

A1

**DEMANDE  
DE BREVET D'INVENTION**

(21)

**N° 82 17735**

(54) Corps composite tubulaire et procédé pour sa production.

(51) Classification internationale (Int. Cl. 3). C 03 B 20/00.

(22) Date de dépôt..... 22 octobre 1982.

(33) (32) (31) Priorité revendiquée : *DE, 22 octobre 1981, n° P 31 41 919.4.*

(41) Date de la mise à la disposition du  
public de la demande ..... B.O.P.I. — « Listes » n° 17 du 29-4-1983.

(71) Déposant : Société dite : HERAEUS QUARZSCHMELZE GMBH. — DE.

(72) Invention de : Manfred Boog et Werner Jakob.

(73) Titulaire : *Idem* (71)

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

La présente invention concerne un corps composite tubulaire comportant au moins une extrémité ouverte, au moins une zone tubulaire en silice fondu et au moins une zone tubulaire en verre de quartz, la silice fondu étant produite essentiellement à partir de sables silicieux et le verre de quartz à partir de cristal de roche ou de silice synthétique.

5 L'invention concerne également un procédé de production d'un tel corps composite.

Des corps composites tubulaires sont connus (brochure Heraeus 10 QuarzsSchmelze Q-B 3/113, 1979), qui sont constitués par des pièces produites par le procédé connu selon le brevet de la République fédérale d'Allemagne n° 543 957 en silice fondu (un produit de fusion, obtenu essentiellement à partir de sables silicieux et par suite à faible pureté, et contenant de petites bulles d'air plus ou moins nombreuses et très finement distribuées, qui le rendent opaque) et par au moins une pièce produite séparément en verre de quartz, obtenu à partir de cristal de roche ou de silice synthétique. Ces pièces en silice fondu et en verre de quartz, fondues séparément, sont réunies par soudure, puis attrempées pour éliminer les contraintes du matériau. Le cordon 15 de soudure forme un point faible pour la résistance mécanique. La soudure ne permet pas d'adopter des épaisseurs de paroi du tube d'une valeur quelconque et le diamètre extérieur du tube est limité à 300 mm par la longueur du cordon de soudure. Par suite des tolérances de fabrication, il apparaît sur le joint, à l'intérieur du corps, un 20 gradin qui comme le cordon de soudure doit être rectifié. L'enverrage intérieur résultant de la fabrication est ainsi endommagé, ce qui est gênant en particulier en cas d'emploi de matériaux corrosifs, qui risquent de pénétrer dans la paroi poreuse. Cette méthode de fabrication 25 est extrêmement coûteuse par suite de la soudure, de l'attrempage et de la rectification.

L'invention a pour objet un corps composite tubulaire, mécaniquement stable, dont la production n'exige aucune opération secondaire, telle que soudure, attrempage et rectification du diamètre intérieur, et permettant des dimensions plus grandes qu'auparavant.

30 Selon une caractéristique essentielle de l'invention, les deux

zones sont réunies sans soudure. Selon une autre caractéristique avantageuse de l'invention, une zone d'extrémité au moins du corps composite est produite en verre de quartz et une extrémité libre au moins est réalisée sous forme de bride. Le diamètre extérieur est 5 avantageusement supérieur à 300 mm et l'épaisseur de paroi comprise entre 10 et 25 mm.

Selon une autre caractéristique de l'invention, le procédé de production du corps composite comprend les phases opératoires suivantes : introduction dans un moule tournant autour de son grand axe 10 d'une couche de verre de quartz qui recouvre sa surface intérieure, puis lissage de la surface intérieure libre de la couche de verre de quartz; la rotation du moule étant maintenue, évidemment d'une zone tubulaire dans la couche de verre de quartz, puis remplissage dudit évidemment avec des grains de cristal de roche ou de silice synthétique; 15 et la rotation du moule se poursuivant, le matériau introduit est fondu à partir de l'intérieur, puis refroidi et sorti du moule.

Les avantages du corps composite tubulaire selon l'invention résident dans la transition enverrée sans soudure de la silice fondu au verre de quartz, n'exigeant ni soudure, ni traitement thermique ultérieur. Un avantage particulier réside dans la suppression par l'enverrage sans soudure de tout phénomène de diffusion, en particulier dans le cas de matériaux chimiques corrosifs. Un corps selon l'invention, comportant une extrémité libre en verre de quartz, présente avantageusement une portée d'étanchéité homogène, qui interdit tout phénomène 25 de diffusion. Le corps composite peut être produit en une seule pièce et à moindres coûts, avec des diamètres de tube et des épaisseurs de paroi beaucoup plus grands que ceux des corps composites antérieurs.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention seront mieux compris à l'aide de la description détaillée ci-dessous d'exemples de réalisation et des dessins annexés sur lesquels : 30 la figure 1 est la coupe d'un premier exemple de réalisation d'un tube composite; la figure 2 est la coupe du tube composite selon figure 1, à un stade de production; 35 la figure 3 est la coupe d'un corps composite encore fermé d'un côté; et

la figure 4 représente le corps composite fermé d'un côté, à un instant de la production.

Le tube composite selon figure 1 est constitué par une zone 2, produite en silice fondu et se raccordant directement à une zone 3 et une zone 7 en verre de quartz. La zone 3 est par exemple réalisée avec une bride 6 et la zone 7 sous forme d'un cylindre creux lisse. La transition 4 entre la silice fondu et le verre de quartz s'effectue continûment, de sorte qu'aucune interface et qu'aucun cordon ne se forment. La face intérieure 5 de la paroi du tube complet est constituée par un revêtement enverré continu sans gradin. Les portées d'étanchéité 8 sont constituées par un verre de quartz homogène et non poreux.

Comme le montre la figure 2, la production d'un tube composite selon figure 1 s'effectue dans un cylindre creux 10 métallique et 15 tournant, monté sur des galets d'entraînement 11. Le matériau introduit dans le cylindre creux, tel que sable silicieux 13 et grains de cristal de roche ou de silice synthétique 14, est maintenu sur sa paroi par la force centrifuge. L'espace vide 12 détermine le diamètre intérieur du tube à produire. La figure 2 représente en outre les électrodes 16 et 20 17, mobiles suivant le sens des flèches et reliées à une source de courant continu, ainsi qu'une zone 15 déjà fondu en verre de quartz. Afin d'atteindre une température optimale pour le matériau à fondre, il est possible de faire varier l'intensité de l'arc établi entre les électrodes 16, 17, ainsi que la vitesse de passage de ces dernières. 25 La fusion continue forme un enverrage non poreux sur la face intérieure de la paroi du tube.

La figure 3 représente un corps composite 30 encore fermé d'un côté, avec une zone en silice fondu 31, la zone en verre de quartz 32 et la transition sans soudure 33. L'extrémité ouverte est réalisée 30 sous forme d'une bride 34. La face intérieure 35 de l'ensemble du corps creux est constituée par un revêtement enverré.

Comme le montre la figure 4, la production d'un corps composite selon figure 3 s'effectue de la même façon que dans le cas de la figure 2. A la différence de cette dernière, le procédé de production 35 d'un corps composite fermé d'un côté s'effectue verticalement à l'aide

d'un pot métallique 10', disposé sur un plateau 11' tournant, avec introduction de trois électrodes 16, 17, 18 mobiles suivant le sens des flèches.

L'invention ne se limite pas à la forme de réalisation représentée, de sorte que de légères modifications de constitution, d'emploi des matériaux et de disposition des pièces, telles que la formation d'une couche intérieure supplémentaire continue en silice fondue, ne sortent pas du cadre de l'invention.

## Revendications

1. Corps composite tubulaire comportant au moins une extrémité ouverte, au moins une zone tubulaire en silice fondu et au moins une zone tubulaire en verre de quartz, la silice fondu étant produite essentiellement à partir de sables silicieux et le verre de quartz à partir de cristal de roche ou de silice synthétique, ledit corps étant caractérisé par une liaison sans soudure des deux zones.
- 5 2. Corps composite tubulaire selon revendication 1, caractérisé en ce qu'une zone d'extrémité au moins du corps composite est produite en verre de quartz.
- 10 3. Corps composite tubulaire selon une des revendications 1 ou 2, caractérisé en ce qu'une extrémité libre au moins est réalisée sous forme d'une bride.
- 15 4. Corps composite tubulaire selon une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé par un diamètre extérieur supérieur à 300 mm et une épaisseur de paroi comprise entre 10 et 25 mm.
- 20 5. Procédé de production d'un corps composite tubulaire comportant une zone tubulaire en silice fondu et une zone tubulaire en verre de quartz selon une quelconque des revendications 1 à 3, ledit procédé étant caractérisé par les phases opératoires successives suivantes : introduction dans un moule tournant autour de son grand axe d'une couche de verre de quartz qui recouvre sa surface intérieure, puis lissage de la surface intérieure libre de la couche de verre de quartz; la rotation du moule étant maintenue, évidemment d'une zone tubulaire dans la couche de verre de quartz, puis remplissage dudit évidemment avec des grains de cristal de roche ou de silice synthétique; et la rotation du moule se poursuivant, le matériau introduit est fondu à partir de l'intérieur, puis refroidi et sorti du moule.
- 25

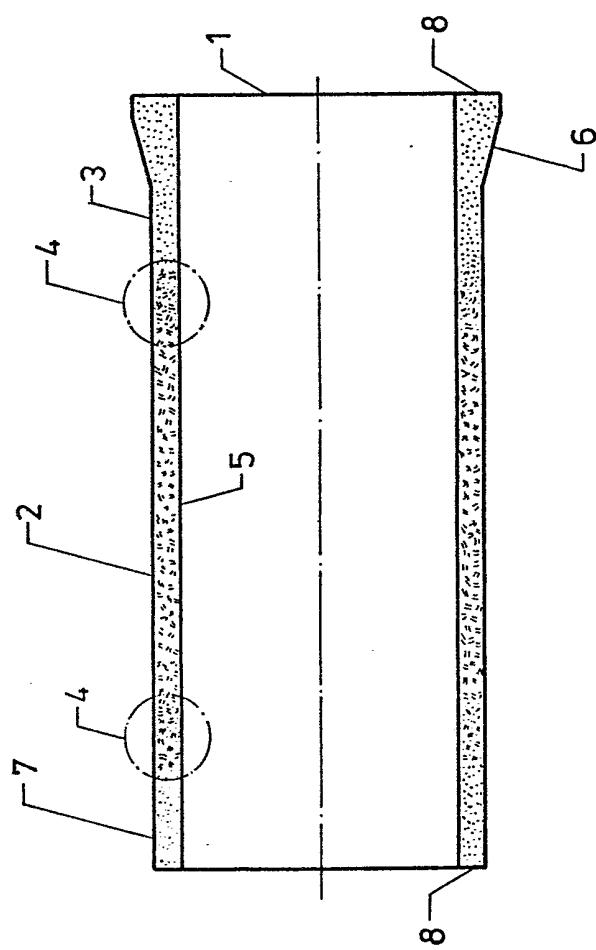


Fig. 1

2/3

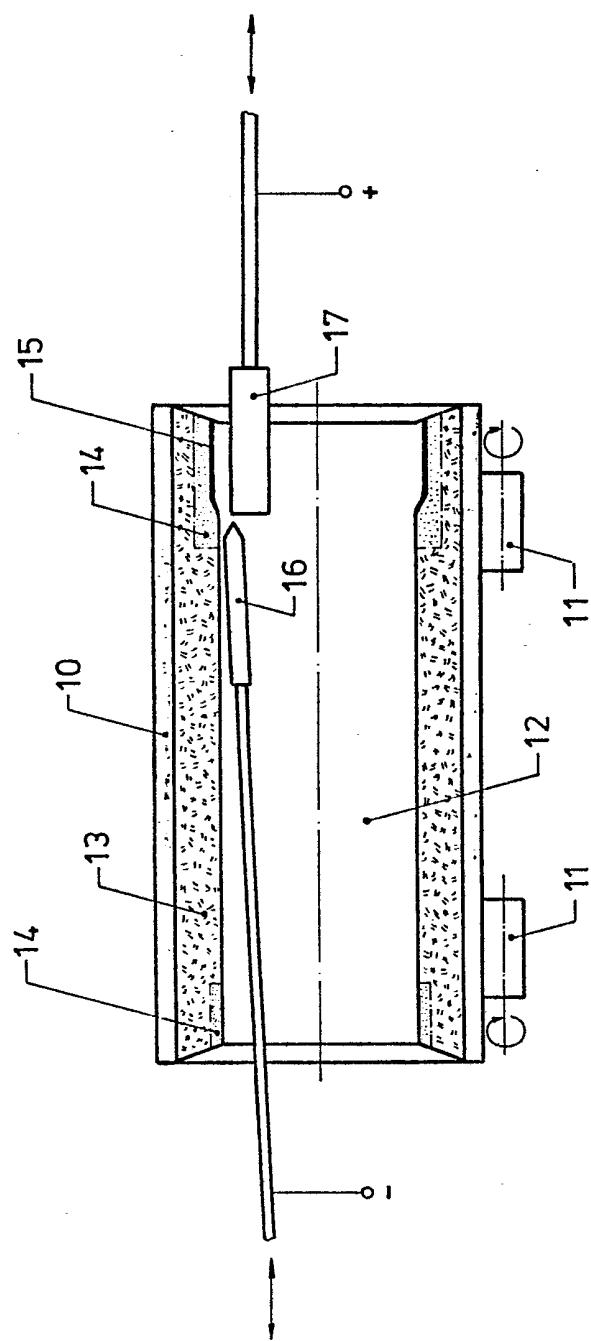


Fig. 2

3/3

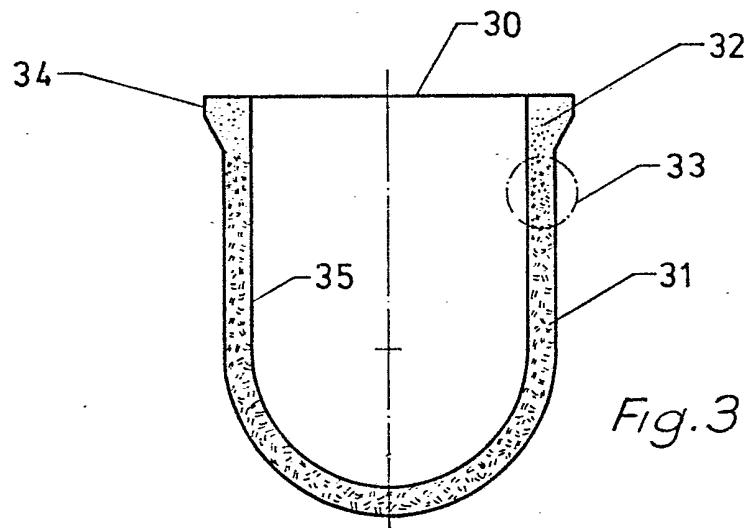


Fig. 3

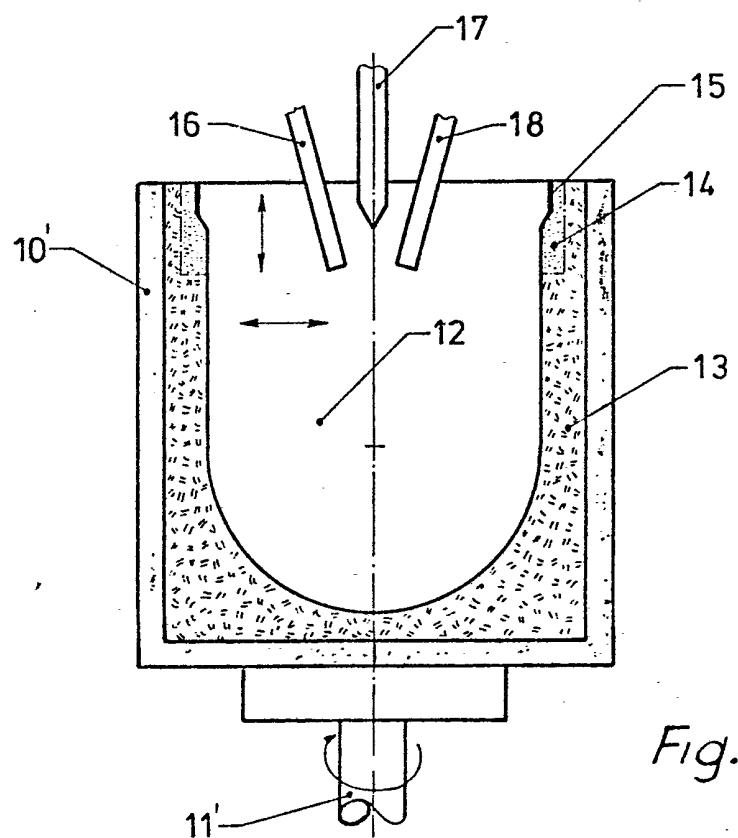


Fig. 4