

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

①1 N° de publication : **2 556 877**

(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

②1 N° d'enregistrement national : **83 20276**

⑤1 Int Cl^{*} : G 21 F 5/00, 3/00; G 21 C 19/06.

⑫ **DEMANDE DE BREVET D'INVENTION**

A1

②2 Date de dépôt : 19 décembre 1983.

③0 Priorité :

④3 Date de la mise à disposition du public de la
demande : BOPI « Brevets » n° 25 du 21 juin 1985.

⑥0 Références à d'autres documents nationaux appa-
rentés :

⑦1 Demandeur(s) : *FONDERIE ALCOA-MG. S.A. — FR.*

⑦2 Inventeur(s) : Roger Huet et Marie-Josèphe Francillon.

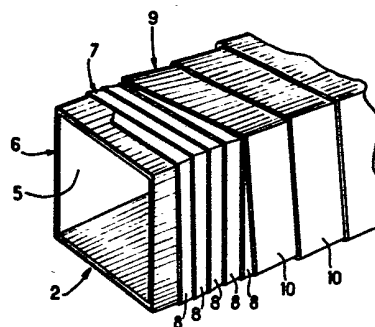
⑦3 Titulaire(s) :

⑦4 Mandataire(s) : Marc-Roger Hirsch.

⑤4 Insert neutrophage pour conteneur destiné au transport de barres ou matériaux radioactifs, ainsi que conteneur comportant de tels inserts.

⑤7 Insert pour le logement d'une barre en matériau radioactif, destiné à être emprisonné dans un conteneur de transport de telles barres, caractérisé en ce qu'il comprend un tube métallique 5 de section carrée, un premier enrobage de ce tube au moyen d'un ruban 7 de tissu de bore, enroulé en spirale autour de ce tube de manière que les spires successives 8 se recouvrent partiellement, et un second enrobage au moyen d'un ruban 9 de tissu en un matériau à haute résistance mécanique et à la chaleur, enroulé en spirale autour du précédent de manière que les spires successives 10 se recouvrent partiellement, l'alliage d'aluminium du conteneur venant directement au contact de ce second enrobage.

Conteneurs pour barres et matériaux radioactifs réalisés d'un bloc par coulée d'un alliage, par exemple d'aluminium, autour de tels inserts.



INSERT NEUTROPHAGE POUR CONTENEUR DESTINE AU TRANSPORT DE BARRES OU
MATERIAUX RADIOACTIFS, AINSI QUE CONTENEUR COMPORTANT DE TELS INSERTS

La présente invention se rapporte aux conteneurs destinés au transport de barres d'uranium irradié, et en particulier à des inserts neutrophages ou absorbeurs de neutrons équipant de tels conteneurs, pour le logement desdites barres ou barreaux en matériaux fortement radioactifs.

Les conteneurs destinés aux barres d'uranium irradié sont généralement réalisés avec un alliage d'aluminium dit neutrophage comportant en solution du bore, du cadmium et de l'hafnium. Leur longueur s'établit entre 6 et 10 mètres par juxtaposition de plusieurs tronçons reliés entre eux de manière parfaitement étanche, lesdits conteneurs comportant des logements de barres et des canaux de fluide de refroidissement autour de ces logements.

Il est nécessaire que les calories provenant des barres d'uranium irradié soient évacuées par les canaux de refroidissement, ce qui implique qu'aucun barrage thermique n'existe dans l'épaisseur de métal séparant logement et canaux.

Les logements de barres sont réalisés d'un seul bloc avec le conteneur, celui-ci étant alors coulé en un alliage d'aluminium neutrophage comme mentionné plus haut, ou ils sont réalisés au moyen d'un insert en un acier spécial inoxydable pouvant contenir du bore et d'autres éléments ayant les mêmes propriétés neutrophages.

Les conteneurs ainsi conçus sont de réalisation très délicate. Lorsqu'ils sont réalisés en un alliage d'aluminium neutrophage, contenant du bore, du cadmium et d'autres éléments absorbeurs de neutrons, pour ménager des logements de barre d'un bloc avec ces conteneurs, la mise en oeuvre de cet alliage présente de réelles difficultés techniques, par suite des liquations qui obligent à une agitation permanente du métal liquide avant coulée, avec toutes les oxydations et pertes qui en résultent.

Par ailleurs, si on a recours à des logements de barres sous forme

d'inserts en acier au carbure de bore, on observe généralement des problèmes de santé métallique de l'alliage d'aluminium coulé contre ces aciers, par suite de la très grande porosité du carbure, qui lors de la coulée, dégage des bulles gazeuses restant occluses dans le métal après
5 solidification.

D'une manière générale, la présence instable du bore dans les alliages coulés, amène de grandes difficultés techniques et représente un risque certain pour la sécurité des fondeurs.

La présente invention a pour objet la réalisation de conteneurs
10 pour le transport de barres d'uranium irradié, logées dans des inserts emprisonnés dans lesdits conteneurs, ceux-ci ne présentant pas les divers inconvénients mentionnés ci-dessus, et permettant en particulier un très bon refroidissement de ces barres.

Un insert selon l'invention pour le logement d'une barre de matériau
15 radioactif, destiné à être emprisonné dans un conteneur de transport de telles barres, ce conteneur étant réalisé par coulée d'un alliage par exemple d'aluminium, est caractérisé en ce qu'il comprend un tube métallique de section carrée, dont la surface extérieure peut porter une revêtement de cadmium, un premier enrobage de ce tube au moyen d'un ruban de tissu de bore, en-
20 roulé en spirale autour de ce tube de manière que les spires successives se recouvrent partiellement, et un second enrobage au moyen d'un ruban de matériau à résistance mécanique et thermique élevées, par exemple consistant en un tissu de fibres de carbone, enroulé en spirale autour du précédent de manière que les spires successives se recouvrent partiellement, l'alliage
25 d'aluminium du conteneur venant directement au contact de ce second enrobage.

Ce tube est réalisé par extrusion d'un alliage d'aluminium, ou en un acier inoxydable spécial.

L'invention fournit également un conteneur réalisé d'un bloc par coulée d'un alliage d'aluminium autour des inserts ci-dessus, des canaux
30 pour le passage d'un fluide de refroidissement étant ménagés entre ces inserts.

Les caractéristiques et avantages de l'invention ressortiront d'ailleurs mieux de la description suivante donnée uniquement à titre d'exemple, en référence aux dessins annexés dans lesquels:

35 - la figure 1 est une vue partielle en perspective, avec arrachement, d'un conteneur pour barres d'uranium irradié équipé de logements pour lesdites barres, sous la forme d'inserts selon l'invention;

- la figure 2 est une vue en perspective, à plus grande échelle, également avec arrachement, d'un insert réalisé selon l'invention;
- la figure 3 est une vue partielle en coupe de la paroi de l'insert de la figure 2.

Dans la forme de réalisation choisie et représentée à la figure 1, le conteneur 1, réalisé selon l'invention, est constitué de neuf inserts 2, de section carrée, destinés à recevoir chacun une barre d'uranium irradié, prisonniers dans un corps cylindrique 3, dans lequel sont ménagés des canaux de refroidissement 4, disposés autour des inserts 2 et entre ceux-ci.

Le corps 3 du conteneur 1 est réalisé d'un bloc autour des inserts 2, par coulée d'un alliage d'aluminium autour de ceux-ci, en ménageant les canaux de refroidissement 4.

Chaque insert 2 comprend, selon l'invention, un tube 5 de section carrée, en alliage d'aluminium extrudé, ou en acier inoxydable spécial. C'est dans ce tube que sera logée la barre d'uranium irradié.

Sur sa surface extérieure, le tube 5 reçoit un revêtement de cadmium 6, soit par dépôt électrolytique, soit en shoopage.

Cette surface extérieure cadmiée est enrobée au moyen d'un tissu de bore 7, sous la forme d'un ruban enroulé en spirale autour du tube 5, les spires successives 8 se recouvrant partiellement de manière à éviter toute fuite entre deux spires consécutives.

Autour de ce premier enrobage au moyen d'un tissu de bore, est disposé un second enrobage 9, cette fois au moyen d'un ruban en tissu de fibres de carbone, également enroulé en spirale pour former des spires successives 10 se recouvrant partiellement.

Ce second enrobage 9 assure la protection du tissu de bore lors de la coulée de l'alliage d'aluminium du corps du conteneur, en évitant à ce tissu tout contact direct avec cet alliage.

Les fibres de carbone constituant ce second enrobage présentent, en outre, le mérite d'être très bonnes conductrices de la chaleur, et de faciliter ainsi l'évacuation des calories provenant de la barre d'uranium vers le fluide des canaux de refroidissement.

Par ailleurs, ces fibres de carbone ne risquent pas d'être dissoutes par l'alliage d'aluminium liquide qui les recouvre lors de la coulée du conteneur monobloc 1 et présentent une haute résistance mécanique et thermique.

La réalisation d'un conteneur selon l'invention est grandement simplifiée par rapport à celle d'un conteneur traditionnel: il n'est plus nécessaire de recourir à des alliages neutrophages de mise en oeuvre

difficile et dangereuse.

Insert et conteneur selon l'invention conduisent, de ce fait, à d'importantes économies de fabrication.

Bien entendu, l'invention n'est pas limitée à la forme de réalisation décrite, qui peut faire l'objet de variantes portant notamment sur
5 la forme du conteneur, le nombre des inserts, etc.

REVENDEICATIONS

1.- Insert pour le logement d'une barre en matériau radioactif, destiné à être emprisonné dans un conteneur de transport de telles barres, ce conteneur étant réalisé par coulée d'un alliage tel qu' un alliage d' aluminium, caractérisé en ce qu'il comprend un tube métallique (5) de section carrée, un
5 premier enrobage de ce tube au moyen d'un ruban (7) de tissu de bore, enroulé en spirale autour de ce tube de manière que les spires successives (8) se recouvrent partiellement, et un second enrobage au moyen d'un ruban (9) de tissu en un matériau à haute résistance mécanique et à la chaleur, enroulé en spirale autour du précédent de manière que les spires successives (10)
10 se recouvrent partiellement, l'alliage d'aluminium du conteneur venant directement au contact de ce second enrobage.

2.- Insert selon la revendication 1, caractérisé en ce que le tube (5) est réalisé par extrusion d'un alliage d'aluminium.

3.- Insert selon la revendication 1, caractérisé en ce que le tube
15 est en acier inoxydable.

4.- Insert selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que la surface extérieure du tube métallique (5) comporte un revêtement de cadmium.

5.- Insert selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que
20 le ruban (9) du second enrobage est réalisé en un tissu à base de fibres de carbone.

6.- Conteneur pour le transport de barres de matériau radioactif, caractérisé en ce que ce conteneur (1) est réalisé d'un bloc par coulée d'un alliage d'aluminium autour d'inserts (2) pour le logement desdites barres,
25 selon l'une des revendications 1 à 5, et en ce que des canaux (4) pour le passage d'un fluide de refroidissement sont ménagés entre lesdits inserts.

7.- Conteneur selon la revendication 6, caractérisé en ce qu'il est formé d'un corps cylindrique (3) à l'intérieur duquel sont disposés longitudinalement plusieurs inserts (2).

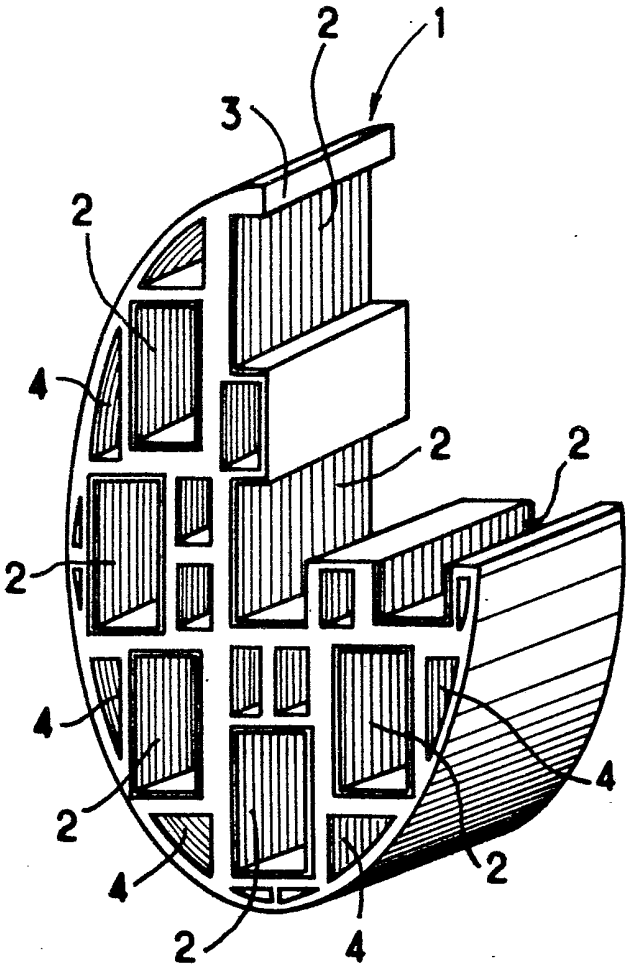


FIG.1

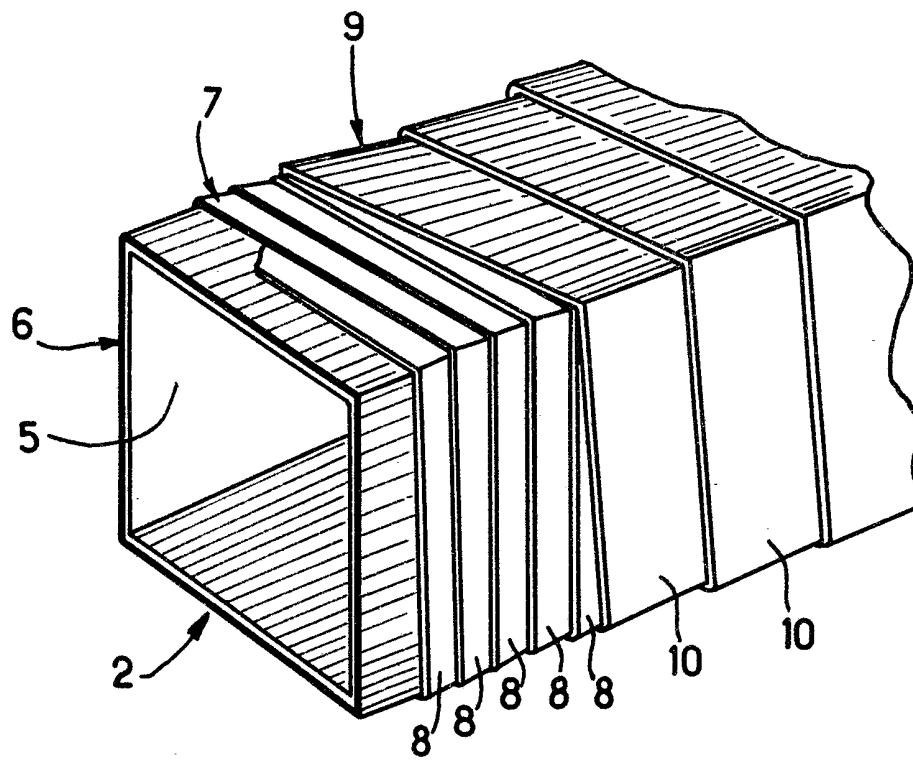


FIG. 2

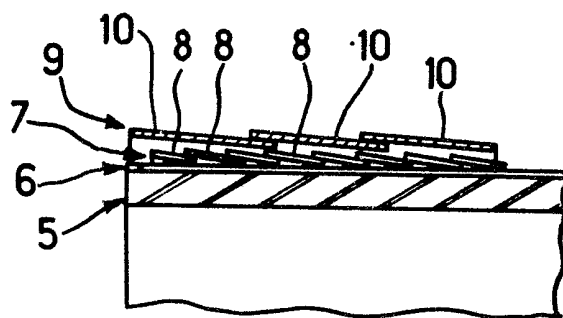


FIG. 3