



(11) Numéro de publication : **0 458 682 A1**

(12)

## DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(21) Numéro de dépôt : **91401266.1**

(51) Int. Cl.<sup>5</sup> : **G21F 5/005**

(22) Date de dépôt : **16.05.91**

(30) Priorité : **18.05.90 FR 9006262**

(43) Date de publication de la demande :  
**27.11.91 Bulletin 91/48**

(84) Etats contractants désignés :  
**BE CH DE ES GB LI**

(71) Demandeur : **COMMISSARIAT A L'ENERGIE  
ATOMIQUE**  
**31-33, rue de la Fédération**  
**F-75015 Paris (FR)**

(72) Inventeur : **Moussy, Bernard**  
**Chemin des Soupirs**  
**F-01300 Belley (FR)**  
Inventeur : **de Tassigny, Christian**  
**96 Résidence Rivoire Dame, Les Côtes**  
**F-38360 Sassenage (FR)**

(74) Mandataire : **Mongrédien, André et al**  
**c/o BREVATOME 25, rue de Ponthieu**  
**F-75008 Paris (FR)**

(54) **Dispositif conteneur de stockage de déchets radioactifs ou toxiques, et son procédé de remplissage.**

(57) Le dispositif conteneur permet de stocker, à long terme, des produits radioactifs de faible et moyenne activité et adapté à la rétention du césium.

Le conteneur (2) est garni à l'intérieur d'une partie inférieure (9) de barrière de diffusion, à l'intérieur de laquelle sont placés les déchets (10), enrobés dans un béton de remplissage (7). Un couvercle (5) est posé, au préalable, sur le conteneur (2) avant le remplissage. Une fois le béton de remplissage (7) coulé, une partie supérieure (13) de la barrière de diffusion est coulée en-dessous, à travers et au-dessus du bouchon (5), cette barrière de diffusion entourant entièrement le béton de remplissage (7).

Application au stockage des matériaux faiblement ou moyennement radioactifs issus des centrales nucléaires.

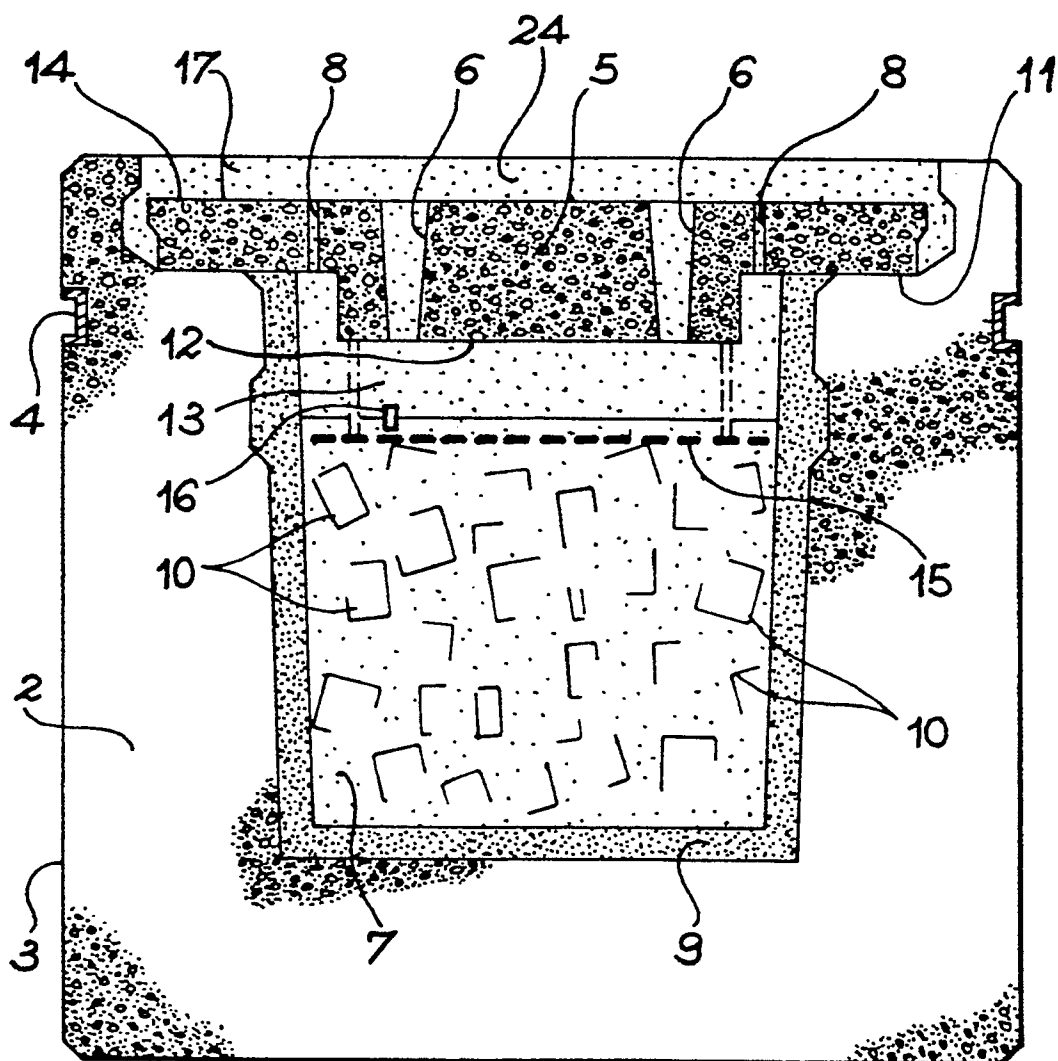


FIG. 1

## DOMAINE DE L'INVENTION

L'invention concerne le conditionnement de déchets actifs, tels que des déchets radioactifs de faible et de moyenne activité ou des déchets toxiques, en vue de leur stockage à long terme. Les matériaux utilisés et le dispositif construit doivent respecter les réglementations de stockage et de transport des produits radioactifs en vigueur.

## ART ANTERIEUR

De nombreux dispositifs de conditionnement ou de blocage des déchets radioactifs de faible et de moyenne activité, appelés également déchets technologiques, ont déjà été utilisés pour le stockage à long terme de ce genre de déchets. On peut citer, à titre d'exemple, la demande de brevet français, publiée sous le numéro 2 624 301, décrivant un dispositif de conditionnement de déchets radioactifs ou toxiques contenant des ions borate et son procédé de fabrication.

Le conteneur décrit dans ce document comprend principalement :

- un fût contenant des déchets sous la forme d'une dispersion de ces déchets dans une matrice minérale ;
- une couche de mortier disposée autour du fût ; et
- une enveloppe externe entourant la couche de mortier.

Ce dernier est constitué de préférence de sable, de ciment siliceux, de fumée de silice et d'une argile smectique. L'enveloppe externe est de préférence en béton.

Cependant, la plupart des conteneurs, utilisés jusqu'à présent, ne présentent pas les garanties de rétention des radioéléments exigées par les réglementations en vigueur, et plus particulièrement par les spécifications de stockage de surface définies par l'ANDRA (Agence Nationale pour la gestion des Déchets RADIOactifs). Il faut en particulier que la protection biologique constituée par le conteneur et ses différentes épaisseurs soit retenue comme une barrière suffisante vis-à-vis de la diffusion des radioéléments. Ceci entraîne que tout déchet technologique contaminé se trouvant au contact de la paroi interne du conteneur est considéré comme n'étant pas protégé vis-à-vis de l'environnement du colis.

Une solution, remédiant à cet inconvénient, consiste à utiliser un panier contenant les déchets pour ménager une épaisseur de béton suffisante entre le déchet et le conteneur. Mais, d'autres inconvénients inhérents à cette solution apparaissent. En effet, au moment du remplissage par le béton de remplissage, celui-ci peut entraîner la contamination vers la paroi intérieure du conteneur en béton.

D'autre part, il s'avère indispensable de respecter

des conditions relatives à la géométrie extérieure des conteneurs, car les installations nucléaires qui les utilisent sont dimensionnées en conséquence. Des modifications, résultant de cotes d'accès, de fixations ou d'accostages différents, présenteraient de nombreux inconvénients du point de vue de la surêté et du point de vue financier.

Toutefois, on connaît différentes formulations de béton dont les qualités de rétention vis-à-vis des radioéléments, tels que le césium, ont été améliorées. En effet, elles sont suffisantes pour respecter les conditions de stockage de surface imposées par l'ANDRA.

Il est également connu d'utiliser un bouchon préfabriqué pour fermer le conteneur. Un tel bouchon permet le remplissage de l'intérieur du conteneur. L'intérêt d'un tel bouchon préfabriqué est qu'il protège biologiquement le conteneur avec ses déchets radioactifs avant l'opération de coulage du béton de blocage ou de remplissage.

Le but de l'invention est de remédier aux inconvénients précités et de fournir un conteneur susceptible de respecter les conditions actuelles d'exploitation des installations nucléaires et la réglementation des transports en vigueur. Plus précisément, les objectifs atteints par le dispositif conteneur selon l'invention sont les suivants :

- utiliser les cotes actuelles intérieures et extérieures des conteneurs existants ;
- maintenir les mêmes épaisseurs de protection biologique.

## RESUME DE L'INVENTION

Un des objets principaux de l'invention est un dispositif conteneur de stockage de déchets radioactifs de faible et de moyenne activité ou toxiques comprenant :

- un conteneur en béton, à l'intérieur duquel doivent être placés les déchets entourés de béton de remplissage ; et
- un bouchon préfabriqué pour fermer le conteneur et comportant au moins un orifice de remplissage à travers lequel doit être effectué le remplissage de l'intérieur du conteneur par le béton de remplissage.

Selon l'invention, on utilise une barrière de diffusion intégrée, constituée de mortier de diffusion, partagée en une première partie inférieure placée à l'intérieur du conteneur et par une deuxième partie supérieure placée à l'intérieur et à travers le bouchon.

Le dispositif conteneur selon l'invention est particulièrement efficace lorsque l'épaisseur de la barrière de diffusion est supérieure ou égale à 50 mm.

De façon préférentielle, le bouchon est rempli et recouvert de mortier de diffusion faisant ainsi partie intégrante de la partie supérieure de la barrière de diffusion.

Dans le but de faciliter le remplissage et le blocage des déchets radioactifs enfermés dans le conteneur, lors du coulage du béton de remplissage, on prévoit selon l'invention une grille horizontale, placée sous le bouchon, pour maintenir les déchets au milieu du béton de remplissage, au cas où ceux-ci auraient une densité inférieure à celle du béton de remplissage, auquel cas ils auraient tendance à remonter vers le bouchon.

Pour permettre de recouvrir complètement le bouchon de mortier de diffusion, on prévoit un évidement dans la surface supérieure du bouchon.

Pour faciliter l'opération de remplissage de l'intérieur du conteneur à l'aide du béton de remplissage, des sondes de niveau sont placées en dessous du bouchon.

Concernant les matériaux utilisés, le béton de remplissage a, de préférence, la constitution suivante en poids :

- 25 à 30 % de ciment CPA.Z.45 ;
- 11 à 16 % d'eau ;
- 57 à 62 % de sable.

Le mortier de diffusion a de préférence la constitution, en poids, suivante :

- ciment CLC.45, à raison d'environ 847 kg/m<sup>3</sup> ;
- sable "Bayeux" (0-5 mm), à raison d'environ 1 152 kg/m<sup>3</sup> ;
- eau, à raison d'environ 245 l/m<sup>3</sup> ;
- "Pozzolithe 450", à raison d'environ 16,9 l/m<sup>3</sup>.

Un deuxième objet principal de l'invention est un procédé de remplissage du dispositif conteneur, qui vient d'être résumé.

Ce procédé consiste selon l'invention à :

- placer les déchets à l'intérieur de la partie inférieure de la barrière de diffusion ;
- placer le bouchon sur le conteneur ;
- remplir le volume intérieur de la barrière de diffusion dans lequel se trouvent les déchets, au moyen d'un béton de remplissage, jusqu'au niveau de la grille, de manière à laisser un espace libre sous le bouchon ;
- remplir ledit espace libre de mortier de diffusion, jusqu'à ce que les orifices de remplissage soient entièrement bouchés.

De préférence, le mortier de diffusion remplit entièrement l'évidement prévu sur la surface supérieure du bouchon pour constituer une couche de propreté.

Un troisième objet de l'invention est un procédé de fabrication du dispositif conteneur, décrit précédemment.

Selon l'invention, il comporte les phases suivantes :

- élaboration du conteneur en béton ;
- pose de la partie inférieure de la barrière de diffusion par moulage de mortier de diffusion au moyen d'un moule dont la forme de la surface externe correspond à la forme de la surface

interne de la partie inférieure de la barrière de diffusion ;

- séchage, avec le moule, de cette partie inférieure moulée de la barrière de diffusion pendant une durée comprise entre 10 et 20 heures.

Pendant le séchage, ce procédé se complète avantageusement d'un mouillage régulier à l'eau ou à l'huile de la surface supérieure de la partie inférieure moulée de la barrière de diffusion.

## LISTE DES FIGURES

L'invention et ses différentes caractéristiques seront mieux comprises à la lecture de la description qui suit. Elle est complétée de plusieurs figures qui représentent respectivement :

- figure 1, une coupe du dispositif conteneur selon l'invention, rempli de déchets et hermétiquement fermé ;
- figures 2A et 2B, deux phases de procédés de fabrication du dispositif de conteneur selon l'invention ;
- figures 3A à 3D, quatre phases du procédé de remplissage du dispositif conteneur selon l'invention.

## DESCRIPTION DETAILLEE D'UN MODE DE REALISATION

La figure 1 montre le dispositif conteneur selon l'invention contenant des déchets radioactifs 10, en particulier de faible et de moyenne activité, et hermétiquement fermé, prêt à être transporté et stocké pour une longue période. Tous les éléments constitutifs du dispositif conteneur sont décrits sur cette figure.

De manière connue, il comprend un conteneur 2 constitué de béton classique. La formulation de ce dernier peut être à base de sable et de gravier roulé et concassé, ce dernier étant réparti entre quatre classes granulaires s'étageant de 0 à 25 mm, et de ciment HPR.

Une formulation plus précise d'un béton de remplissage est la suivante :

- 25 à 30 % de ciment CPA.Z.45 ;
- 11 à 16 % d'eau ;
- 57 à 62 % de sable.

La qualité de la composition du béton de remplissage peut être obtenue par l'utilisation d'une charge sèche, qui est une charge dont les éléments sont déjà mesurés et mélangés par le fabricant.

La forme extérieure du conteneur 2 est de préférence cylindrique. Un volume interne a été ménagé lors de l'élaboration de ce conteneur 2. Ce volume interne est de préférence également cylindrique. Dans la partie supérieure de la surface externe 3 du conteneur 2, peut être encastré un profilé annulaire creux 4, adapté au dispositif de préhension et de manutention de ce type de conteneur.

Le conteneur 2 est fermé par un bouchon préfabriqué 5, le matériau utilisé pouvant également être le même béton que celui utilisé pour le conteneur 2. Le bouchon 5 est posé sur une surface d'appui 11 supérieure du conteneur 2. Il comporte de manière connue au moins un orifice de remplissage 6, mais de préférence, plusieurs orifices 6. Ceux-ci sont verticaux et sont destinés au remplissage du volume interne du dispositif conteneur à l'intérieur duquel les déchets 10 sont placés. En effet, ceux-ci sont enrobés complètement d'un béton de remplissage 7 destiné à les maintenir en place et à coopérer à leur confinement radioactif. Les orifices de remplissage 6 traversent donc entièrement le bouchon 5.

Dans le but de faciliter le remplissage de l'intérieur du dispositif conteneur, des orifices de fuite 8, appelés événements, sont prévus pour permettre à l'air chassé par le béton de remplissage à l'intérieur du dispositif conteneur de s'échapper et d'éviter ainsi la présence de poches d'air à l'intérieur du conteneur.

Selon l'invention, l'ensemble, constitué des déchets 10 enrobés dans le béton de remplissage 7, est entouré d'une barrière de diffusion constituée d'une première partie inférieure 9 plaquée contre la paroi interne du conteneur 2 et définissant le volume à l'intérieur duquel sont placés les déchets 10. Cette partie inférieure 9 s'arrête dans son extrémité supérieure au niveau de la surface d'appui 11 du conteneur 2, sur laquelle le bouchon 5 prend appui.

On constate que sur cette figure 1, l'enrobage de béton de remplissage 7 ne remplit pas entièrement le volume défini par la partie inférieure 9 de la barrière de diffusion. En effet, il reste une partie comprise entre cet enrobage de béton de remplissage 7 et la surface inférieure 12 du bouchon 5. Cet espace est rempli par la partie supérieure 13 de la barrière de diffusion. L'ensemble formé par le béton de remplissage 7, enrobant les déchets 10, est ainsi entièrement fermé par la barrière de diffusion.

La partie supérieure 13 de la barrière de diffusion se prolonge, de préférence, à l'intérieur des orifices de remplissage 6 du bouchon 5 pour venir déborder sur la surface supérieure 14 du couvercle.

Pour faciliter ce débordement de la partie supérieure 13 de la barrière de diffusion, l'épaisseur du bouchon 5 est prévue, de manière à ce qu'une fois placé, le bouchon 5 forme en coopération avec la partie supérieure du conteneur 2 un évidement à l'intérieur duquel la partie supérieure 13 de la barrière de diffusion puisse prendre place.

On constate ainsi que les déchets sont entourés d'une barrière de diffusion élaborée en plusieurs phases, mais constituée d'une seule poche homogène et étanche.

Les épaisseurs de cette barrière de diffusion sont, de préférence, supérieures ou égales à 50 mm.

Il est prévu, pour faciliter le maintien des déchets 10 lors du coulage du béton de remplissage 7, de dis-

poser en-dessous du bouchon 5 une grille de maintien 15. Celle-ci est horizontale et positionnée à une distance supérieure à l'épaisseur de la partie supérieure 13 de la barrière de diffusion, en-dessous du bouchon 5.

Toujours pour faciliter le remplissage du béton de remplissage 7, des sondes peuvent être disposées au niveau de la grille 15 pour détecter le niveau du béton de remplissage 7, lorsque celui-ci atteint le niveau de la grille.

Des indications supplémentaires concernant les dimensions et le positionnement des différents éléments du dispositif conteneur, selon l'invention, vont maintenant être données à titre d'exemple et pour concrétiser la faisabilité de l'invention.

Les deux orifices de remplissage 6 peuvent être cylindriques ou coniques. Néanmoins, leur diamètre minimal doit être de 50 mm.

La grille 15 a, de préférence, une maille de 25 mm. Elle est fixée à une distance minimale de 150 mm de la surface inférieure 12 du bouchon 5, ceci correspond à une épaisseur égale à l'épaisseur d'atténuation "1/10<sup>e</sup>" du rayonnement de l'isotope <sup>60</sup>Co.

Les événements 8 sont prévus au nombre de six. Ils ont, de préférence, un diamètre égal à 20 mm. Ils favorisent l'évacuation de l'air situé sous le bouchon lors du remplissage de la partie supérieure 13 de la barrière de diffusion. Ils facilitent également la liaison mécanique entre le mortier de diffusion et le béton classique dont est constitué le bouchon 5.

Il est possible d'ajouter un dispositif palpeur dans certains des événements 8. Il est ainsi possible d'avoir une indication supplémentaire concernant le niveau du béton de remplissage, notamment lorsque celui-ci atteint la grille 15.

La fabrication du dispositif conteneur, selon l'invention, est maintenant décrite, en référence aux figures 2A et 2B.

L'élaboration du conteneur de béton 2 est faite de manière classique à l'aide de la formulation citée précédemment.

L'élaboration de la partie inférieure 9 de la barrière de diffusion est obtenue par coulage du mortier de diffusion. Pour définir le volume que doit occuper cette partie inférieure 9, un moule 20 est placé à l'intérieur du volume défini par la paroi interne du conteneur 2. Ce moule 20 a une forme complémentaire à la paroi interne du conteneur 2, c'est-à-dire une forme cylindrique ou légèrement conique. Le diamètre du moule 20, à chaque hauteur, est au moins inférieur de 100 mm au diamètre de la paroi interne du conteneur 2.

Pour être correctement positionné par rapport au conteneur 2 le moule 20, représenté en traits mixtes sur la figure 2A, est suspendu par un système de suspension 21 prenant appui sur la partie supérieure du conteneur 2. Pour que le moule 20 soit centré de manière précise, le système de suspension 21 est fixé

de manière rigide au moule 20 et possède une butée circulaire de centrage 22 coaxiale avec le moule 20, et dont le diamètre interne est égal au diamètre externe de la partie supérieure du conteneur 2. La profondeur du moule 20 correspond à la hauteur du conteneur 2, diminuée de l'épaisseur du fond de ce dernier et de l'épaisseur du fond de la future partie inférieure 9 de la barrière de diffusion.

Il peut alors être procédé au coulage du mortier de diffusion dans l'espace laissé libre entre le moule 20 et le conteneur 2.

On peut préciser que le conteneur 2, ayant des cotes extérieures identiques aux conteneurs actuels, est prévu avec des cotes intérieures diminuées de l'épaisseur de la barrière de diffusion. Le ferrailage interne habituel d'un tel conteneur n'est, par contre, pas modifié.

La formulation du mortier de diffusion est, dans une première réalisation, à base de sable spécifié, en l'occurrence de deux sables dont les tailles des grains sont définies, de ciment siliceux à base de fumée, et éventuellement d'un agent fluidifiant. Cette formulation est utilisée pour son pouvoir de rétention vis-à-vis des radioéléments, en particulier le césium.

Une autre formulation du mortier de diffusion est de composition suivante :

- ciment CLC 45, à raison environ de 847 kg/m<sup>3</sup>,
- sable "Bayeux" 0-1 mm, à raison environ de 1 150 kg/m<sup>3</sup> ;
- eau, à raison environ de 254 l/m<sup>3</sup> ;
- "Pozzolithe 450", à raison environ de 16,9 l/m<sup>3</sup>.

Cette opération est suivie d'une durée de séchage comprise entre 10 et 20 heures, de préférence 12 à 14 heures. Pour que celle-ci soit efficace, la surface supérieure 23 de la partie inférieure 9 de la barrière de diffusion doit être mouillée régulièrement, de préférence toutes les heures, pour éviter un phénomène de faïençage de la surface. Ce mouillage peut se faire à l'aide d'eau ou d'huile, pour éviter l'évaporation de l'eau.

Pour améliorer la coulée et la répartition du mortier de diffusion, il est possible d'utiliser une aiguille, mais cette opération supplémentaire n'est pas nécessaire.

Le produit obtenu est schématisé par la figure 2B, montrant le conteneur 2 et la partie inférieure 9 de la barrière de diffusion, prêts à recevoir les déchets et le béton de remplissage.

Le procédé pour utiliser le dispositif conteneur, selon l'invention, est maintenant décrit.

Comme le montre la figure 3A, la première phase consiste à placer les déchets radioactifs 10 à l'intérieur de la partie inférieure 9 de la barrière de diffusion.

En référence à la figure 3B, cette opération est aussitôt suivie du positionnement du bouchon 5 sur le conteneur 2, et plus exactement sur la surface d'appui 11 de ce dernier. Le bouchon assure alors une pro-

tection biologique avant la coulée du béton de remplissage. Il complète évidemment la protection biologique apportée par le conteneur 2.

La troisième opération consiste à remplir le volume défini par la paroi interne de la partie inférieure 9 de la barrière de diffusion d'un béton de remplissage. Cette opération s'effectue à travers au moins un orifice 6 du bouchon 5. Comme le montre la figure 3C, le béton de remplissage ainsi coulé, noie complètement les déchets radioactifs 10. Dans le cas où certains d'entre eux ont une densité inférieure à la densité de ce béton de remplissage 7, la grille 15 empêche leur remontée au-dessus d'elle. Les sondes 16 placées au niveau de celle-ci permettent de détecter le niveau du béton de remplissage 7 et d'arrêter la coulée de ce dernier. Les déchets 10 sont alors complètement enrobés.

Il est nécessaire de ménager un espace libre au-dessus du béton de remplissage 7 et en-dessous de la surface inférieure 12 du bouchon 5. Ce volume est destiné à la coulée de la partie supérieure 13 de la barrière de diffusion.

Comme le montre la figure 3D, cet espace libre est alors rempli, de mortier de diffusion, au moyen des orifices de remplissage 6, les événements 8 permettant la fuite de l'air et facilitant ainsi la répartition homogène et totale du mortier de diffusion dans l'espace laissé libre par le béton de remplissage 7.

De préférence, cette opération se poursuit jusqu'à ce que les trous 6 soient complètement remplis de mortier de diffusion.

Pour faciliter la fin de cette opération, il est prévu que la surface supérieure 14 du bouchon 5 se trouve à un niveau inférieur de la partie supérieure du conteneur 2 pour ménager en évidence. La coulée du mortier de diffusion peut alors se prolonger pour que celui-ci comble l'évidement ménagé par la surface supérieure 14, faisant alors office de trop-plein. Une couche de propreté 24 peut ainsi être confectionnée.

## Revendications

1. Dispositif conteneur de stockage de déchets radioactifs de faible et ou de moyenne activité ou toxiques comprenant :

- un conteneur (2) en béton à l'intérieur duquel doivent être placés les déchets (10) entourés de béton de remplissage (7) ;
- un bouchon préfabriqué (5) pour fermer le conteneur (2) et comportant au moins un orifice de remplissage (6) à travers lequel doit être effectué le remplissage à l'intérieur du conteneur (2) par le béton de remplissage (7), caractérisé en ce qu'il comprend une barrière intégrée de mortier de diffusion constituée d'une première partie inférieure (9) placée à l'intérieur du conteneur (2) et d'une deuxième

- partie supérieure (13) placée à l'intérieur du bouchon (5).
2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que la barrière intégrée a une épaisseur égale ou supérieure à 50 mm. 5
  3. Dispositif selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que le bouchon (5) est recouvert et rempli d'une couche de mortier de diffusion faisant partie intégrante de la partie supérieure (13) de la barrière de diffusion. 10
  4. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il comprend une grille (15) horizontale, placée sous le bouchon (5), pour maintenir les déchets (10) au milieu du béton de remplissage (5). 15
  5. Dispositif selon la revendication 3, caractérisé en ce qu'il comprend un évidement sur la surface supérieure (14) du bouchon (5), de manière à permettre le débordement du mortier de diffusion lors du remplissage du couvercle. 20
  6. Dispositif selon la revendication 4, caractérisé en ce qu'il comprend des sondes de niveau (16), placées sur la grille (15) en-dessous du bouchon (5), pour détecter le niveau de remplissage du béton de remplissage (7). 25
  7. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le béton de remplissage a la formulation suivante, en poids : 30
    - 25 à 30 % de ciment CPA.Z.45 ;
    - 11 à 16 % d'eau ;
    - 57 à 62 % de sable.
  8. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le mortier de diffusion a la formulation suivante : 40
    - ciment CLC.45, à raison d'environ 847 kg/m<sup>3</sup> ;
    - sable bayeux (0-5 mm), à raison d'environ 1 152 kg/m<sup>3</sup> ; 45
    - eau, à raison d'environ 254 l/m<sup>3</sup> ;
    - "Pozzolithe 450", à raison d'environ 16,9 l/m<sup>3</sup>.
  9. Procédé de remplissage d'un dispositif conteneur selon les revendications 4 et 5, caractérisé en ce qu'il comprend les phases suivantes : 50
    - placer les déchets (10) à l'intérieur de la partie inférieure (9) de la barrière de diffusion ;
    - placer le bouchon (5) sur le conteneur (2) ; 55
    - remplir le volume intérieur de la partie inférieure (9) de la barrière de diffusion, dans lequel se trouvent les déchets (10), de béton de remplissage (7), jusqu'au niveau de la grille (15), de manière à laisser un espace libre sous le bouchon (5) ;
    - remplir ledit espace libre de mortier de diffusion, jusqu'à ce que les orifices de remplissage (6) soient entièrement bouchés, de manière à constituer la deuxième partie supérieure (13) de la barrière de diffusion.
  10. Procédé selon la revendication 9, caractérisé en ce que le mortier de diffusion remplit entièrement l'évidement au-dessus du bouchon (5) pour constituer une couche de propreté (17).
  11. Procédé de fabrication du dispositif conteneur selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il comprend les phases suivantes :
    - élaboration d'un conteneur en béton (2) ;
    - pose de la partie inférieure (9) de la barrière de diffusion par moulage de mortier de diffusion au moyen d'un moule (20) dont la forme la surface externe correspond à la forme de la surface interne de la partie inférieure (9) de la barrière de diffusion ;
    - séchage avec le moule pendant une durée comprise entre 10 et 20 heures.
  12. Procédé selon la revendication 11, caractérisé en ce que, pendant la phase de séchage, un mouillage à l'eau est effectué régulièrement sur la surface supérieure (23) de la partie inférieure (9) moulée de la barrière de diffusion.
  13. Procédé selon la revendication 10, caractérisé en ce que, pendant la phase de séchage, un mouillage à l'huile est effectué régulièrement sur la surface supérieure (23) de la partie inférieure (9) moulée de la barrière de diffusion.

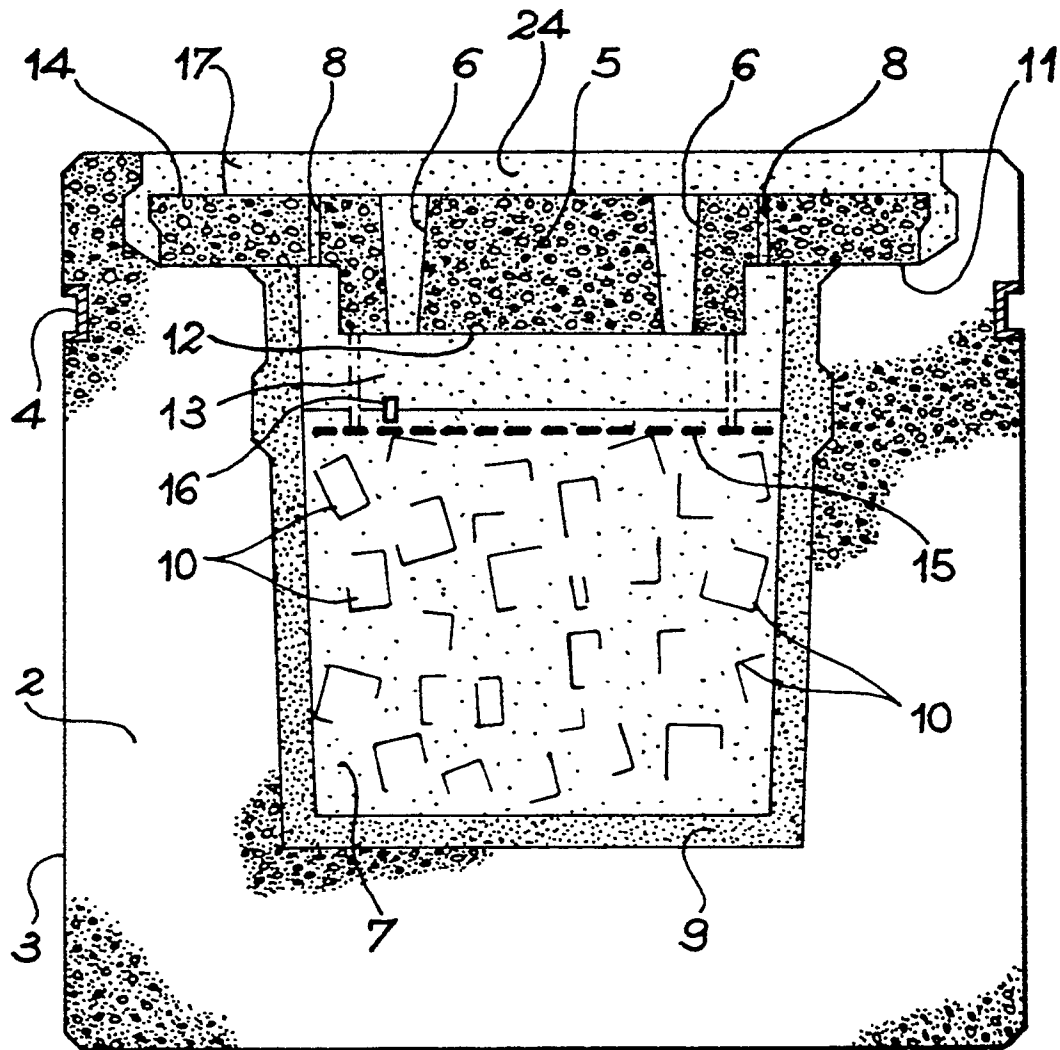


FIG. 1



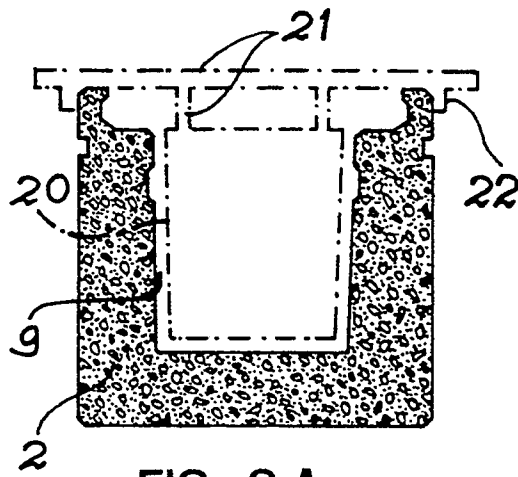


FIG. 2A

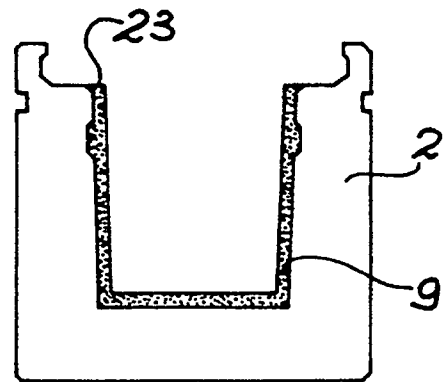


FIG. 2B

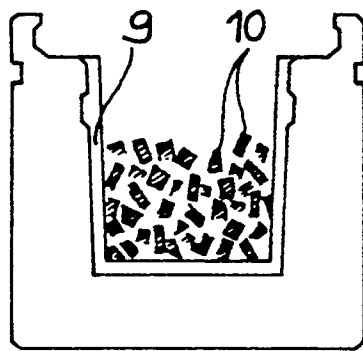


FIG. 3A

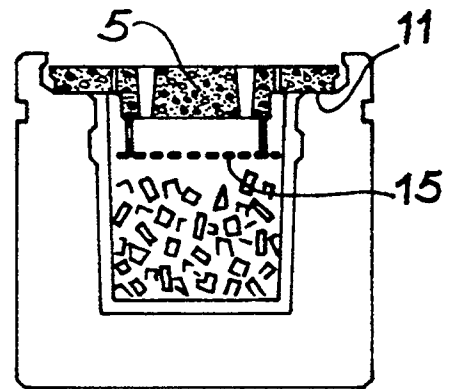


FIG. 3B

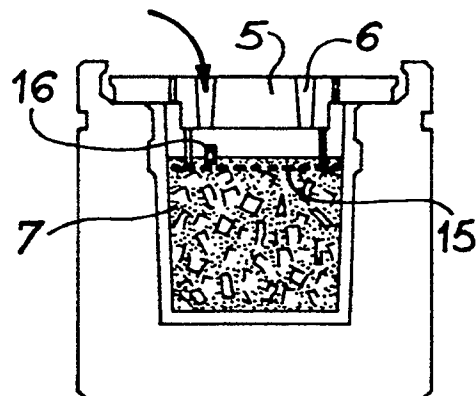


FIG. 3C

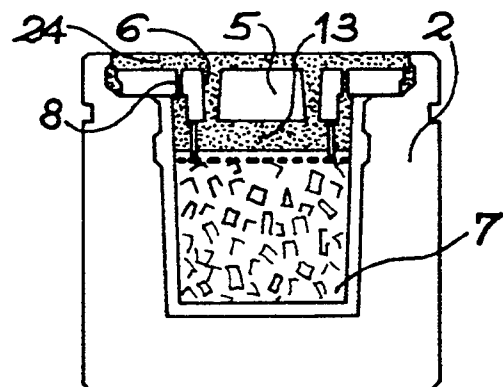


FIG. 3D



Office européen  
des brevets

# RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numero de la demande

EP 91 40 1266

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl.5)
A	CH-A-633649 (KERNFORSCHUNGSZENTRUM KARLSRUHE) * page 2, colonne de droite, lignes 21 - 44; revendications 1-2; figure *	1, 3, 5, 10	G21F5/005
A	US-A-3749917 (H. D. KUCHERER) * colonne 3, lignes 1 - 25; figure *	1, 6, 12	
A	FR-A-2549634 (SOC. TRAVAUX MILIEU IONISANT) * page 4, ligne 22 - page 5, ligne 5; figure *	11	
A	EP-A-109135 (CHICHIBU CEMENT) * page 9, lignes 9 - 24; figure 2 *	7, 11	
A	FR-A-2575319 (SOC. GEN. TECHNIQUES NOUVELLES) * page 8, lignes 17 - 32 * * page 9, ligne 17 - page 10, ligne 7; figures 15-19 *	2, 8, 11	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.5)
			G21F
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 16 JUILLET 1991	Examineur CAPOSTAGNO E.
<p>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</p> <p>X : particulièrement pertinent à lui seul  V : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie  A : arrière-plan technologique  O : divulgation non-écrite  P : document intercalaire</p> <p>T : théorie ou principe à la base de l'invention  E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date  D : cité dans la demande  I : cité pour d'autres raisons  &amp; : membre de la même famille, document correspondant</p>			

EPO FORM 1503 03.82 (P0402)