface du bain de verre.

Les refroidisseurs peuvent notamment être des refroidisseurs à eau.

Les dispositifs de refroidissement peuvent être placés le long de la paroi
10 latérale ou, de préférence, sur le pignon, ou les deux.

Il est avantageux selon l'invention de placer les dispositifs de refroidissement au plus près du pignon de sorte de conserver le verre de surface chaud plus
15 longtemps.

Avantageusement, les dispositifs de refroidissement recouvrent l'ensemble de la largeur du pignon à l'exception de la largeur de sortie du verre, qu'il s'agisse d'un corset, d'une gorge ou d'un déversoir.

20 Il est avantageux que les dispositifs de refroidissement recouvrent partiellement la largeur de sortie du verre, de sorte de protéger les angles à l'entrée du dispositif de sortie du verre.

Selon la capacité de refroidissement requise, les dispositifs de refroidissement
25 peuvent être multipliés. Ils peuvent également combiner plusieurs types de refroidisseurs, par exemple aériens et immergés.

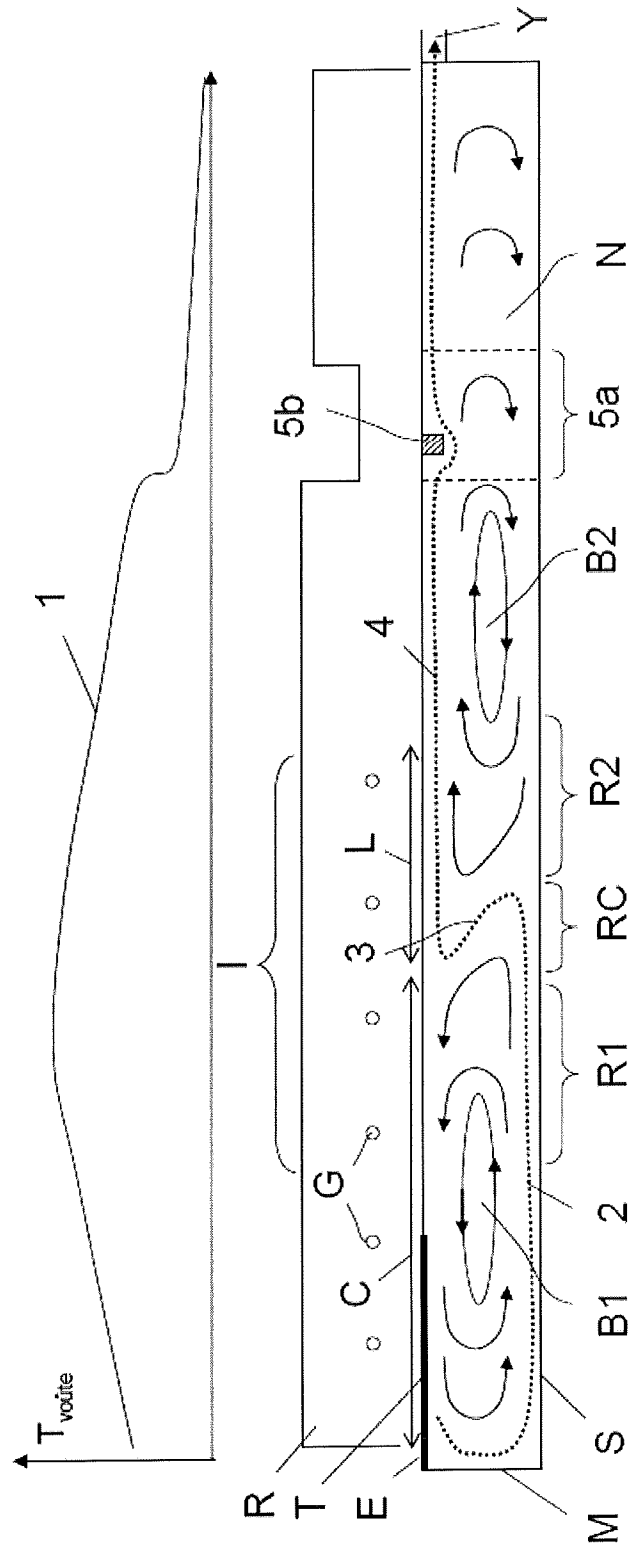
Les dispositifs de refroidissement peuvent également consister en des refroidisseurs à eau placés, côté verre, au niveau de la ligne de flottaison du
30 verre.

REVENDEICATIONS

1. Four de verre pour le chauffage et la fusion de matières à vitrifier,
5 comprenant notamment mais pas exclusivement :
- une entrée (E) pour les matières premières,
- une superstructure (R) équipée de moyens de chauffage (G),
- une cuve (M) contenant un bain de verre en fusion sur lequel un tapis (T) de
matières premières flotte depuis l'entrée jusqu'à une certaine distance à
10 l'intérieur du four,
- une sortie (Y) par laquelle est évacué le verre en fusion,
- deux boucles (B1, B2) de recirculation du verre en fusion se formant dans le
bain (N) entre une zone centrale (I) du four plus chaude et respectivement
l'entrée et la sortie à une température moindre,
15 caractérisé en ce qu'il comporte des moyens pour le refroidissement du verre
(12a, 12b) situés au voisinage des faces latérales du four (13a, 13b) de part et
d'autre et en amont d'une restriction (5a), de sorte de créer ou renforcer des
courroies de recirculation secondaires latérales (B2La), (B2Lb) du verre afin de
diminuer l'intensité de la boucle secondaire centrale (B2C).
20
2. Four selon la revendication 1, caractérisé en ce que le flux de chaleur évacué
par les refroidisseurs latéraux est au moins de 5% du flux consommé par le
tapis de matières premières pour sa fusion.
- 25 3. Four selon la revendication 1, caractérisé en ce que les moyens (12a, 12b)
pour le refroidissement du verre sont situés au voisinage de l'entrée du corset,
en particulier dans les angles de la cuve.
4. Four selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que les moyens de
30 refroidissement (12a, 12b) sont situés à proximité de la surface du bain.
5. Four selon les revendications précédentes, caractérisé en ce que les moyens
de refroidissement (12a, 12b) sont des refroidisseurs aériens placés au dessus
du bain de verre.
35
6. Four selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que les moyens de
refroidissement (12a, 12b) sont des refroidisseurs immergés dans le bain de
verre.

7. Four selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que les refroidisseurs immergés sont des refroidisseurs à eau.

Fig. 1



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/IB2012/051686

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. C03B5/183
ADD.
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
C03B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)
EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	FR 2 785 602 A1 (STEIN HEURTEY [FR]) 12 May 2000 (2000-05-12) page 1, lines 15-28; claims 1,3-5,8,9; figures 1,3 page 2, lines 7-10 page 4, line 19 - page 5, line 22 page 5 page 6, line 5	1-7
X	FR 2 254 525 A1 (FLOATGLAS GMBH [DE]) 11 July 1975 (1975-07-11) page 4, lines 1-22; claim 5; figures 3,4 ----- -/--	1-5

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search 3 July 2012	Date of mailing of the international search report 13/07/2012
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Authorized officer Creux, Sophie

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/IB2012/051686

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DATABASE WPI Week 197409 Thomson Scientific, London, GB; AN 1974-16425V XP002663991, -& JP 49 005604 B (NIPPON SHEET GLASS CO LTD) 8 February 1974 (1974-02-08) abstract; figures	1-4,6,7
A	----- US 4 406 683 A (DEMAREST JR HENRY M [US]) 27 September 1983 (1983-09-27) column 1, line 25 - column 2, line 5; claim 1; figures -----	1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/IB2012/051686

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
FR 2785602	A1	12-05-2000	NONE

FR 2254525	A1	11-07-1975	BE 822474 A1 14-03-1975
		CA 1014744 A1	02-08-1977
		DE 2362565 A1	19-06-1975
		DK 655374 A	01-09-1975
		ES 433005 A1	01-09-1976
		FI 365874 A	18-06-1975
		FR 2254525 A1	11-07-1975
		GB 1482684 A	10-08-1977
		IT 1027081 B	20-11-1978
		JP 50092311 A	23-07-1975
		NL 7414911 A	19-06-1975
		NO 744533 A	14-07-1975
		SE 409696 B	03-09-1979
		SE 7415783 A	18-06-1975
		US 3937624 A	10-02-1976

JP 49005604	B	08-02-1974	NONE

US 4406683	A	27-09-1983	NONE

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/IB2012/051686

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE INV. C03B5/183 ADD.		
Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB		
B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE		
Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement) C03B		
Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche		
Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si cela est réalisable, termes de recherche utilisés) EPO-Internal, WPI Data		
C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	FR 2 785 602 A1 (STEIN HEURTEY [FR]) 12 mai 2000 (2000-05-12) page 1, ligne 15-28; revendications 1,3-5,8,9; figures 1,3 page 2, ligne 7-10 page 4, ligne 19 - page 5, ligne 22 page 5 page 6, ligne 5	1-7
X	----- FR 2 254 525 A1 (FLOATGLAS GMBH [DE]) 11 juillet 1975 (1975-07-11) page 4, ligne 1-22; revendication 5; figures 3,4 ----- -/--	1-5
<input checked="" type="checkbox"/> Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents		
<input checked="" type="checkbox"/> Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe		
* Catégories spéciales de documents cités:		
"A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent "E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date "L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée) "O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens "P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée	"T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention "X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément "Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier "&" document qui fait partie de la même famille de brevets	
Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée 3 juillet 2012		Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale 13/07/2012
Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Fonctionnaire autorisé Creux, Sophie

C(suite). DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	<p>DATABASE WPI Week 197409 Thomson Scientific, London, GB; AN 1974-16425V XP002663991, -& JP 49 005604 B (NIPPON SHEET GLASS CO LTD) 8 février 1974 (1974-02-08) abrégé; figures</p> <p style="text-align: center;">-----</p>	1-4,6,7
A	<p>US 4 406 683 A (DEMAREST JR HENRY M [US]) 27 septembre 1983 (1983-09-27) colonne 1, ligne 25 - colonne 2, ligne 5; revendication 1; figures</p> <p style="text-align: center;">-----</p>	1

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/IB2012/051686

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
FR 2785602	A1	12-05-2000	AUCUN
FR 2254525	A1	11-07-1975	BE 822474 A1 14-03-1975 CA 1014744 A1 02-08-1977 DE 2362565 A1 19-06-1975 DK 655374 A 01-09-1975 ES 433005 A1 01-09-1976 FI 365874 A 18-06-1975 FR 2254525 A1 11-07-1975 GB 1482684 A 10-08-1977 IT 1027081 B 20-11-1978 JP 50092311 A 23-07-1975 NL 7414911 A 19-06-1975 NO 744533 A 14-07-1975 SE 409696 B 03-09-1979 SE 7415783 A 18-06-1975 US 3937624 A 10-02-1976
JP 49005604	B	08-02-1974	AUCUN
US 4406683	A	27-09-1983	AUCUN