

A1

**DEMANDE
DE BREVET D'INVENTION**

(21)

N° 81 12147

(54) Procédé, appareil et filière pour produire des fibres minérales.

(51) Classification internationale (Int. Cl.³). G 03 B 37/02; D 01 D 4/02.

(22) Date de dépôt..... 19 juin 1981.

(33) (32) (31) Priorité revendiquée : *EUA, 8 septembre 1980, n° 06/185 106.*

(41) Date de la mise à la disposition du
public de la demande..... B.O.P.I. — « Listes » n° 10 du 12-3-1982.

(71) Déposant : OWENS-CORNING FIBERGLAS CORPORATION, société de droit américain, rési-
dant aux EUA.

(72) Invention de : Arnold Joseph Eisenberg.

(73) Titulaire : *Idem* (71)

(74) Mandataire : Cabinet Malémont,
42, av. du Président-Wilson, 75116 Paris.

La présente invention se rapporte à un appareil et à des procédés pour former des fibres avec une matière minérale amollie par la chaleur, telle que le verre. Plus précisément, l'invention se rapporte à une filière comprenant une plaque de base poreuse, qui peut être une plaque faite d'une matière frittée, liée par fusion ou cellulaire et des éléments allongés ou des tiges s'abaissant de cette plaque de base. De plus, l'invention se rapporte également à des procédés pour former des fibres qui consistent à faire s'écouler une matière appropriée à travers une plaque de base poreuse de façon à en couvrir la face inférieure extérieure de celle-ci et à délivrer des filets de cette matière destinés à être étirés en fibres en faisant ruisseler ladite matière le long des tiges allongées qui s'abaissent sur la plaque de base.

Au cours des récentes années, un intérêt considérable a été apporté à la production de certaines fibres minérales, telles que les fibres de verre. Par suite de l'usage accru des fibres de verre, cet intérêt a été plus particulièrement concentré sur la réalisation d'appareils perfectionnés et de procédés améliorés pour produire de telles fibres.

Pour produire de telles fibres, on fait généralement passer un verre liquéfié à travers les pointes à orifice d'une filière de façon à créer des cônes individuels de verre appelés à être étirés en fibres. Pendant que les filets de verre en fusion traversent les prolongements à orifice pour être étirés en fibres, on contrôle soigneusement la filière et l'environnement dans lequel les fibres sont formées afin d'éviter que le verre en fusion coule le long de la face inférieure de la filière. En effet, lorsqu'un tel écoulement se produit, on interrompt l'opération de formation des fibres et ainsi la production s'arrête.

La présente invention permet d'éliminer ce problème en supprimant l'écoulement du verre le long de la filière. En fait, cette tendance de la matière en fusion à couler est exploitée par la présente invention dans laquelle les filets de verre destinés à être étirés en fibres proviennent d'une filière délibérément noyée.

En conséquence, la présente invention a pour objet une filière pour produire des fibres minérales, par exemple, des fibres de verre. Cette filière comprend des parois latérales orientées vers le haut et entre lesquelles s'étend une paroi de fond. La paroi de fond comprend une plaque de base, faite d'une matière poreuse, telle qu'une matière frittée, liée par fusion ou cellulaire, formant une structure poreuse rigide adaptée à être traversée par une matière minérale en fusion de manière à former une couche de cette matière sur la face inférieure. La paroi de fond comprend également des éléments allongés qui s'abaissent de la face inférieure de la plaque de base.

Ces éléments allongés sont adaptés à permettre à la matière minérale en fusion de la surface extérieure de couler ou de ruisseler le long de leurs surfaces extérieures afin d'être étirés en fibres minérales.

La présente invention comprend également un appareil pour former des fibres minérales qui comprend un moyen d'alimentation pour faire couler des filets d'une matière minérale en fusion, des moyens pour étirer ces filets de matière minérale en fusion de façon à former des fibres et des moyens pour diriger un gaz vers le haut au contact desdits filets de matière minérale en fusion à une vitesse et dans une mesure adaptées pour évacuer desdits filets suffisamment de chaleur pour que la matière qui les compose puisse être étirée en fibres, le perfectionnement comprenant une paroi de fond de filière comprenant une plaque de base poreuse adaptée à être traversée par une matière minérale en fusion afin de former une couche de cette matière sur sa surface extérieure inférieure et des éléments allongés s'abaissant de ladite surface.

Ces éléments allongés sont adaptés à permettre à la matière minérale en fusion de s'écouler ou de ruisseler le long de leurs surfaces pour être étirée en fibres minérales.

La présente invention comprend également un procédé pour former des fibres minérales. Ce procédé consiste à faire couler une matière minérale en fusion à travers la paroi de fond poreuse d'une filière afin de couvrir la face extérieure de la paroi de fond de celle-ci avec la matière, à faire couler des filets de cette matière de cette face inférieure sur des éléments en forme de tiges qui s'en abaissent et à étirer les filets de matière minérale en fusion des tiges en fibres. Le procédé peut également comprendre une étape consistant à diriger un gaz vers les filets de matière en fusion à une vitesse et dans une mesure adaptées pour évacuer desdits filets suffisamment de chaleur pour que la matière constituant les filets puisse être étirée en fibres.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention ressortiront de la description qui va suivre, donnée uniquement à titre d'exemple non limitatif, en référence au dessin annexé, dans lequel :

- la figure 1 est une vue latérale schématisée d'un appareil de production de fibres minérales conforme à l'invention ;
- la figure 2 est une vue en coupe agrandie de la filière de la figure 1 ; et
- la figure 3 est une vue latérale agrandie d'une partie de la paroi de fond de la filière de la figure 2.

En se référant à la figure 1, on voit la représentation schématisée d'une opération de production de fibres. Une matière minérale, qui peut être du verre, est maintenue à l'état liquide dans une filière 10. Cette filière

comprend des parois latérales 12 orientées vers le haut et une paroi de fond 14 qui sera décrite plus en détail par la suite. Des fibres 16, étirées à partir du verre en fusion, traversent la filière. Un applicateur 22 enrobe les fibres d'un apprêt avant que celles-ci soient réunies en un brin 18 par un patin d'assemblage 19. Ce brin est ensuite recueilli par un bobinoir 24. Un mouvement alternatif de va-et-vient est imprimé au brin par un guide 28 de façon à former sur le tube 26 du bobinoir un paquet 30.

Une soufflerie 20 a été prévue pour contrôler l'environnement dans lequel sont formées les fibres de verre. Cette soufflerie 20 dirige un gaz, qui peut être de l'air, vers le haut, contre la matière en fusion traversant la filière, à une vitesse et à un débit calculés pour évacuer suffisamment de chaleur pour que la matière puisse être étirée en fibres. Une telle soufflerie est décrite dans le brevet américain n° 4 202 680 du 13 mai 1980 et est incorporée ici par référence.

D'une manière générale, la filière comprend une paroi de fond constituée par une plaque poreuse dont la face inférieure est garnie de tiges allongées. Cette plaque est adaptée à permettre à la matière minérale en fusion de la traverser de façon sur sa face extérieure, une couche de matière minérale en fusion, qui peut ruisseler le long des éléments allongés afin d'être étirée en fibres aux régions d'extrémité de ceux-ci. La densité et l'uniformité de la plaque poreuse sont étroitement contrôlées, permettant ainsi d'obtenir, en fonctionnement, le débit désiré de matière en fusion.

Une telle plaque poreuse peut être produite avec une poudre métallique frittée, par exemple avec un mélange de platine et de rhodium. Cette poudre métallique frittée forme une structure poreuse rigide adaptée à être traversée par une telle matière. Elle pourrait également être produite sous la forme d'une mousse à cellules ouvertes, par exemple avec un alliage de platine ou bien à partir d'une matière liée par fusion, par exemple sous la forme d'une toile métallique en un alliage de platine approprié.

Les tiges ou les éléments allongés sont fixés à la plaque de base. C'est ainsi, par exemple que des trous pourraient être percés dans cette plaque et que les tiges ou les éléments allongés pourraient être implantés dans ceux-ci de façon à s'abaisser de la face inférieure de celle-ci. Ces éléments pourraient aussi être soudés, par exemple par des techniques de laser, à la plaque de base, pour les fixer à celle-ci.

Pour contrôler le débit et la rigidité de la structure, il est préférable que les pores de la plaque soient relativement petits. C'est ainsi, par exemple que la section des éléments allongés de la surface extérieure pourrait être plus grande que les dimensions des pores de la surface extérieure,

inférieure.

Il peut être utile de prévoir un système de support intérieur pour la paroi de fond de la filière. C'est ainsi, par exemple, qu'une structure en "boîte à oeufs", un système à goussets ou un autre système de support traditionnel pourrait être soudé ou fixé d'une autre manière à l'intérieur de la filière pour limiter le fléchissement de sa paroi de fond pendant le fonctionnement.

Les figures 2 et 3 montrent la filière plus en détail. Comme on le voit, la paroi de fond 14 de celle-ci est reliée aux parois latérales verticales 12. Ceci peut être réalisé par un collage par diffusion, par soudage ou par une autre technique classique de fixation. La paroi de fond 14 comprend une plaque de base poreuse 17 et des éléments allongés ou des tiges 15. Les parois latérales, la plaque de base et les tiges peuvent être toutes en un alliage de platine et de rodium ou en une autre matière capable d'opérer à la température élevée à laquelle les fibres sont formées.

L'épaisseur et la porosité de la plaque de base sont fonction de la résistance et de la rigidité nécessaires pour qu'elle ait une structure saine pendant le fonctionnement, ainsi que par la quantité de verre que l'on veut faire passer à travers la filière. La porosité a été représentée comme étant pratiquement uniforme le long de la face extérieure de la plaque de base. Il entre, toutefois, dans le cadre de l'invention, que certaines zones de la plaque de base soient plus poreuses que d'autres, permettant ainsi d'obtenir un plus grand débit dans ces zones afin de réaliser une configuration particulière d'écoulement à travers la plaque de base. Toutefois, un écoulement uniforme du verre traversant la plaque de base de la filière (en formant une couche pratiquement uniforme) est préférable. En général, les pores de la plaque de base sont calculés pour permettre pratiquement le même débit de la matière appelée à être étirée en fibres au cours de l'opération.

Comme représenté, des éléments allongés ou des tiges 15 s'abaissent de la surface extérieure de la plaque de base. Ces tiges peuvent s'étendre de ladite plaque d'une manière quelconque. C'est ainsi, par exemple, que ces éléments pourraient traverser la plaque de base, ou bien pourraient être simplement fixés à sa face inférieure. La matière minérale en fusion qui s'écoule le long de la face extérieure de la plaque de base ruisselle le long de ces tiges avant d'être étirée en fibres. Il est préférable que ces tiges soient relativement courtes, ne s'abaissant sous la paroi de fond de la filière que sur une distance comprise, par exemple, entre environ 1 mm et 5 mm et qu'elles aient un diamètre relativement petit, par exemple, compris entre environ 0,5 mm et 1 mm. Comme représenté, chaque tige a une section circulaire et sa région d'extrémité

se termine, sous la paroi de fond, par une partie conique. Toutefois, les sections des tiges pourraient avoir d'autres formes, par exemple, une forme carrée ou ovale. De plus, ces tiges pourraient se terminer par une surface plate ou par une surface arrondie, au lieu de finir en pointe. Les tiges ont
5 été représentées comme étant pleines, mais il entre également dans le cadre de l'invention d'utiliser des tiges creuses ou ayant une structure composite.

On voit aisément qu'une telle filière constitue un moyen pour produire un grand nombre de filaments par unité de surface de la paroi de fond de la filière. En effet, les tiges peuvent être disposées d'une manière très dense
10 le long de la surface extérieure de la plaque de base. C'est ainsi par exemple, que le nombre des tiges par 25 mm^2 (et par conséquent, le nombre des fibres produites par une telle surface) pourrait être compris entre environ 50 et 200.

En se référant à la figure 3, on voit que le verre en fusion s'écoule
15 à travers la plaque de base poreuse 17 d'en haut et ruisselle le long de la surface extérieure de celle-ci, en formant ainsi une couche de verre 11 pratiquement uniforme sous celle-ci. Des filets de verre en fusion alimentent, à partir de cette région, les éléments allongés 15 qui s'abaissent de la paroi de fond. Des fibres 16 sont étirées à partir des filets de verre en fusion
20 ruisselant le long des tiges. Comme on le voit, chaque tige produit une fibre.

Il va de soi que de nombreuses modifications peuvent être apportées à l'exemple de réalisation représenté et décrit, sans sortir pour autant du cadre de l'invention.

REVENDEICATIONS

1. Filière pour former des fibres minérales, caractérisée en ce qu'elle comprend :

- a) des parois latérales (12) s'étendant vers le haut ; et
- 5 b) un ensemble s'étendant entre lesdites parois latérales (12), qui comprend une plaque de base (17), cette plaque de base ayant une structure poreuse adaptée à être traversée par un courant de matière minérale en fusion afin de former une couche de cette matière sur la face inférieure de ladite plaque de base (17) et des éléments allongés (15) qui s'abaissent de ladite plaque de base
- 10 (17), lesdits éléments allongés étant adaptés à permettre à la matière minérale en fusion de s'écouler le long de leurs surfaces, à partir de ladite surface inférieure, afin d'être étirée en fibres minérales (16).

2. Filière selon la revendication 1, caractérisée en ce que la plaque de base (17) est faite d'une poudre métallique frittée de platine et de rhodium.

- 15 3. Filière selon la revendication 1, caractérisée en ce que la plaque de base (17) est constituée par une toile métallique liée par diffusion de platine et de rhodium.

4. Filière selon la revendication 1, caractérisée en ce que la plaque de base (17) est en une mousse de platine et de rhodium.

- 20 5. Filière selon la revendication 1, caractérisée en ce que les régions d'extrémité des éléments allongés (15) ont une forme conique.

6. Filière selon la revendication 1, caractérisée en ce que les éléments allongés (15) sont des tiges en un alliage de platine et de rhodium.

7. Appareil pour former des fibres minérales qui comprend une filière
- 25 (10) qui délivre des filets d'une matière minérale en fusion, des moyens (24-30) pour étirer les filets de matière minérale en fusion et des moyens (20) pour diriger un gaz vers le haut au contact desdits filets de matière minérale en fusion à une vitesse et sous un débit calculés pour en évacuer suffisamment de chaleur pour que la matière qui les constitue puisse être étirée en fibres,
- 30 caractérisé en ce que la filière comporte un ensemble comprenant une plaque de base poreuse (17) adaptée à permettre l'écoulement d'une matière minérale en fusion afin de former une couche de cette matière en fusion sur sa face inférieure et des éléments allongés (15) s'abaissant de cette surface extérieure et le long desquels peut s'écouler ladite matière minérale en fusion aux fins
- 35 d'étirage en fibres minérales.

8. Appareil selon la revendication 7, caractérisé en ce que la section des éléments de la face inférieure de la filière est plus grande que la section des pores de cette surface.

9. Appareil selon la revendication 7, caractérisé en ce que les élé-

ments allongés (15) sont soudés au laser à la plaque de base poreuse (17).

10. Appareil selon la revendication 7, caractérisé en ce que la plaque de base (17) poreuse est en une matière frittée.

11. Appareil selon la revendication 7, caractérisé en ce que la plaque
5 de base poreuse (17) est en une matière cellulaire.

12. Appareil selon la revendication 7, caractérisé en ce que la plaque de base poreuse (17) est constituée par une toile métallique liée par diffusion.

13. Procédé pour former des fibres minérales, caractérisé en ce qu'il consiste :

10 a) à faire s'écouler une matière minérale liquéfiée ou en fusion à travers la paroi de fond poreuse d'une filière afin de couvrir la face extérieure de cette paroi de fond avec ladite matière ;

b) à faire s'écouler des filets de ladite matière, provenant de ladite face inférieure, le long de tiges s'abaissant de ladite paroi de fond ; et

15 c) à étirer en fibres les filets de matière minérale en fusion coulant le long desdites tiges.

14. Procédé selon la revendication 13, caractérisé en ce qu'on dirige un gaz au contact des filets de matière en fusion à une vitesse et dans une mesure adaptées pour en évacuer suffisamment de chaleur pour que cette matière
20 puisse être étirée en fibres.

15. Appareil pour produire des fibres de verre, caractérisé en ce qu'il comprend :

a) un organe poreux (17) que le verre en fusion peut traverser afin de former une couche à la surface extérieure de celui-ci ; et

25 b) des organes allongés espacés (15) s'abaissant dudit organe poreux (17), de sorte que le verre en fusion peut s'écouler le long desdits organes afin d'être étiré aux extrémités saillantes de ceux-ci.

16. Appareil pour produire des fibres de verre, caractérisé en ce qu'il comprend :

30 a) un organe poreux (17) qui peut être traversé par un courant de verre en fusion de façon à former une couche de ce verre sur sa surface extérieure poreuse pratiquement plate ;

b) des organes allongés espacés (15) s'abaissant sur la surface extérieure de l'organe poreux et le long desquels le verre en fusion de la couche s'éloigne
35 de ladite surface poreuse pendant la production de fibres (16) ; et

c) des moyens (24-30) pour étirer des fibres de verre à partir du verre en fusion qui s'écoulent des régions d'extrémité saillantes desdits organes.

17. Procédé pour produire des fibres de verre, caractérisé en ce qu'il consiste :

a) à faire passer du verre en fusion à travers un organe poreux afin de former une couche de verre en fusion, le long d'une surface de celui-ci, de laquelle font saillie des organes allongés ;

b) à faire ruisseler le verre en fusion de ladite couche vers les
5 régions d'extrémité saillantes desdits organes ; et

c) à étirer des fibres de verre avec le verre en fusion desdites régions d'extrémité.

18. Procédé selon la revendication 17, caractérisé en ce que l'épais-
seur de la couche de verre en fusion formée à ladite surface est inférieure à
10 la longueur desdits organes.

