



N° 897.384

Classif. Internat.: C 03 B.

Mis en lecture le:

27 -01- 1984

LE Ministre des Affaires Économiques,

*Vu la loi du 24 mai 1854 sur les brevets d'invention;**Vu la Convention d'Union pour la Protection de la Propriété Industrielle;**Vu le procès-verbal dressé le 27 juillet 19 83 à 10 h. 30**au Service de la Propriété industrielle;***ARRÊTE :**

Article 1. - Il est délivré à la Sté dite : GLAVERBEL S.A.
166, chaussée de la Hulpe, Bruxelles,

repr. par Mme. L. Tytgat, c/o Glaverbel S.A., Secrétariat
Technique, Chaussée de la Hulpe 166, 1170 Bruxelles,

un brevet d'invention pour: Procédé et installation pour la fabrication de
verre étiré

qu'elle déclare avoir fait l'objet d'une demande de brevet
déposée en Grande-Bretagne le 30 juillet 1982,
n° 82 220 83

Article 2. - Ce brevet lui est délivré sans examen préalable, à ses risques et périls, sans garantie soit de la réalité, de la nouveauté ou du mérite de l'invention, soit de l'exactitude de la description, et sans préjudice du droit des tiers.

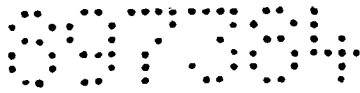
Au présent arrêté demeurera joint un des doubles de la spécification de l'invention (mémoire descriptif et éventuellement dessins) signés par l'intéressé et déposés à l'appui de sa demande de brevet.

Bruxelles, le 27 janvier 19 84

PAR DELEGATION SPÉCIALE:

Le Directeur

L. WUYTS



MG87MGJB3948

MEMOIRE DESCRIPTIF

joint à une demande de

BREVET D'INVENTION

déposée par la Société dite :

Glaverbel

166, Chaussée de la Hulpe

WATERMAEL BOITSFORT (Belgique)

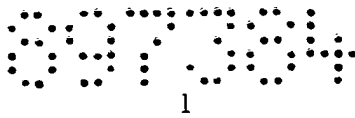
pour :

" Procédé et installation pour la fabrication de verre étiré. "

Priorité : Grande-Bretagne, le 30 juillet 1982, n° 82 220 83

Inventeur : Adrianus GEPPAARD.

37.



La présente invention concerne la fabrication de verre étiré en feuille et fournit un procédé et une installation pour la production d'un tel verre. L'invention s'étend à du verre en feuille fabriqué au moyen d'un tel procédé ou d'une telle installation.

5 Dans la production en continu de verre étiré en feuille il est nécessaire de conformer le verre fondu en un ruban et ensuite de le recuire lorsqu'il se refroidit afin de former un ruban froid de verre exempt de tensions qui peut ensuite être découpé en feuilles.

10 On connaît des procédés classiques dans lesquels le ruban est refroidi dans une tour verticale de recuisson et d'autres qui font usage de galeries horizontales de recuisson.

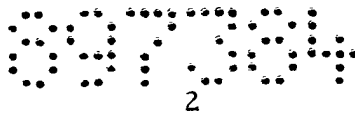
Ces procédés, souvent dénommés "étirage vertical" et "étirage horizontal" sont de types très différents. Dans le cas d'une tour verticale de recuisson, le ruban est tiré vers le haut au moyen
15 de rouleaux au travers de la tour de recuisson dont la hauteur peut être de 6 à 10 m suivant le procédé effectivement utilisé. Le ruban atteint un plancher de découpe au-dessus de la tour où le ruban est découpé en feuilles. Les rouleaux inférieurs sont situés à une distance suffisante au-dessus du pied du ruban (habituellement 2 m ou plus) telle que le
20 verre soit suffisamment durci pour ne pas être endommagé par les rouleaux.

Dans le cas d'une galerie horizontale de recuisson, le ruban de verre étiré vers le haut est plié sur un rouleau plieur horizontal et s'achemine sur un convoyeur horizontal à travers la galerie.
25 Le rouleau plieur est placé à une distance au-dessus du pied du ruban (habituellement environ 1 mètre) telle que le verre soit suffisamment mou pour être introduit dans la galerie horizontale. Les galeries horizontales de recuisson ont en général une longueur supérieure à 50 m.

La présente invention concerne un procédé de fabrication
30 de verre en feuille dans lequel du verre fondu formé dans un four de fusion à bassin s'écoule en continu vers un puits d'étirage d'où le verre est étiré verticalement sous forme d'un ruban continu, est plié sur un rouleau plieur et traverse ensuite une galerie horizontale de recuisson.

35 Les avantages de tels procédés d'étirage horizontal sur des procédés d'étirage vertical sont bien connus. Le ruban étiré peut

D.



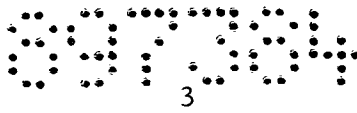
être supporté, et de ce fait stabilisé, par un rouleau plieur plus tôt que par des rouleaux qui l'enserrent. Parce qu'on peut utiliser une galerie plus longue, le ruban peut être refroidi plus lentement, de sorte qu'il est relativement exempt de tensions et que le verre est plus facile à découper. Il est également plus facile de contrôler la recuisson dans une galerie horizontale que dans une tour verticale où des courants de convection peuvent être particulièrement gênants. Il y a donc dans une galerie horizontale moins de risque de rupture d'un ruban en raison de chocs thermiques. Même si un ruban étiré horizontalement se brisait, une fracture longitudinale ne pourrait pas se propager au-delà du rouleau plieur où le verre est encore suffisamment mou pour être plié. Il y a dès lors beaucoup moins de risque que du verre brisé tombe dans le puits d'étirage.

L'étirage horizontal du verre a cependant des limitations dans le rendement que l'on peut atteindre pour du verre de qualité acceptable en ce qui concerne l'uniformité de son épaisseur. Ceci est particulièrement vrai lorsqu'on étire du verre très mince. En fait, dans la production en continu à grande échelle, la limite inférieure pratique qui est observée dans les procédés connus d'étirage horizontal est environ 0,6 mm.

Un des objets de la présente invention est de fournir un procédé d'étirage horizontal du verre au moyen duquel on peut produire fiablement et économiquement à l'échelle industrielle du verre mince en feuille de grande uniformité d'épaisseur.

La présente invention fournit un procédé de fabrication de verre en feuille dans lequel du verre fondu formé dans un four de fusion à bassin s'écoule en continu vers un puits d'étirage d'où le verre est étiré verticalement sous forme d'un ruban continu, est plié sur un rouleau plieur et traverse ensuite une galerie horizontale de recuisson, caractérisé en ce qu'on réalise une résurgence du verre au travers d'une fente définie par un dispositif réfractaire partiellement immergé dans le verre fondu contenu dans un puits d'étirage profond et en ce que le ruban est étiré à partir de cette résurgence.

La présente invention facilite l'obtention d'un rendement élevé par la fabrication de verre plat mince situé dans une limite très étroite de tolérance d'épaisseur. L'invention offre également d'autres



avantages ainsi qu'on le citera ci-dessous.

Le principal procédé d'étirage horizontal connu est le procédé Colburn (ou Libbey-Owens) qui date des deux premières décades de ce siècle. Dans ce procédé, le verre est étiré à partir
5 d'un ménisque à la surface du verre fondu contenu dans un pot d'étirage peu profond (habituellement 20 x 25 cm de profondeur). Le pot peut être chauffé par le bas de manière que la viscosité du verre dans le pot d'étirage soit suffisamment basse pour que le ruban soit formé par des courants de verre de surface s'écoulant dans ce pot.

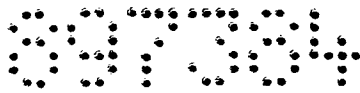
10 On a réalisé des essais comparatifs entre un procédé connu du type Colburn et un procédé selon la présente invention. Les essais ont été réalisés dans des conditions similaires. Dans un procédé selon l'invention, on utilise une barre d'étirage qui définit une fente d'étirage et qui est partiellement immergé dans le verre fondu. Il en
15 résulte que la pression hydrostatique pousse le verre fondu vers le haut à l'intérieur de la fente.

En utilisant les procédés précédemment connus, on a trouvé qu'on ne peut pas étirer facilement un ruban de 2 mm d'épaisseur nominale pendant une longue période continue avec une variation
20 d'épaisseur significativement inférieure à 0,2 mm au travers d'une large portion centrale utile de la largeur du ruban. En utilisant un procédé selon la présente invention, on peut étirer du verre en feuille de 2 mm \pm 0,05 mm sur une portion centrale du ruban plus large que la portion centrale du ruban comparatif.

25 En utilisant le procédé connu antérieurement, un ruban de verre de 0,4 mm d'épaisseur nominale pourrait être produit avec difficultés. Mais pour la production commerciale de verre de qualité acceptable, l'épaisseur minimum pratique que l'on pourrait fabriquer est 0,6 mm. En utilisant le procédé selon la présente invention, on a
30 produit du verre de qualité commerciale acceptable de 0,4 mm \pm 0,05 mm d'épaisseur sans difficulté lors du tout premier essai. Et on a produit du verre encore plus mince.

Au cours des cycles de production utilisant le procédé connu antérieurement, il est arrivé qu'une fracture transversale s'est
35 développée dans le ruban entre le rouleau plieur et les premiers rouleaux du convoyeur. Lorsque ce phénomène s'est produit, les effets

B.



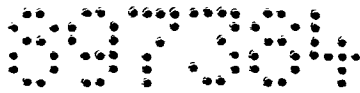
de tension superficielle au pied du ruban et le poids de la portion du ruban s'étendant verticalement entre le pied du ruban et le rouleau plieur ont provoqué la séparation du ruban à la ligne de fracture. Le ruban est retombé dans le puits d'étirage, avec pour effet une perte
5 considérable de production. Pendant les essais du procédé selon la présente invention, il est également arrivé qu'une telle fracture transversale se développat. Dans ce cas cependant, les tensions sur le ruban étaient insuffisantes pour le séparer à la ligne de fracture et la perte de production fut nettement moindre. Ce résultat était très
10 étonnant. Mais on croit maintenant savoir qu'il est dû au fait que le verre, au moment de former le pied du ruban, était soumis à des forces hydrostatiques le poussant vers le haut, au lieu que le pied du ruban soit constitué d'un ménisque concave à la surface du verre fondu dans le puits d'étirage.

15 Cet avantage est spécialement marqué lorsque le dispositif réfractaire est immergé dans le verre fondu à une profondeur telle qu'un bulbe de verre est maintenu à la partie supérieure de la fente d'où le ruban est étiré, ainsi qu'on le préfère.

On a trouvé qu'une planéité améliorée du ruban froid recuit résultait de l'adoption de la présente invention. Les raisons
20 de ce résultat surprenant ne sont pas clairement comprises.

Un autre avantage offert par l'adoption de la présente invention est que la poussière et les autres particules flottant à la surface du verre dans le puits d'étirage ne sont pas entraînées dans le
25 ruban. Ceci peut être un défaut particulièrement important des procédés d'étirage horizontal de surface tels que le procédé Colburn, spécialement si une telle particule venait à se coller sur le rouleau plieur. La même particule produira alors des défauts périodiques sur le ruban.

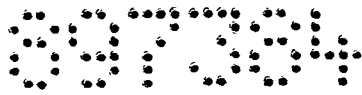
30 La présente invention évite substantiellement d'autres inconvénients des procédés d'étirage horizontal de surface. Pendant l'étirage du verre dans de tels procédés, il s'établit un courant d'air qui s'écoule depuis la galerie de recuisson vers la chambre d'étirage. Un tel courant d'air est évidemment plus froid que le verre dans le
35 puits d'étirage et peut avoir un effet de refroidissement irrégulier de la surface du bain de verre fondu. Dans les procédés d'étirage



superficiel, ces irrégularités peuvent être entraînées dans le ruban et y provoquer des défauts. Une autre cause de défauts sur le ruban apparaît parce qu'il est souhaitable, à certaines fins, d'introduire du dioxyde de soufre dans la galerie de recuisson. Du dioxyde de soufre peut alors revenir dans le puits d'étirage où il réagira avec le verre très chaud à la surface du bain et au pied du ruban à un point tel que des défauts peuvent apparaître. Dans un procédé selon l'invention, le ruban est formé à partir de verre provenant de la profondeur du puits d'étirage, de sorte que seul, le pied du ruban peut être attaqué. Le verre très chaud formant le ruban est dès lors exposé au risque d'attaque par le dioxyde de soufre pendant un temps beaucoup plus court, qui est insuffisant pour provoquer des défauts appréciables.

Parce que le puits d'étirage utilisé dans un procédé selon l'invention est profond, une disposition très profitable des courants de verre fondu peut s'établir à l'intérieur du puits. Le verre qui s'écoule dans le puits d'étirage et qui est en contact avec ses parois latérales et aval refroidira naturellement. Comme le puits d'étirage est profond, ce verre plus froid peut former, près de ces parois, un courant descendant. Celui-ci formera un courant de retour le long de la sole du puits d'étirage retournant vers son entrée et de là vers les zones amont de l'installation. Il en résulte que le volume de verre s'écoulant en contact thermique avec ces parois du puits sera en tout temps relativement plus important. De sorte que pour un taux donné de transfert thermique au travers de ces parois, la perte de température à laquelle le verre est soumis sera réduite. Ceci favorise l'uniformité de la température et dès lors la viscosité du verre pénétrant dans la fente d'étirage, ce qui a un effet très favorable sur la production, avec un rendement élevé, de verre ayant une bonne uniformité d'épaisseur. Cela contribue aussi à réduire la tendance du verre à se dévitrifier dans la fente d'étirage, spécialement à ses extrémités.

Lorsqu'une telle disposition des courants est établie, d'autres défauts peuvent également être réduits dans le verre produit. Lorsque le verre fondu s'écoule en contact avec les parois réfractaires du puits, il peut dissoudre ou arracher de la matière de ces parois. L'entraînement de cette matière dans le ruban étiré donne naissance à des défauts. Cependant, par l'emploi d'un puits profond, on peut



s'assurer que cette matière est entraînée dans les courants de retour s'écoulant vers les zones amont de l'installation, de sorte que cette matière ne pénètre pas dans le ruban avant sa dissolution complète en une masse fondue homogène.

5 Cette disposition bénéfique des courants de verre fondu à l'intérieur du puits d'étirage peut être davantage favorisée par l'adoption d'une ou de plusieurs des caractéristiques suivantes :

i. La profondeur du verre à l'intérieur du puits d'étirage est maintenue à 1 mètre au moins, et de préférence, cette profondeur est comprise entre 1,2 et 1,5 mètres.

10 ii. Le verre fondu est amené au puits d'étirage par l'intermédiaire d'un chenal d'alimentation dont la profondeur est substantiellement la même que celle du puits.

15 iii. La profondeur du verre dans le puits d'étirage est substantiellement égale à la profondeur du verre dans le bassin de fusion.

Il est spécialement préféré d'adopter chacune de ces caractéristiques.

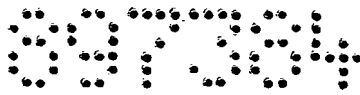
20 On préfère également que le verre fondu soit amené au puits d'étirage substantiellement sur la totalité de sa largeur.

Les zones supérieures de la chambre d'étirage sont de préférence isolées du verre contenu dans le puits d'étirage. De préférence, on réalise une résurgence du verre au travers de la fente d'une débiteuse en une pièce qui constitue le dit dispositif réfractaire.

25 La présente invention est spécialement applicable pour la fabrication d'un ruban de verre étiré à une épaisseur de 3 mm ou moins, par exemple à une épaisseur comprise entre 0,4 et 2,2 mm.

30 La présente invention s'étend à une installation de production de verre en feuille par un procédé, selon l'invention, tel que décrit ci-dessus. Les avantages d'une telle installation seront aisément déduits de ce qui est décrit ci-dessus à propos du procédé selon l'invention.

35 La présente invention fournit une installation de fabrication de verre en feuille comprenant un four de fusion à bassin destiné à alimenter continuellement en verre fondu un puits d'étirage d'où l'on peut étirer vers le haut du verre sous forme d'un ruban continu, un



rouleau plieur disposé dans une chambre d'étirage au-dessus du puits
d'étirage sur lequel le ruban peut être plié, et une galerie horizontale
de recuisson que traverse le ruban de verre étiré après son pliage
sur le rouleau plieur, caractérisée en ce qu'un dispositif réfractaire
5 est partiellement immergé dans le verre fondu dans un puits d'étirage
profond pour définir une fente d'étirage au travers de laquelle passe
le verre pour former le ruban.

Une telle installation comprend de préférence une ou
plusieurs des caractéristiques facultatives suivantes :

- 10 i. la profondeur du puits d'étirage est au moins de
1 mètre et est de préférence comprise entre 1,2 et 1,5 mètres.
- ii. le niveau de la sole d'un chenal pour l'alimentation
du puits d'étirage en verre fondu au départ du bassin de fusion est
substantiellement le même que le niveau de la sole du puits d'étirage.
- 15 iii. la sole du puits d'étirage est substantiellement au
même niveau que la sole du bassin de fusion.
- iv. l'entrée du verre fondu dans le puits d'étirage
s'étend substantiellement sur la totalité de la largeur de ce puits.
- v. le dit dispositif réfractaire qui définit la fente est
20 une débiteuse en une pièce.

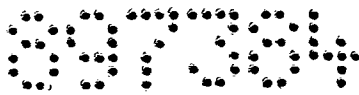
Le dispositif réfractaire utilisé pour définir la fente
d'étirage peut être constituée de céramique (disposition traditionnelle),
ou il peut être constitué de métal ou de céramique revêtue de métal,
ainsi qu'on l'a proposé dans la littérature.

25 La présente invention sera maintenant décrite à titre
d'exemple en se référant seulement aux dessins schématiques annexés
dans lesquels :

La figure 1 est une vue de détail d'une coupe schématique
à travers une installation de fabrication de verre selon une première
30 forme de réalisation de l'invention.

La figure 2 est une vue similaire d'une seconde forme
de réalisation de l'invention.

Dans les dessins, du verre fondu 1 est contenu dans un
four de fusion à bassin 2 ayant une sole 3. Il s'écoule à partir d'une
35 zone de conditionnement 4 du four au travers d'un chenal (représenté
en 5 dans la figure 1) en-dessous d'un pont 6 en direction d'un puits



d'étirage 7 à la base d'une chambre d'étirage 8, dont l'extrémité aval est fermée par une paroi d'extrémité 9. Selon l'invention, du verre est étiré vers le haut sous forme d'un ruban continu 10 à partir d'une fente 11 définie par une pièce réfractaire, ici représentée sous forme
5 d'une débiteuse en une pièce 12. Celle-ci est partiellement immergée dans le verre l contenu dans le puits d'étirage 7. Le ruban est plié sur un rouleau plieur 13 d'où il pénètre dans une galerie horizontale de recuisson 14.

Des rouleaux convoyeurs 15 acheminent le ruban au
10 travers de la galerie 14.

La chambre d'étirage 8 est séparée de la galerie par des écrans supérieur et inférieur 16, 17 qui définissent une fente au travers de laquelle le ruban 10 est acheminé. Si on le désire, l'écran supérieur 16 peut être constitué d'un rideau flexible, par exemple
15 d'asbeste ou de toute autre matière réfractaire appropriée et on peut le laisser frotter contre le ruban pour fournir au puits d'étirage une protection contre l'entrée de poussière provenant de la galerie de recuisson. En variante, on peut utiliser un rideau d'air chaud.

Au-dessus de la débiteuse 12 est disposée une paire de
20 refroidisseurs 18 pour refroidir le ruban 10 défilant entre eux en direction du rouleau plieur 13.

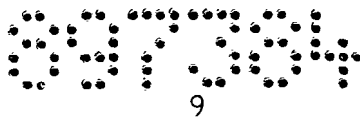
Un réchauffeur (non représenté) peut être disposé si on le désire pour s'assurer que le ruban 10 est suffisamment mou pour passer sur le rouleau plieur 13 sans risque de rupture.

25 Un refroidissement facultatif 19 pour la face avant du ruban montant vers le rouleau plieur 13 est représenté à la figure 2.

La débiteuse 12 est immergée dans le verre fondu l contenu dans le puits d'étirage 7 de sorte que le sommet de la fente 11 se situe en-dessous de la surface du bain. Il en résulte qu'on réalise
30 une résurgence du verre fondu au travers de la fente pour former un bulbe 20 au sommet de la fente 11 d'où l'on étire le ruban 10. Les extrémités du pied du ruban 10 peuvent passer dans les fourches destinées à stabiliser les bords du ruban étiré.

La débiteuse 12 définissant la fente d'étirage 11 est
35 espacée du pont 6 définissant la limite amont du puits d'étirage 7, et du mur arrière 9 définissant la limite aval de ce puits pour laisser

D.



exposées des surfaces, respectivement 21, 22, du verre contenu dans le puits d'étirage.

Le schéma d'écoulement de courants dans le verre du puits d'étirage est représenté par des flèches. Le verre s'écoule dans le puits d'étirage 7 immédiatement en-dessous du pont 6 et une partie de ce verre est étirée dans le ruban 10. Une partie du verre s'écoule à proximité du mur arrière 9 où elle se refroidit et forme ainsi un courant descendant qui s'écoule ensuite lentement vers la zone de conditionnement 4 du four de fusion à bassin 2 le long de la sole 3. Dans les formes de réalisation illustrées, le puits d'étirage 7 et la zone de conditionnement 4 du four à bassin 2 ont une sole commune, horizontale 3.

Dans la figure 1, la débiteuse 12 est disposée à proximité du pont 6 et du mur arrière 9, de sorte que les surfaces exposées 21, 22 du verre dans le puits d'étirage sont petites.

Dans la figure 2, l'écartement de la débiteuse 12 avec le pont 6 et le mur arrière 9 est beaucoup plus grand que dans la figure 1. Il est suffisant pour permettre que des courants naturels qui s'établissent dans le bain déplacent continuellement le verre en-dessous des régions superficielles 21, 22. A titre d'exemple, dans une installation de production d'un ruban de 2,8 m de large, l'espace entre la débiteuse et le pont peut être augmenté de 50 mm à 1.100 mm, tandis que celui entre la débiteuse et le mur arrière peut être augmenté de 50 mm à 700 mm.

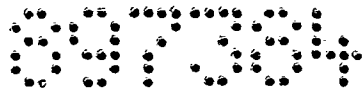
L'emploi d'un tel puits d'étirage allongé 7 est décrit et revendiqué dans une demande de brevet déposée en même temps que la présente demande et qui revendique également la priorité de la demande de brevet britannique n° 82 220 83.

La profondeur du verre fondu dans le puits d'étirage 7 est de préférence comprise entre 1,2 et 1,5 mètres dans chacune des formes de réalisation illustrées.

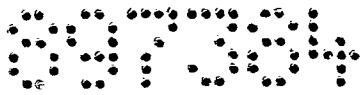
La débiteuse 12 peut être maintenue à la profondeur voulue dans le verre fondu du puits d'étirage au moyen de vérins à vis fixés aux parois latérales du puits d'étirage, si on le désire.

En variante ou en complément, la débiteuse peut être faite en céramique ou en une autre matière réfractaire qui peut flotter

D.

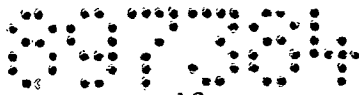


dans le verre fondu du puits d'étirage. La débiteurse 12 peut être maintenue en place par les refroidisseurs qui reposent sur elle et la maintiennent à la profondeur voulue de manière que la pression hydrostatique provoque la résurgence du verre fondu au travers de la fente 11 pour
5 former le bulbe 20 au pied du ruban.



REVENDEICATIONS

1. Procédé de fabrication de verre en feuille dans lequel du verre fondu formé dans un four de fusion à bassin s'écoule en continu vers un puits d'étirage d'où le verre est étiré verticalement sous forme d'un ruban continu, est plié sur un rouleau plieur et tra-
5 verse ensuite une galerie horizontale de recuisson, caractérisé en ce qu'on réalise une résurgence du verre au travers d'une fente définie par un dispositif réfractaire partiellement immergé dans le verre fondu contenu dans un puits d'étirage profond et en ce que le ruban est étiré à partir de cette résurgence.
- 10 2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que le dispositif réfractaire est immergé dans le verre fondu à une profondeur telle qu'un bulbe de verre est maintenu à la partie supérieure de la fente d'où le ruban est étiré.
- 15 3. Procédé selon l'une des revendications 1 ou 2, caractérisé en ce que la profondeur du verre à l'intérieur du puits d'étirage est maintenue à 1 mètre au moins, et de préférence, cette profondeur est comprise entre 1,2 à 1,5 mètres.
- 20 4. Procédé selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que le verre fondu est amené au puits d'étirage par l'intermédiaire d'un chenal d'alimentation dont la profondeur est substantiellement la même que celle du puits.
- 25 5. Procédé selon la revendication 4, caractérisé en ce que la profondeur du verre dans le puits d'étirage est substantiellement égale à la profondeur du verre dans le bassin de fusion.
- 30 6. Procédé selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que le verre fondu est amené au puits d'étirage substantiellement sur la totalité de sa largeur.
7. Procédé selon l'une des revendications 1 à 6, caractérisé en ce qu'on réalise une résurgence du verre au travers de la fente d'une débiteuse en une pièce qui constitue le dit dispositif réfractaire.
- 35 8. Procédé selon l'une des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que le ruban de verre est étiré sous une épaisseur égale ou inférieure à 3 mm.
9. Installation de fabrication de verre en feuille com-



prenant un four (2) de fusion à bassin destiné à alimenter continuellement en verre (1) fondu un puits (7) d'étirage d'où l'on peut étirer vers le haut du verre sous forme d'un ruban (10) continu, un rouleau (13) plieur disposé dans une chambre (8) d'étirage au-dessus du puits d'étirage sur lequel le ruban peut être plié, et une galerie (14) horizontale de recuisson que traverse le ruban de verre étiré après son pliage sur le rouleau plieur, caractérisé en ce qu'un dispositif (12) réfractaire est partiellement immergé dans le verre fondu dans un puits d'étirage profond, pour définir une fente (11) d'étirage au travers de laquelle passe le verre pour former le ruban.

10. Installation selon la revendication 9, caractérisée en ce que la profondeur du puits (7) d'étirage est au moins d'un mètre et est de préférence comprise entre 1,2 et 1,5 mètres.

11. Installation selon l'une des revendications 9 ou 10, caractérisée en ce que le niveau de la sole (3) d'un chenai (5) pour l'alimentation du puits d'étirage en verre fondu au départ du bassin de fusion est substantiellement le même que le niveau de la sole (3) du puits d'étirage.

12. Installation selon la revendication 11, caractérisée en ce que la sole (3) du puits d'étirage est substantiellement au même niveau que la sole (3) du bassin de fusion.

13. Installation selon l'une des revendications 9 à 12, caractérisée en ce que l'entrée du verre fondu dans le puits (7) d'étirage s'étend substantiellement sur la totalité de la largeur de ce puits.

14. Installation selon l'une des revendications 9 à 13, caractérisée en ce que le dit dispositif (12) réfractaire qui définit la fente (11) est une débiteuse en une pièce.

15. Verre en feuille fabriqué suivant un procédé selon l'une des revendications 1 à 8 et/ou au moyen d'une installation selon l'une des revendications 9 à 14.

Le 26 juillet 1983

Original

L. TYTGAT

G L A V E R B E L

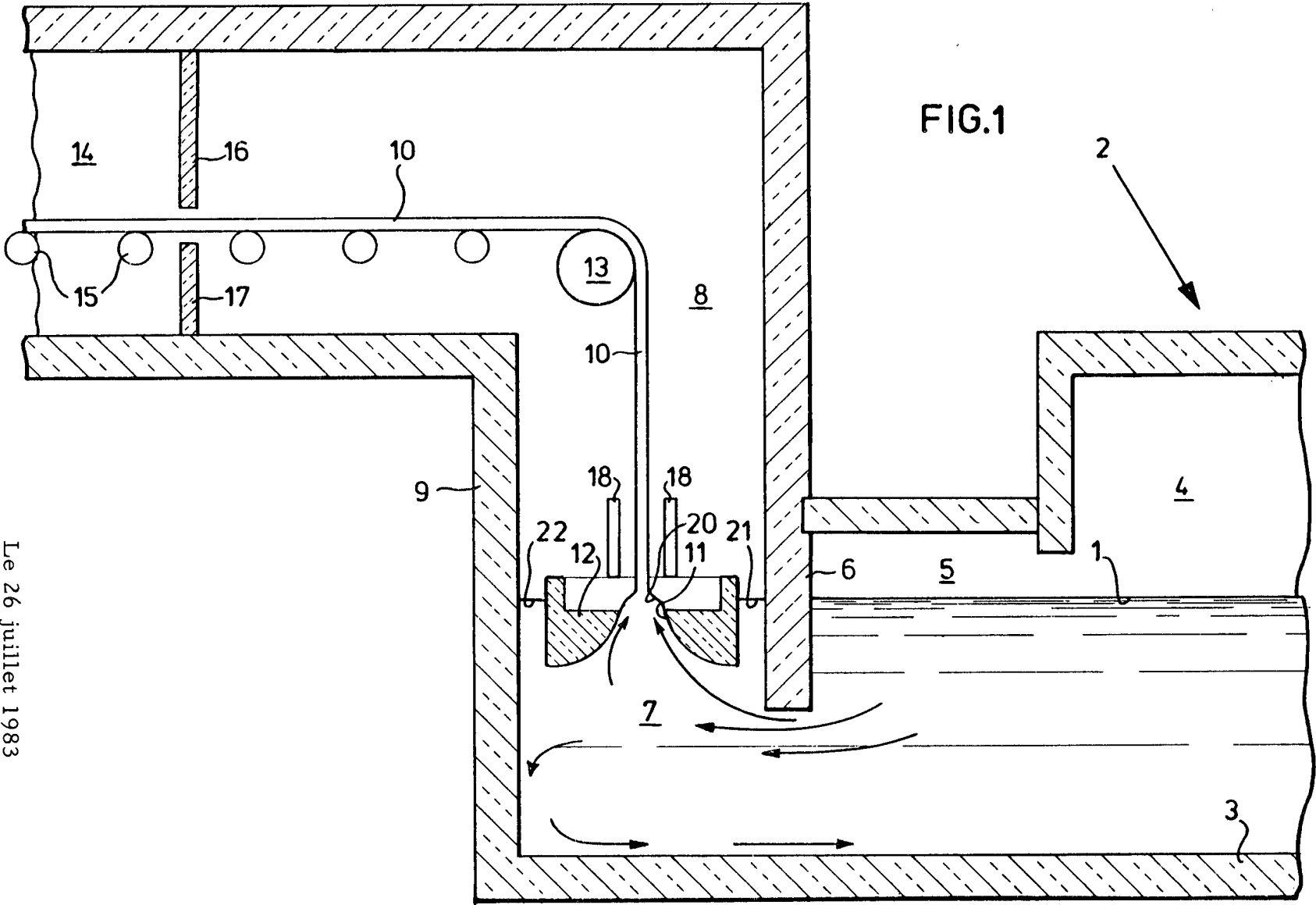
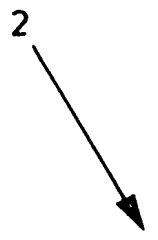


FIG.1



2

Le 26 juillet 1983

Original

L. TYTGAT

G L A V E R R E L L

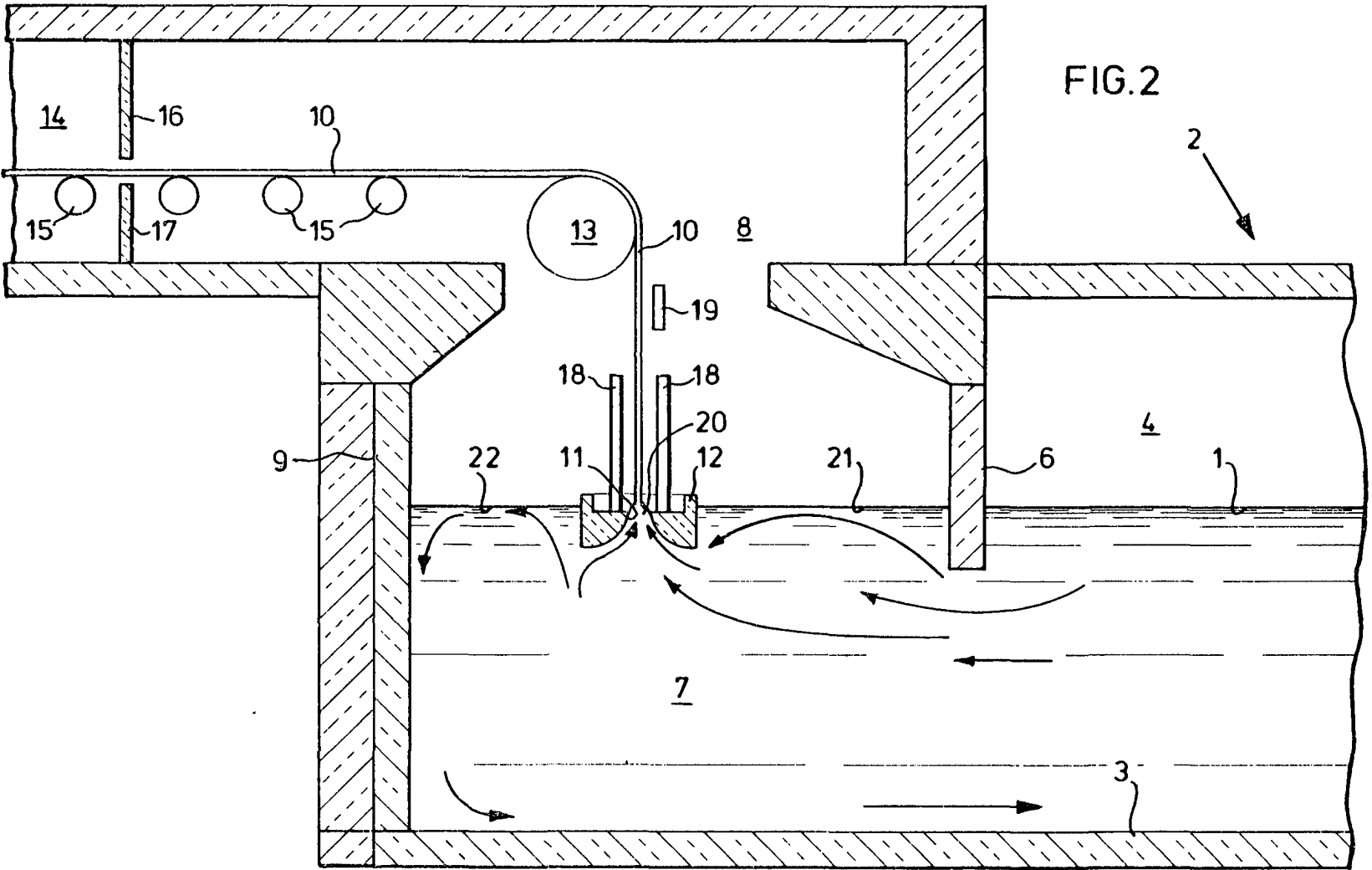


FIG. 2

Le 26 juillet 1983

Original

L. TYTGAT