

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

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

2 471 029

A1

**DEMANDE
DE BREVET D'INVENTION**

(21)

N° 80 24369

(54) Vase blindé avec blindage anti-neutrons pour le transport et/ou le stockage de matières radioactives.

(51) Classification internationale (Int. Cl. 3). G 21 F 5/00.

(22) Date de dépôt..... 17 novembre 1980.

(33) (32) (31) Priorité revendiquée : RFA, 17 novembre 1979, n° G 79 32 570.5.

(41) Date de la mise à la disposition du
public de la demande B.O.P.I. — « Listes » n° 24 du 12-6-1981.

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

(72) Invention de : Richard Christ, Erhard Müller, Hans-Günther Knackstedt et Reiner Laug.

(73) Titulaire : *Idem* (71)

(74) Mandataire : Cabinet Bert, de Keravenant et Herrburger,
115, bd Haussmann, 75008 Paris.

L'invention concerne un vase de transport et/ou de stockage pour des matières radioactives, qui émettent des rayonnements γ et H_α , et produisent une quantité de chaleur notable, essentiellement constitué par un vase ayant une fonction de blindage contre les rayons γ , par un blindage contre les neutrons et par des ailettes de refroidissement, le blindage contre les neutrons étant placé entre les ailettes de refroidissement en forme de nervures.

Les vases utilisés pour le transport et/ou le stockage d'éléments combustibles brûlés, doivent enfermer en toute sécurité la radioactivité des matières contenues, et démontrer par des tests sévères que ces résultats sont assurés même dans des conditions accidentielles extrêmes. Mais ils doivent simultanément assurer aussi le blindage contre le rayonnement gamma et neutronique libéré lors des réactions de désintégration radioactives, et l'évacuation de la chaleur de désintégration.

Les vases blindés connus sont constitués le plus souvent par un récipient de base métallique ayant la résistance mécanique nécessaire et l'épaisseur de paroi requise pour assurer le blindage contre les rayons gamma, fait habituellement d'acier ou d'une combinaison de plomb et d'acier, et d'une coquille extérieure en matériau de blindage anti-neutrons, le plus souvent des billes de polyéthylène coulées dans une résine synthétique. Généralement sur le corps de base métallique, on soude ou brase des nervures ou ailettes conductrices thermiques, traversant la couche de résine.

L'inconvénient de ces constructions, est que des collisions des vases même faibles, qui peuvent survenir même au cours d'opérations de routine, entraînent une détérioration des nervures conductrices thermiques et rendent ainsi nécessaire une coûteuse réparation de tout le vase.

Un autre inconvénient de ces vases blindés connus consiste en ce que l'épaisseur du blindage anti-neutrons doit être dimensionnée en prévision du risque maximal prévu pour le transport.

Dans le document DE 2065863, on propose de fixer par serrage, sur le corps de base, des corps moulés absorbant les neutrons, disposés entre les ailettes de refroidissement, à l'aide d'un boulonnage réciproque. Cet ajustage par serrage seulement, et le nombre des vis nécessaires, consti-

tuent cependant une faiblesse considérable pour la sécurité du vase.

L'invention s'est donc fixé pour objectif de proposer un vase de transport et/ou de stockage pour des matières radioactives, qui émettent des rayonnements γ et n , et produisent une quantité de chaleur notable, essentiellement constitué par un vase ayant une fonction de blindage contre les rayons γ , par un blindage contre les neutrons et par des ailettes de refroidissement, le blindage contre les neutrons étant placé entre les ailettes de refroidissement en forme de nervures, qui permette de faire varier rapidement le montage du blindage anti-neutrons et qui assure une grande sécurité de fonctionnement.

Cet objectif est atteint selon l'invention du fait que le blindage anti-neutrons est maintenu sur les ailettes de refroidissement par des saillies.

L'invention sera mieux comprise en regard des dessins I à III annexés qui représentent des modes de réalisation de l'invention.

Entre les ailettes de refroidissement 1 en forme de nervures, qui se trouvent sur le corps du vase 2, se trouve disposé le blindage anti-neutrons 3. Sur les ailettes de refroidissement 1 se trouvent fixées selon l'invention des saillies 4.

Le blindage anti-neutrons 3 peut être monté longitudinalement - par exemple glissé - , sous la forme d'un corps moulé convenable, en direction "A" sous les saillies 4, dans l'espace existant entre les ailettes de refroidissement. Les saillies 4 empêchent toute chute du blindage anti-neutrons 3. Les saillies 4 peuvent être arrondies, ou munies partiellement ou totalement, de surfaces planes 4b. Les saillies 4 peuvent en outre être constituées sous forme de traverses 4a, mais aussi sous la forme de boutons 4d. Afin d'ajuster le blindage anti-neutrons 3 à toutes les exigences, le montage des saillies 4 en plusieurs rangées, à des distances C et D de la surface 5 du corps du vase, s'est avéré efficace. Le blindage anti-neutrons 3 est alors muni, s'il est constitué par un corps moulé, d'un profil 9.

Il est utile de munir également les ailettes de refroidissement en forme de pointe, de saillies 4 selon

l'invention, comme possibilités de fixation.

Il est facile de pousser le matériau élastique de blindage anti-neutrons, depuis le haut en direction E, par-dessus les saillies 4 de forme appropriée, dans l'espace prévu à cet effet entre les ailettes de refroidissement 1. Le remplissage de cet espace entre les ailettes de refroidissement 1 par un matériau 3 absorbant les neutrons qui durcira ou prendra, s'est également avéré un procédé facile à réaliser, les saillies 4 remplissant ici également très bien leur fonction de fixation selon l'invention.

On a constaté qu'il est particulièrement avantageux de mouler et de couler les saillies 4 selon l'invention. Il est aussi particulièrement avantageux que les saillies 4c s'étendent jusqu'à la surface du corps du vase, et qu'elles soient munies de cavités 6.

Les saillies 4c avec les cavités 6, peuvent présenter une conformation continue comme les saillies 4a, ou bien être conçues comme des bandes saillantes 4e. Le blindage anti-neutrons 3 peut être introduit entre ces bandes saillantes 4e, par le haut, en direction F, ce blindage anti-neutrons 3 se trouvant constitué soit par des pièces moulées de longueur B, soit par des pièces plus longues comportant des entailles, qui laissent une place pour les bandes saillantes 4e à des distances B. Cette disposition est également bien adaptée pour des nervures de refroidissement perpendiculaires à l'axe du vase. Le blindage anti-neutrons 3 est bloqué au moyen de fixations appropriées, par exemple des chevilles ou des goupilles, disposées dans les perçages 10 des bandes saillantes 4e. D'autres fixations sont possibles.

Il s'est avéré particulièrement avantageux de disposer des bandes de recouvrement 8 entre le blindage anti-neutrons 3 et les saillies 4, ces bandes étant soit glissées en direction A, soit serrés en direction E, et remplissant des fonctions de fixation et de protection. Les bandes de recouvrement 8 peuvent également être amenées dans les cavités 6, ce qui est particulièrement avantageux. Comme bandes de recouvrement 8, on peut utiliser des matériaux souples et élastiques, ayant des propriétés convenables. Dans certains cas, les bandes de recouvrement 8 en métal comportant des additifs, absorbant les neutrons, se sont avérées particulièrement avantageuses. On peut

également mettre en oeuvre, le cas échéant, en cas d'emploi des bandes de recouvrement 8 selon l'invention, des matériaux 3, absorbant les neutrons, qui ne se trouvent pas sous la forme de corps moulés, mais qui sont de préférence des matériaux appropriés sous forme de poudres ou de granulés.

Il est particulièrement avantageux de calfeutrer les fentes entre les saillies 4 et le blindage anti-neutrons 3, avec un matériau approprié élastique et étanche à l'eau, par exemple un caoutchouc de silicium. Il en est de même pour toutes les autres fentes, par exemple entre les ailettes de refroidissement 2 et les bandes de recouvrement 8.

REVENDICATIONS

1.- Vase de transport et/ou de stockage pour des matières radioactives, qui émettent des rayonnements γ et M , et produisent une quantité de chaleur notable, essentiellement constitué par un vase ayant une fonction de blindage contre les rayons γ , par un blindage contre les neutrons et par des ailettes de refroidissement, le blindage contre les neutrons étant placé entre les ailettes de refroidissement en forme de nervures, vase caractérisé en ce que le blindage contre les neutrons (3) est maintenu sur les ailettes de refroidissement (1) par des saillies (4).

2.- Vase de transport et/ou de stockage selon la revendication 1, caractérisé en ce que les saillies (4) sont formées au cours de la coulée.

15 3.- Vase selon l'une des revendications 1 ou 2, caractérisé en ce que les saillies (4c) s'étendent jusqu'à la surface (5) du corps de vase, et comportent des cavités (6).

20 4.- Vase selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que, entre le blindage contre les neutrons (3) et les saillies (4), on place des bandes de recouvrement (8).

25 5.- Vase selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que les bandes de recouvrement (8) viennent se loger dans les cavités (6).

6.- Vase selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que les bandes de recouvrement (8) sont constituées d'un métal avec des additifs absorbant les neutrons.

30 7.- Vase selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que la fente entre les saillies (4) et le blindage anti-neutrons (3), ainsi que toutes les autres fentes, sont remplies d'un matériau (7) approprié, élastique et étanche à l'eau.

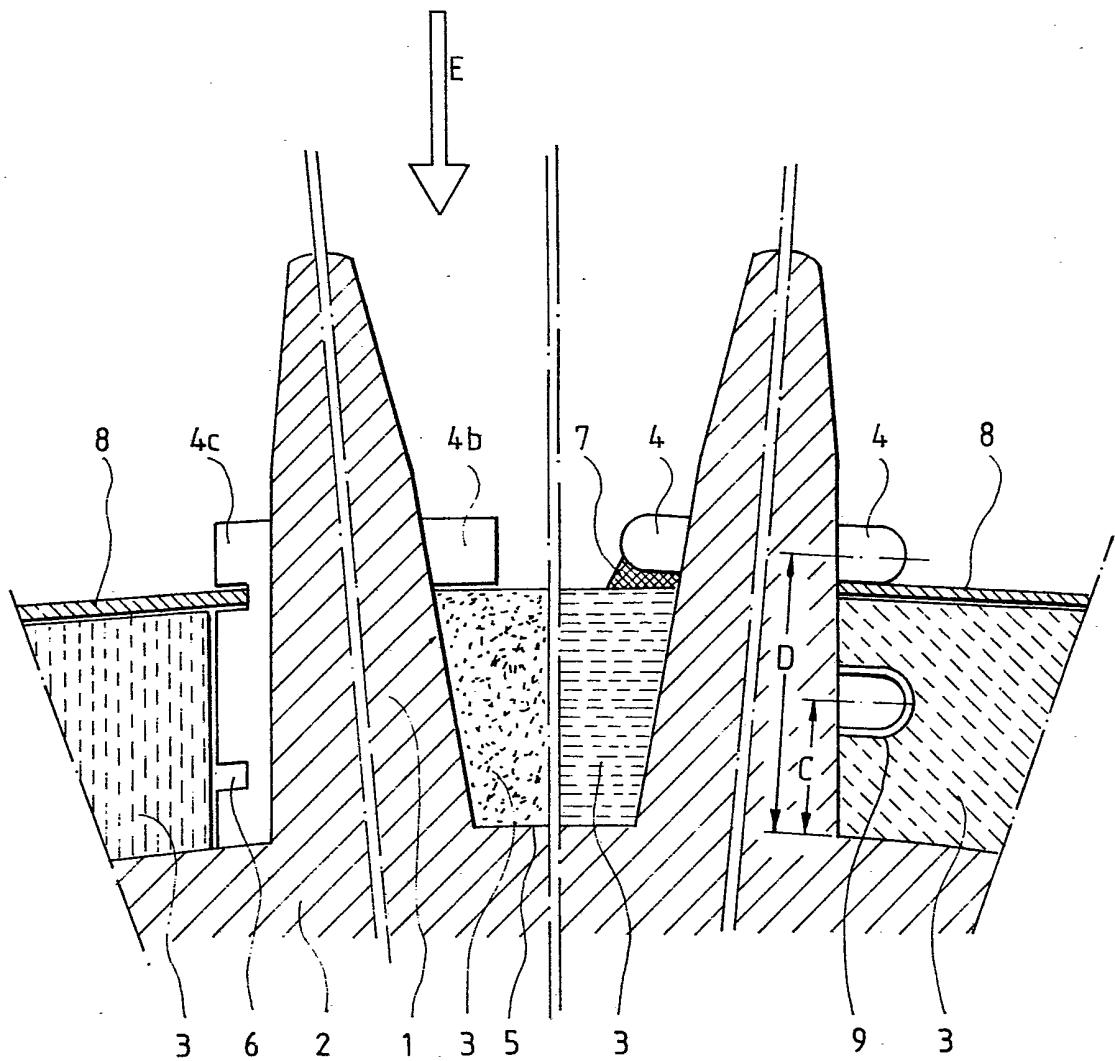
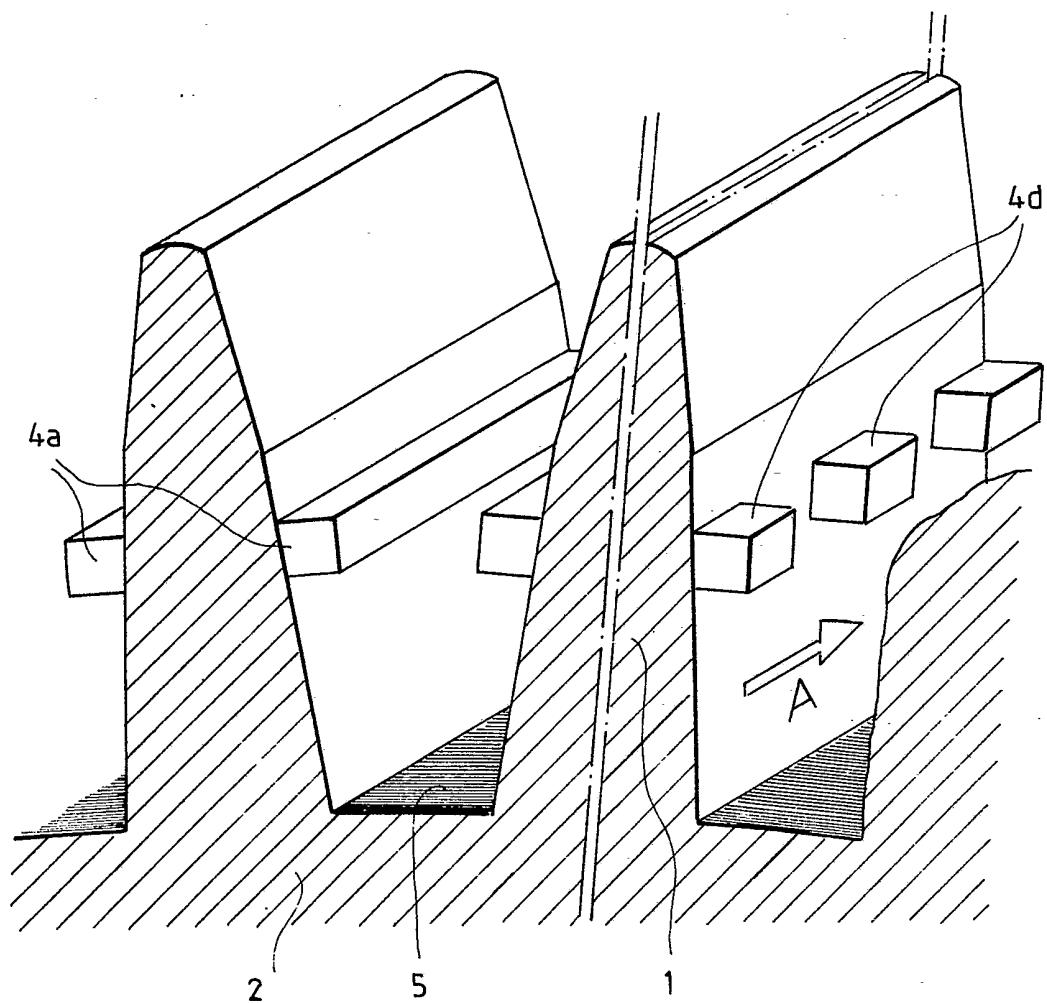


FIG. 1



2a

2b

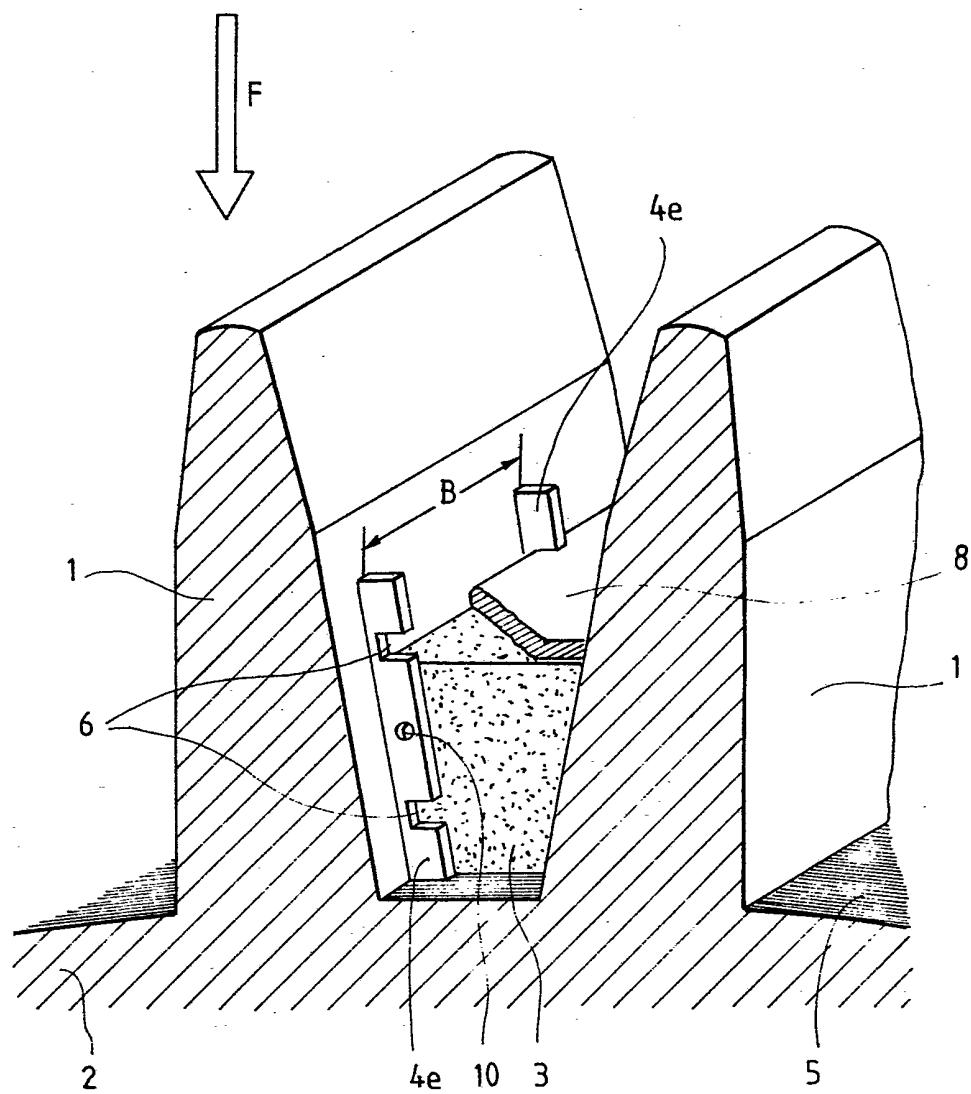


FIG. 3