

①⑨ RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

①① N° de publication :

2.125.670

(A utiliser que pour
le classement et les
commandes de reproduction)

②① N° d'enregistrement national :

71.05157

(A utiliser pour les paiements d'annuités,
les demandes de copies officielles et toutes
autres correspondances avec l'I.N.P.I.)

①⑤ BREVET D'INVENTION

PREMIÈRE ET UNIQUE
PUBLICATION

②② Date de dépôt 16 février 1971, à 14 h 30 mn.
Date de la décision de délivrance..... 4 septembre 1972.
Publication de la délivrance..... B.O.P.I. — «Listes» n. 39 du 29-9-1972.

⑤① Classification internationale (Int. Cl.) B 23 k 35/00//B 01 d 59/00.

⑦① Déposant : COMMISSARIAT A L'ÉNERGIE ATOMIQUE, résidant en France.

⑦③ Titulaire : *Idem* ⑦①

⑦④ Mandataire :

⑤④ Procédé de soudure d'un filtre métallique et d'un élément métallique non poreux et ensemble soudé obtenu par ce procédé.

⑦② Invention de : Michel Defresne, Michel Eudier, Daniel Massignon et Pierre Gilles.

③③ ③② ③① Priorité conventionnelle :

La présente invention due aux travaux de MM. Michel EUDIER de la Société "LA METALLURGIE FRANCAISE DES POUDRES" et André DEFRESNE, Pierre GILLES, Daniel MASSIGNON du COMMISSARIAT A L'ENERGIE ATOMIQUE a pour objet un procédé de soudure d'un filtre
5 métallique et d'un élément métallique non poreux et il est applicable notamment à la soudure d'un filtre tubulaire métallique sur un tube métallique.

Pour faciliter la fixation d'un filtre tubulaire il est en effet avantageux de réunir ce filtre à un tube non poreux, ce
10 dernier pouvant être ensuite aisément fixé par soudure, brasure ou dudgeonnage dans toute partie de structure désirée.

Mais cela présente de grandes difficultés car la liaison entre la partie poreuse et la partie pleine doit être mécaniquement bonne et doit assurer une étanchéité convenable.

15 Il est en particulier absolument nécessaire que la liaison ne comporte pas de fissure dont la grosseur soit supérieur à la grosseur des pores du filtre.

Le procédé selon l'invention permet d'effectuer un raccordement filtre-élément non poreux présentant une bonne résistance
20 mécanique et une étanchéité parfaite.

De plus, la soudure s'effectuant à une température nettement inférieure à la température de fusion des métaux en présence, il ne se produit ni déformation du filtre ni contrainte à l'endroit de la soudure.

25 Ce procédé présente donc un grand intérêt pour la fixation des filtres tubulaires de faibles épaisseurs destinés à la séparation des isotopes de l'uranium par diffusion gazeuse.

Ce procédé est essentiellement caractérisé en ce que le filtre métallique et l'élément métallique non poreux, additionnés
30 à leur jonction d'une composition métallique nickel-phosphore

voisine de l'eutectique, sont chauffés à une température comprise entre le point de fusion de ladite composition métallique et le point de fusion du plus fusible des métaux constituant ledit filtre ou ledit élément non poreux.

5 Selon un mode de réalisation préféré de l'invention les parties en regard d'un élément métallique non poreux et/ou d'un filtre métallique sont recouvertes, dans la zone à souder, d'une composition métallique voisine de l'eutectique nickel-phosphore, et, après avoir appliqué ledit élément métallique non poreux sur
10 ledit filtre métallique on chauffe ladite zone à souder à une température comprise entre le point de fusion de ladite composition métallique et le point de fusion des métaux à assembler.

Les moyens employés pour effectuer le dépôt de la composition métallique nickel-phosphore ainsi que les moyens de chauffage utilisés pour effectuer la soudure peuvent être quelconques.
15

Pratiquement la teneur en phosphore de la composition métallique doit être comprise entre 5 et 15 % et de préférence égale à 12 % en poids.

Eventuellement, on peut, si on le désire, comprimer
20 l'élément métallique non poreux sur le filtre métallique par tous moyens connus et cela avant et/ou pendant le chauffage.

Ce procédé s'applique aux soudures des filtres métalliques sur des éléments métalliques non poreux dont les constituants ont des points de fusion supérieurs au point de fusion de la composition métallique utilisée et plus particulièrement aux filtres
25 tubulaires en fer, en acier, en nickel ou en alliages riches en nickel, c'est-à-dire à des matériaux dont le point de fusion est supérieur à 1 000° C, qui doivent être soudés à des tubes d'un métal d'un même type.

30 Ainsi, selon l'invention, une composition métallique

voisine de l'eutectique nickel-phosphore est déposée sur une partie ou sur la totalité d'un tube métallique non poreux puis une extrémité du filtre tubulaire métallique est mise en contact avec le tube métallique. La soudure est ensuite réalisée par fusion de la composition métallique soit électriquement à la molette soit par chauffage local haute fréquence.

Durant le chauffage la composition métallique, qui fond à une température inférieure à la température de fusion des métaux constituant l'élément métallique non poreux et le filtre métallique, diffuse rapidement dans le filtre métallique et dans l'élément métallique non poreux. La teneur en phosphore de celle-ci diminue rapidement et, la température de fusion du nickel faiblement allié de la composition métallique résultante étant supérieure à la température opérationnelle, la fusion s'arrête.

Ainsi, par exemple, si on effectue une soudure à 950° C en utilisant un eutectique nickel-phosphore à 12 % de phosphore en poids qui fond à 880° C, cette composition commence par fondre, puis diffuse et se solidifie même si on maintient le chauffage.

On va décrire ci-après divers exemples, donnés à titre non limitatif, de mise en oeuvre du procédé de soudure d'un filtre métallique et d'un élément métallique non poreux, objet de l'invention. Les dispositions de réalisation qui seront décrites à propos de ces exemples devront être considérées comme faisant partie de l'invention, étant entendu que toutes dispositions équivalentes pourront aussi bien être utilisées sans sortir du cadre de celle-ci.

Exemple I - Un filtre en nickel de 0,5 mm d'épaisseur devant être soudé à un tube de nickel non poreux de 0,25 mm d'épaisseur, on dépose, par voie chimique, une épaisseur de 0,01 mm d'une

composition métallique nickel-phosphore à 12 % en poids de phosphore sur le tube de nickel non poreux. L'extrémité du filtre est ensuite sertie sur le tube non poreux par compression externe puis la soudure est effectuée par chauffage à 950° C.

5 Exemple II - Un filtre en nickel de 0,5 mm d'épaisseur devant être soudé à un tube de nickel non poreux de 0,2 mm d'épaisseur on sertit le filtre sur le tube non poreux par compression externe ; on dépose, à la jonction filtre-tube plein, un cordon de composition métallique nickel-phosphore à 12 % en poids de phosphore. Puis la jonction est chauffée à 950° C pour effectuer la soudure.

Exemple III - Un filtre en nickel d'épaisseur 0,9 mm devant être soudé à un tube en nickel d'épaisseur 0,25 mm une couche de 0,05 mm d'épaisseur de composition nickel-phosphore à 12 % en poids de phosphore a été déposée par voie chimique sur le tube non poreux. Le filtre est sertit sur le tube non poreux par compression externe puis on dépose à la jonction filtre-tube non poreux un cordon de composition métallique nickel-phosphore de composition analogue.

20 La soudure est ensuite effectuée par chauffage à 950° C.

Exemple IV - Un filtre en nickel d'épaisseur 0,5 mm devant être soudé, sans sertissage, à un tube non poreux de 0,25 mm d'épaisseur, une couche de 0,02 mm d'épaisseur d'une composition nickel-phosphore à 12 % en poids de phosphore a été déposée par voie chimique sur le tube non poreux. Le tube non poreux est placé à l'intérieur du filtre puis la soudure est effectuée à 950° C.

RE V E N D I C A T I O N S

- 1°) - Procédé de soudure d'un filtre métallique et d'un élément métallique non poreux caractérisé en ce que le filtre métallique et l'élément métallique non poreux, additionnés à leur
5 jonction d'une composition métallique nickel-phosphore voisine de l'eutectique, sont chauffés à une température comprise entre le point de fusion de ladite composition métallique et le point de fusion du plus fusible des métaux constituant ledit filtre ou ledit élément non poreux.
- 10 2°) - Procédé de soudure d'un filtre métallique et d'un élément métallique non poreux, selon la revendication 1, caractérisé en ce que les parties en regard d'un élément métallique non poreux et/ou d'un filtre métallique sont recouvertes, dans la zone à souder, d'une composition métallique voisine de l'eutec-
15 tique nickel-phosphore, et, après avoir appliqué ledit filtre métallique sur ledit élément métallique non poreux on chauffe ladite zone à souder à une température comprise entre le point de fusion de ladite composition métallique et le point de fusion des métaux à assembler.
- 20 3°) - Procédé de soudure d'un filtre métallique et d'un élément métallique non poreux, selon la revendication 1, caractérisé en ce que la composition métallique renferme de 5 à 15 % en poids de phosphore.
- 25 4°) - Procédé de soudure d'un filtre métallique et d'un élément métallique non poreux, selon la revendication 1, caractérisé en ce que la composition métallique contient 12 % en poids de phosphore.
- 5°) - Filtre métallique relié à un élément métallique non poreux réalisé selon les revendications 1 à 4.