

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

(11) N° de publication :
(A n'utiliser que pour les
commandes de reproduction).

2 461 571

A1

**DEMANDE
DE BREVET D'INVENTION**

(21) **N° 80 16045**

(54) Procédé pour fabriquer un miroir léger, en particulier pour télescopes.

(51) Classification internationale (Int. Cl. 3). B 29 D 11/00; C 03 B 23/20; G 02 B 5/08.

(22) Date de dépôt..... 21 juillet 1980.

(33) (32) (31) Priorité revendiquée : RFA, 21 juillet 1979, n° P 29 29 714.1.

(41) Date de la mise à la disposition du
public de la demande B.O.P.I. — « Listes » n° 6 du 6-2-1981.

(71) Déposant : Société dite : HERAEUS QUARZSCHMEIZE GMBH, résidant en RFA.

(72) Invention de : Uwe Christiansen.

(73) Titulaire : *Idem* (71)

(74) Mandataire : Cabinet Beau de Loménie,
55, rue d'Amsterdam, 75008 Paris.

L'invention concerne un procédé pour fabriquer un miroir léger, en particulier pour télescopes, comprenant une plaque-miroir ou glace en verre quartzeux et une structure porteuse cellulaire ou en nid d'abeilles en verre quartzeux ou en silice vitreuse, qui sont 5 assemblées indéfectiblement par soudage ou fusion, la structure porteuse étant traversée d'un grand nombre de canaux ou d'alvéoles ouverts partant de la surface d'assemblage avec la plaque-miroir.

Des miroirs légers de ce type sont connus par le brevet des Etats-Unis d'Amérique 3 728 186. La structure porteuse 10 d'un miroir selon ce brevet est une plaque de verre quartzeux qui présente un grand nombre de trous ou d'alvéoles traversants. La plaque-miroir est suffisamment épaisse pour que, à l'assemblage par soudage ou fusion de la plaque-miroir et de la structure porteuse, du verre quartzeux rendu visqueux par chauffage puisse pénétrer dans 15 les entrées des alvéoles et y former des saillies lenticulaires. Lorsque la section des alvéoles est agrandie, cette pénétration - qui croît exponentiellement - d'une partie du verre de la plaque-miroir dans les alvéoles provoque une si forte déformation de la face opposée libre de la plaque-miroir qu'elle ne peut plus être 20 éliminée par la rectification et/ou le polissage consécutifs de cette face, de sorte que tout le miroir doit être mis au rebut.

Les demandes croissantes de réduire autant que possible le poids total du miroir sans nuire à ses bonnes propriétés mécaniques et optiques sont à l'origine de l'invention.

25 Selon l'invention, un procédé pour fabriquer un miroir léger comme indiqué au début est essentiellement caractérisé en ce que, pendant son assemblage par soudage ou fusion avec la structure porteuse, la plaque-miroir, d'une épaisseur de 2 à 20 mm, est soutenue par des éléments de soutien qui traversent les alvéoles 30 ouverts et présentent au moins à leur extrémité côté plaque-miroir une pièce d'appui qui, à haute température, ne réagit pas avec le verre quartzeux et dont la surface dirigée vers la plaque-miroir est plane, convexe ou concave, les éléments de soutien étant retirés après l'assemblage de la plaque-miroir avec la structure porteuse.

35 La demanderesse a constaté que des pièces d'appui de graphite conviennent. Des pièces d'appui d'oxyde de zirconium peuvent cependant être utilisées aussi. Il est avantageux de fixer

une plaque dorsale en verre quartzeux, présentant des perçages alignés avec les alvéoles ouverts de la structure porteuse, sur le côté opposé à la plaque-miroir de la structure porteuse, également par soudage ou fusion. La demanderesse a constaté qu'il est avantageux d'assembler 5 cette plaque dorsale avec la structure porteuse également à l'aide d'éléments de soutien, comme ceux utilisés conformément à l'invention pendant l'assemblage de la plaque-miroir avec la structure porteuse. Si les éléments de soutien sont en graphite, comme cela est préféré, les parties de ces éléments qui restent dans les alvéoles après l'as- 10 semblage par soudage ou fusion se laissent éliminer très facilement par leur réduction en cendres dans un courant d'oxygène, à 800-900°C environ.

Si l'on utilise des pièces d'appui convexes du côté de la plaque-miroir, il se forme des creux lenticulaires dans la 15 face concernée de la plaque-miroir à l'assemblage par soudage ou fusion, qui contribuent à augmenter la stabilité mécanique du miroir léger. Des creux semblables peuvent être produits aussi dans la face tournée vers la structure porteuse de la plaque dorsale.

Les miroirs de construction légère selon l'invention 20 ont l'avantage que le poids total du miroir peut être diminué considérablement, non seulement du fait que la plaque-miroir peut être réduite très fortement en épaisseur mais aussi parce que la section des alvéoles ouverts de la structure porteuse peut être augmentée jusqu'à plusieurs centaines de millimètres, sans que des irrégularités 25 de la surface libre de la plaque-miroir soient à craindre et sans que la stabilité mécanique du miroir léger soit réduite au point de compromettre son emploi.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention ressortiront plus clairement de la description qui va suivre de plusieurs 30 exemples de réalisation non limitatifs, ainsi que des dessins annexés, sur lesquels :

- la figure 1 est une coupe verticale d'un four pour la fabrication de miroirs légers selon l'invention, contenant une plaque-miroir plane à assembler avec une structure porteuse;
- 35 - la figure 2 est une coupe verticale d'une partie d'un miroir léger comportant une plaque-miroir plane, une structure

porteuse et une plaque dorsale plane, après l'assemblage par fusion;

- la figure 3 est une coupe verticale d'une partie d'un miroir léger comportant une plaque-miroir concave, une structure porteuse et une plaque dorsale plane, après l'assemblage par fusion;

5 - la figure 4 est une coupe verticale d'une partie d'un miroir léger comportant une plaque-miroir plane et une structure porteuse après l'élimination des éléments de soutien.

La coupe verticale de la figure 1 montre un four de fusion dans lequel ont été mis en place les parties à assembler du 10 miroir et les éléments de soutien nécessaires. La moitié gauche de cette figure montre l'état avant l'assemblage par fusion des parties du miroir et la moitié droite montre la situation après cet assemblage. Le four de fusion 1 est disposé rotatif sur un axe 2 et est pourvu d'un garnissage réfractaire 3. Sur le fond du garnissage 3 15 du four 1 est posée une plaque de graphite 4 à faces planes et parallèles. La plaque de guidage 5 disposée sur la plaque 4 possède des perçages de guidage 6 dont l'entraxe correspond exactement à celui des alvéoles 7 de la structure porteuse 8 et qui sont alignés avec ces alvéoles. Les perçages 6 reçoivent des éléments de soutien 9, lesquels 20 présentent en haut des pièces d'appui 11 et ont pour but de soutenir la plaque-miroir 10 lors de l'assemblage de celle-ci avec la structure porteuse 8. La hauteur totale des éléments de soutien 9 avec leurs pièces d'appui 11 à dessus plan doit être inférieure de 0,05 à 1 cm 25 par rapport à la hauteur totale de la plaque de guidage 5 et de la structure porteuse 8, de sorte qu'une fente 12 subsiste entre la plaque-miroir 10 et les pièces d'appui 11 avant l'assemblage. Cette fente est nécessaire pour que la plaque-miroir 10, par son propre poids, puisse exercer une pression sur le joint de soudure 13 formé ensuite. La plaque-miroir 10 et le côté frontal 16 de la structure 30 porteuse 8 sont portés à une température de l'ordre de 1500 à 2000°C par un arc établi entre la cathode 14 et des anodes 15 et selon une technique conventionnelle, par exemple selon le brevet des Etats-Unis d'Amérique 3 728 186. Comme le montrent les flèches A et B, les électrodes peuvent être relevées, abaissées et déplacées latéralement. 35 Le poids de la plaque-miroir 10 comprime le joint de soudure 13 jusqu'à ce que la plaque-miroir 10 repose sur les pièces d'appui 11.

La charge ainsi exercée par la plaque-miroir 10 provoque l'épaisseur du côté frontal 16 de la structure porteuse, ce qui conduit à de bonnes caractéristiques mécaniques du miroir terminé. Après l'assemblage par fusion de la plaque-miroir avec la structure porteuse, les éléments de soutien en graphite et leurs pièces d'appui, également en graphite, sont retirés et/ou éliminés mécaniquement (avec fractionnement) ou par réduction en cendres.

La figure 2 montre un exemple de mise en œuvre portant sur l'assemblage par fusion d'une plaque-miroir 10 avec une structure porteuse 8 sur laquelle a été soudée une plaque dorsale 17. Cette dernière est tout d'abord assemblée par fusion avec la structure porteuse 8 de la manière décrite relativement à la figure 1 pour la plaque-miroir et la structure porteuse du premier exemple. Après le refroidissement de la structure porteuse pourvue de la plaque dorsale, des trous d'aération 18 sont percés dans la plaque dorsale 17. Ces trous d'aération 18 se prolongent dans la plaque de guidage 5 par les trous de guidage 6. La plaque 4 prévue sous la plaque de guidage 5 constitue la base pour les éléments de soutien 9, lesquels portent en haut des pièces d'appui 11 qui possèdent dans cet exemple un dessus convexe 19. A la mise en place des différentes pièces pour le soudage de la plaque-miroir 10 sur le reste du miroir, on pose tout d'abord la plaque 4 sur la plaque de guidage 5. La plaque dorsale 17 déjà soudée à la structure porteuse 8 est disposée sur la plaque de guidage 5 et alignée de manière que les trous 18 coïncident avec les trous de guidage 6. Les éléments de soutien 9 avec les pièces d'appui 11 sont ensuite posés à travers les alvéoles 7 et les trous 18 et 6 sur la plaque 4. Enfin, la plaque-miroir 10 est posée sur la structure porteuse, en veillant à ce qu'elle ne repose pas sur les éléments d'appui, une fente (non représentée sur la figure 2) semblable à celle désignée par 12 sur la figure 1 étant nécessaire avant l'assemblage de la plaque-miroir 10 et des pièces d'appui. Après l'assemblage par fusion de la plaque-miroir avec la structure porteuse sous les conditions décrites relativement à la figure 1, la face arrière de la plaque-miroir 10 présente les empreintes lenticulaires des dessus convexes 19 des pièces d'appui 11. Après élimination des éléments de soutien avec leurs

pièces d'appui, ces empreintes forment des creux lenticulaires dans la face arrière de la plaque-miroir, creux qui améliorent les caractéristiques mécaniques du miroir léger terminé.

Le miroir léger représenté en partie sur la figure 3 possède une plaque-miroir 10 concave. Les pièces d'appui 11 sont dans ce cas cunéiformes ou concaves. Les autres éléments correspondent à ceux représentés sur les figures 1 et 2.

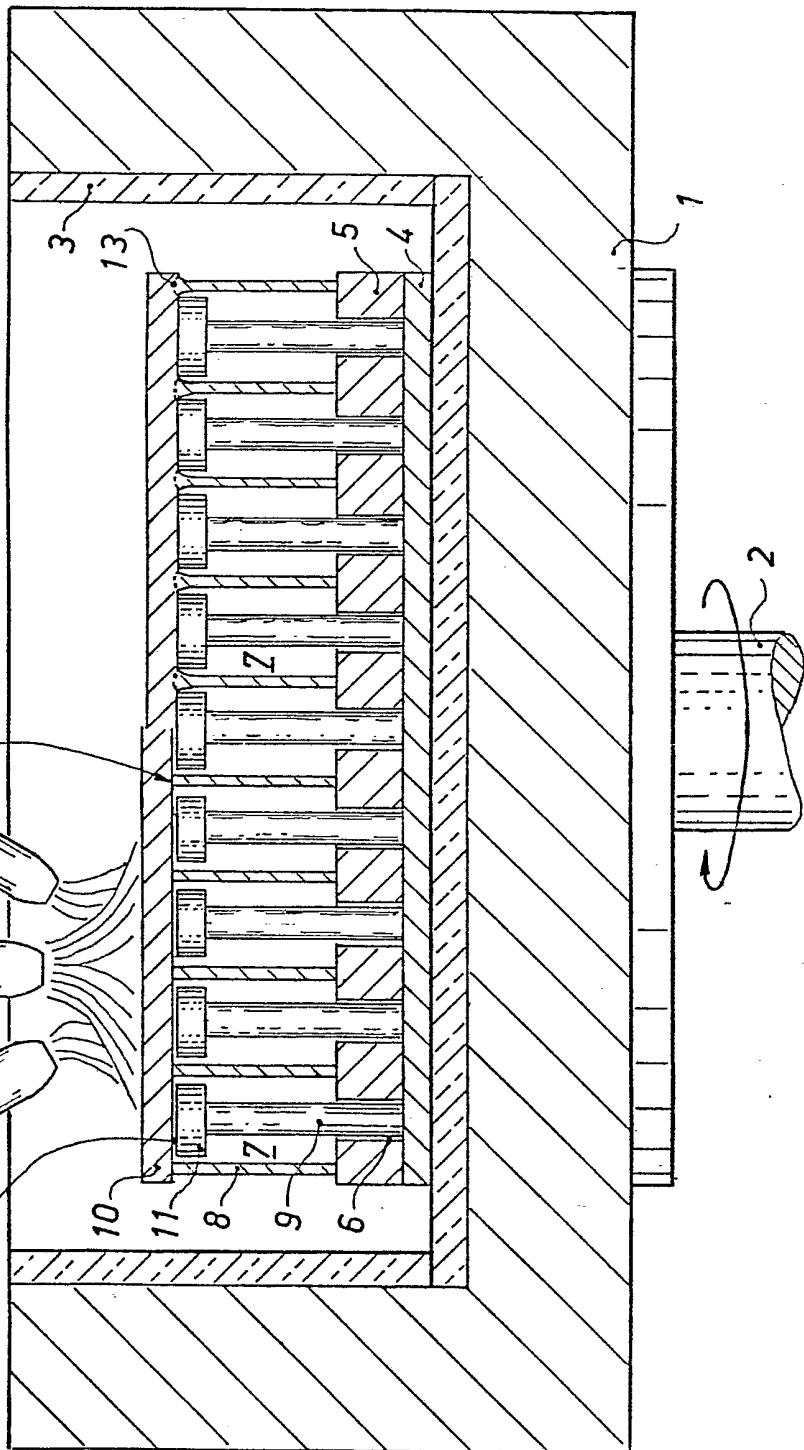
La figure 4 représente une partie d'un miroir léger qui ne comporte qu'une plaque-miroir 10. La structure porteuse 8 présente des alvéoles 7 qui sont ouverts d'un côté. La face arrière de la plaque-miroir présente des creux lenticulaires 20, lesquels ont été formés par l'utilisation de pièces d'appui comme celles représentées sur la figure 2.

REVENDEICATIONS

1. Procédé pour fabriquer un miroir léger, en particulier pour télescopes, comprenant une plaque-miroir ou glace en verre quartzeux et une structure porteuse cellulaire ou en nid d'abeilles en verre quartzeux ou en silice vitreuse, qui sont indéfectiblement assemblées entre elles par soudage ou fusion, la structure porteuse étant traversée d'un grand nombre de canaux ou d'alvéoles ouverts partant de la surface d'assemblage avec la plaque-miroir, caractérisé en ce que, pendant son assemblage par soudage ou fusion avec la structure porteuse, la plaque-miroir, d'une épaisseur de 2 à 20 mm, est soutenue par les éléments de soutien qui traversent les alvéoles ouverts et présentent au moins à leur extrémité côté plaque-miroir une pièce d'appui qui, à haute température, ne réagit pas avec le verre quartzeux et dont la surface dirigée vers la plaque-miroir est plane, convexe ou concave, les éléments de soutien étant retirés après l'assemblage de la plaque-miroir avec la structure porteuse.
2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que les pièces d'appui sont en graphite ou en oxyde de zirconium.
3. Procédé selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce qu'une plaque dorsale en verre quartzeux, présentant des perçages alignés avec les alvéoles ouverts de la structure porteuse, est fixée, également par soudage ou fusion, sur le côté opposé à la plaque-miroir de la structure porteuse.
4. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que la plaque-miroir présente des creux lenticulaires du côté tourné vers la structure porteuse.
5. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que les éléments de soutien sont entièrement en graphite.

1/2

Fig. 1



2/2

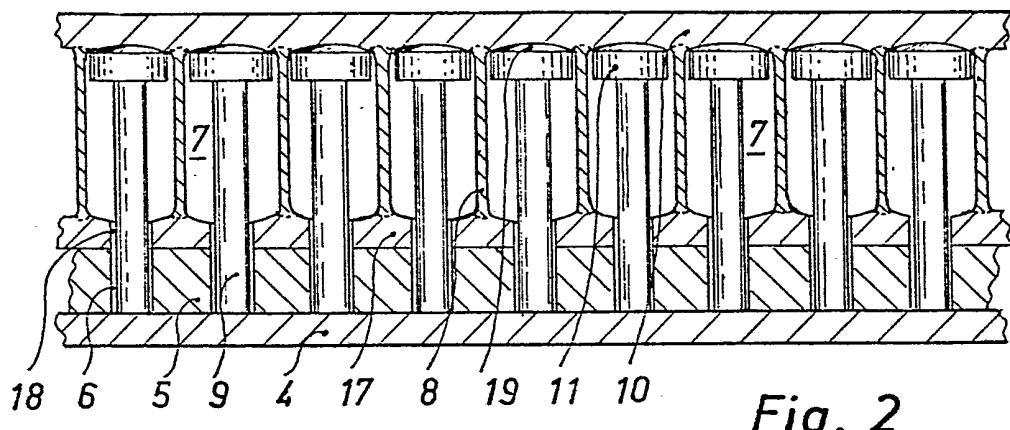


Fig. 2

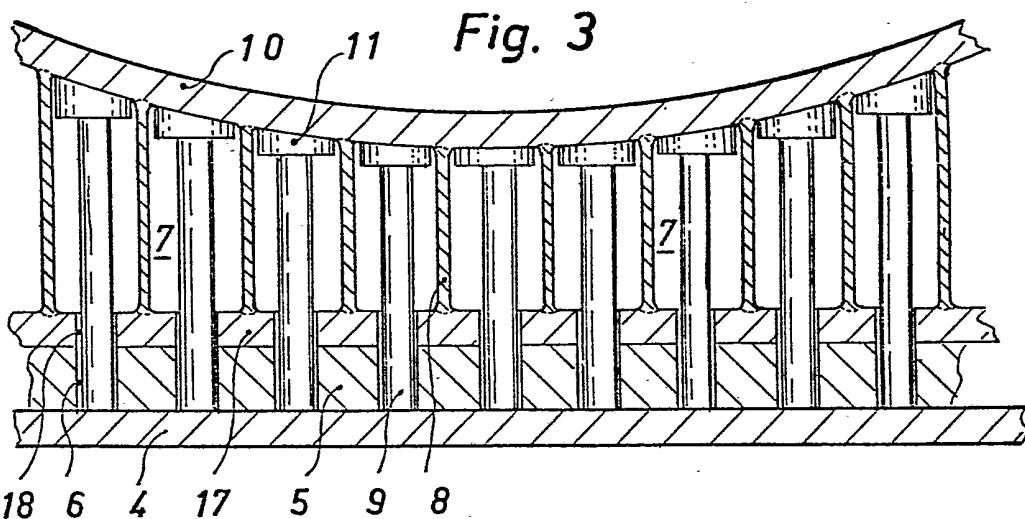


Fig. 3

Fig. 4

