

①2

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 06.08.02.

③0 Priorité : 07.08.01 TW 90119240.

④3 Date de mise à la disposition du public de la  
demande : 14.02.03 Bulletin 03/07.

⑤6 Liste des documents cités dans le rapport de  
recherche préliminaire : *Ce dernier n'a pas été  
établi à la date de publication de la demande.*

⑥0 Références à d'autres documents nationaux  
apparentés :

⑦1 Demandeur(s) : NATIONAL CHENG KUNG UNIVER-  
SITY — TW.

⑦2 Inventeur(s) : SUN JEN CHU, CHEN CHEN HONG  
et YANG HOUNG YI.

⑦3 Titulaire(s) :

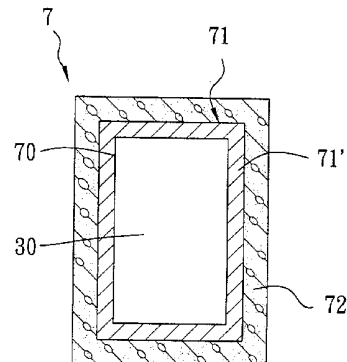
⑦4 Mandataire(s) : CABINET BEAU DE LOMENIE.

⑤4 RECIPIENT DE DECHETS NUCLEAIRES.

⑤7 L'invention concerne un récipient de déchets nucléai-  
res.

Elle se rapporte à un récipient qui comprend un corps creux (71) de couche interne délimitant une chambre fermée (70) pour une masse de déchets nucléaires (30) et comprenant au moins une couche métallique (71') qui entoure la masse de déchets nucléaires (30), et un corps (72) de couche externe encapsulant le corps (71) de couche interne et formé d'un matériau riche en silice qui contient environ 66 à 100 % de silice. Le corps (72) de couche externe est cristallin. La couche métallique (71') est formée d'un métal choisi dans le groupe constitué par l'acier inoxydable et le cuivre. Le matériau riche en silice est choisi dans le groupe formé par l'obsidienne, le verre, le granit et le quartzite.

Application au stockage des déchets nucléaires.



L'invention concerne un récipient pour déchets nucléaires, destiné au stockage des déchets nucléaires.

Habituellement, les récipients de déchets nucléaires sont formés de béton ou d'acier inoxydable. Pour qu'une protection supplémentaire contre les fuites et le rayonnement soit formée, une chemise est normalement utilisée dans un  
5 récipient de béton, comme décrit dans les brevets des Etats-Unis d'Amérique n° 4 458 458 et 5 431 295. Cependant, le récipient de béton a tendance à se détériorer après une  
10 période d'utilisation et peut former des fissures qui peuvent poser un problème de fuites. En outre, la chemise placée dans le récipient classique pour déchets nucléaires n'est pas suffisamment robuste et durable pour donner une protection supplémentaire contre les fuites pendant de nom-  
15 breuses années, et la fabrication et l'installation du récipient de déchets nucléaires sont relativement coûteuses et délicates.

L'invention a donc pour objet la mise à disposition d'un récipient de déchets nucléaires qui ne présente pas les  
20 inconvénients de la technique antérieure.

Dans un premier aspect, l'invention concerne un récipient de déchets nucléaires qui comprend un corps cristallin creux qui délimite une chambre fermée destinée à loger une masse de déchets nucléaires, le corps creux étant formé d'un  
25 matériau riche en silice contenant environ 30 à 95 % en poids de silice.

Dans un autre aspect, l'invention concerne un récipient de déchets nucléaires qui comprend un corps formant une couche interne creuse et un corps formant une couche  
30 externe. Le corps de la couche interne délimite une chambre fermée destinée à contenir une masse de déchets nucléaires, et comporte au moins une couche métallique qui entoure la masse de déchets nucléaires. Le corps de couche externe encapsule le corps de couche interne et est formé d'un  
35 matériau riche en silice, contenant environ 66 à 100 % en poids de silice.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention seront mieux compris à la lecture de la description qui va

suivre d'exemples de réalisation, faite en référence aux dessins annexés sur lesquels :

la figure 1 est une vue en perspective d'un récipient de déchets nucléaires dans un premier mode de réalisation de  
5 l'invention ;

la figure 2 est une vue éclatée en perspective d'un récipient de déchets nucléaires dans un second mode de réalisation préféré de l'invention ;

la figure 3 représente en perspective le récipient de déchets nucléaires de la figure 2 sous forme assemblée ;  
10

la figure 4 est une vue en perspective d'un récipient de déchets nucléaires dans un troisième mode de réalisation préféré, destiné à encapsuler une masse de déchets nucléaires par mise en oeuvre d'un procédé selon l'invention ;

la figure 5 est une coupe du récipient de déchets nucléaires de la figure 4 avec la masse de déchets nucléaires placée à l'intérieur ; et  
15

la figure 6 est une coupe illustrant un récipient de déchets nucléaires dans un quatrième mode de réalisation préféré de l'invention.  
20

La figure 1 représente un récipient de déchets nucléaires dans un premier mode de réalisation préféré de l'invention destiné au stockage de déchets nucléaires 3. Le récipient de déchets nucléaires comprend un corps rectangulaire creux et cristallin 2 qui délimite une chambre fermée  
25 21 destinée à loger une masse de déchets nucléaires 3. Le corps cristallin creux 2 a une première et une seconde partie 22, 23 et une couche de liaison 24 placée entre elles et qui est formée afin qu'elle soit solidaire de la première et de la seconde partie 22, 23.  
30

Les première et seconde parties 22, 23 sont formées indépendamment d'un matériau riche en silice qui contient environ 30 à 95 % en poids de silice. Le matériau riche en silice contient de préférence au moins 5 % en poids d'oxydes métalliques tels que les oxydes d'aluminium, de sodium, de potassium, de calcium, de fer et de magnésium. Le matériau riche en silice peut être de type naturel ou synthétique et  
35

il est de préférence formé d'une roche cristalline ignée telle que le granit.

La couche 24 de liaison est de préférence formée du même matériau riche en silice que la première et la seconde  
5 partie 22, 23 et en est rendue solidaire par chauffage de ces deux parties 22, 23 à une température proche de la température de fusion du matériau riche en silice, avec application d'une masse fondue du matériau riche en silice à la première et à la seconde partie 22, 23, et refroidis-  
10 sement de la masse fondue du matériau riche en silice pour que la masse fondue de ce matériau puisse cristalliser et former ainsi la couche de liaison 24. Les deux parties 22, 23 et la couche de liaison 24 sont de préférence formées de granit qui contient 66 à 85 % en poids de silice et qui  
15 commence à fondre à une température d'environ 700 °C et qui fond totalement par chauffage à 1 100 °C environ. Les première et seconde parties 22, 23 sont de préférence chauffées à une température supérieure à 600 °C et inférieure à 700 °C et sont maintenues à cette température jusqu'à ce que  
20 la masse fondue du matériau riche en silice cristallise pratiquement, pour empêcher la formation de fissures dans la couche de liaison 24.

Dans le premier mode de réalisation, les première et seconde parties 22, 23 sont directement formées de roche  
25 naturelle brute, par exemple de granit, de basalte et d'andésite, si bien que la première partie 22 est formée par creusement direct d'un morceau de roche naturelle brute alors que la seconde partie 23, utilisée comme couvercle, est formée par des techniques connues de coupe.

30 Les figures 2 et 3 représentent un second mode de réalisation avantageux de récipient de déchets nucléaires selon l'invention, analogue à celui de la figure 1, mais dans lequel la première partie 22 possède une paroi de fond 221 et quatre parois latérales 222 formées par découpe de  
35 roche naturelle brute aux dimensions voulues. La liaison de la paroi de fond 221 et des parois latérales 222 pour la formation de la première partie 22 est analogue au procédé

précité de liaison des première et seconde parties 22, 23 par la couche 24.

Les figures 4 et 5 représentent un troisième mode de réalisation préféré de récipient 5 de déchets nucléaires destiné à encapsuler une masse 30 de déchets nucléaires par un procédé selon l'invention. Le récipient 5 de ce mode de réalisation est analogue à celui qui est représenté sur la figure 1, mais le récipient 5 est alors en une seule pièce et le matériau riche en silice contient 30 à 100 % en poids de silice. Une partie au moins du récipient 5 est formée par fusion d'un corps du matériau riche en silice qui forme une masse fondue, puis par refroidissement de celle-ci pour qu'elle se solidifie en constituant une partie au moins du récipient 5.

Le procédé précité selon l'invention comprend des étapes de préparation d'une masse fondue d'un matériau riche en silice, d'application de la masse fondue du matériau riche en silice sur la masse 30 de déchets nucléaires afin que la masse 30 de déchets nucléaires soit recouverte par la masse fondue du matériau riche en silice, et de refroidissement de la masse fondue du matériau riche en silice afin qu'elle se solidifie et forme le récipient 5 d'encapsulation de la masse 30 de déchets nucléaires.

Comme le récipient 5 formé constitue une excellente barrière au passage des eaux souterraines et possède une résistance à la compression et une résistance à la corrosion qui sont élevées, les inconvénients de la technique antérieure peuvent être éliminés.

La figure 6 représente un récipient 7 de déchets nucléaires dans un quatrième mode de réalisation préféré, modifié par rapport à celui de la figure 5. Le récipient 7 a un corps creux 71 formant une couche interne qui délimite une chambre fermée 70 destinée à contenir une masse 30 de déchets nucléaires, et au moins une couche métallique 71' qui entoure la masse 30 de déchets nucléaires, et un corps 32 de couche externe qui encapsule le corps 71 de couche interne et qui est formé d'un matériau riche en silice qui contient environ 66 à 100 % en poids de silice.

Dans ce mode de réalisation, la couche métallique 71' est de préférence formée d'un matériau métallique choisi dans le groupe formé par l'acier inoxydable et le cuivre, et le matériau riche en silice est choisi dans le groupe formé par un matériau vitreux, l'obsidienne, le granit et le quartzite. Le matériau vitreux précité est de préférence un matériau armé de fibres de verre.

Bien entendu, diverses modifications peuvent être apportées par l'homme de l'art aux récipients qui viennent d'être décrits uniquement à titre d'exemple non limitatif sans sortir du cadre de l'invention.

REVENDEICATIONS

1. Récipient de déchets nucléaires, caractérisé en ce qu'il comprend un corps cristallin creux (2) qui délimite une chambre fermée (21) destinée à loger une masse de déchets nucléaires (3), le corps creux (2) étant formé d'un matériau riche en silice contenant environ 30 à 95 % en poids de silice.

2. Récipient selon la revendication 1, caractérisé en ce que le matériau riche en silice contient au moins 5 % d'oxydes métalliques choisis parmi les oxydes d'aluminium, de sodium, de potassium, de calcium, de fer et de magnésium.

3. Récipient selon la revendication 1, caractérisé en ce que le matériau riche en silice est du granit qui contient 66 à 85 % en poids de silice.

4. Récipient selon la revendication 1, caractérisé en ce que le corps cristallin creux (2) est formé par un procédé qui comprend :

la préparation d'une masse fondue d'un matériau riche en silice,

l'application de la masse fondue du matériau riche en silice sur la masse de déchets nucléaires (3) afin que cette masse de déchets nucléaires (3) soit recouverte par la masse fondue du matériau riche en silice, et

le refroidissement de la masse fondue du matériau riche en silice afin que cette masse puisse cristalliser et former le corps cristallin creux (2) dans lequel est encapsulé la masse de déchets nucléaires (3).

5. Récipient de déchets nucléaires, caractérisé en ce qu'il comprend un corps creux délimitant une chambre fermée destinée à contenir une masse (30) de déchets nucléaires, et comprenant au moins un corps (72) de couche externe constitué d'un matériau riche en silice contenant environ 30 à 100 % en poids de silice, une partie au moins du corps (72) de couche externe étant formée par fusion d'une masse d'un matériau riche en silice pour la formation d'une masse fondue, puis par refroidissement de la masse fondue afin que celle-ci puisse se solidifier en formant une partie au moins du corps creux.

6. Récipient selon la revendication 5, caractérisé en ce que le corps creux comporte en outre un corps (71) de couche interne encapsulé par le corps (72) de couche externe et qui est un matériau métallique choisi dans le groupe  
5 formé par l'acier inoxydable et le cuivre.

7. Récipient selon la revendication 6, caractérisé en ce que le matériau riche en silice est choisi dans le groupe formé par l'obsidienne, le verre, le granit et le quartzite.

8. Récipient de déchets nucléaires, caractérisé en ce  
10 qu'il comprend :

un corps creux (71) de couche interne délimitant une chambre fermée (70) destinée à contenir une masse de déchets nucléaires (30) et comprenant au moins une couche métallique (71') qui entoure la masse de déchets nucléaires (30), et  
15 un corps (72) de couche externe encapsulant le corps (71) de couche interne et formé d'un matériau riche en silice qui contient environ 66 à 100 % de silice.

9. Récipient selon la revendication 8, caractérisé en ce que le corps (72) de couche externe est cristallin.

10. Récipient selon la revendication 8, caractérisé en ce que la couche métallique (71') est formée d'un métal choisi dans le groupe constitué par l'acier inoxydable et le cuivre.

11. Récipient selon la revendication 8, caractérisé en  
25 ce que le matériau riche en silice est choisi dans le groupe formé par l'obsidienne, le verre, le granit et le quartzite.

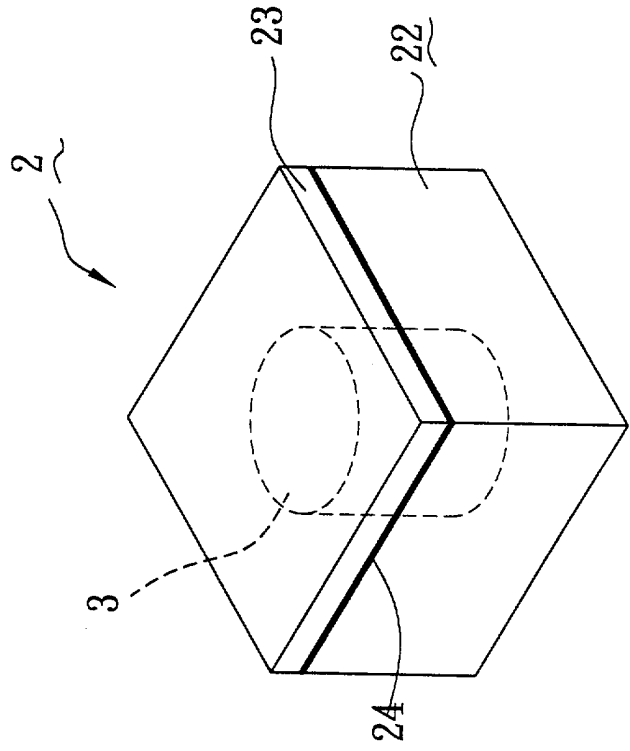


FIG. 1

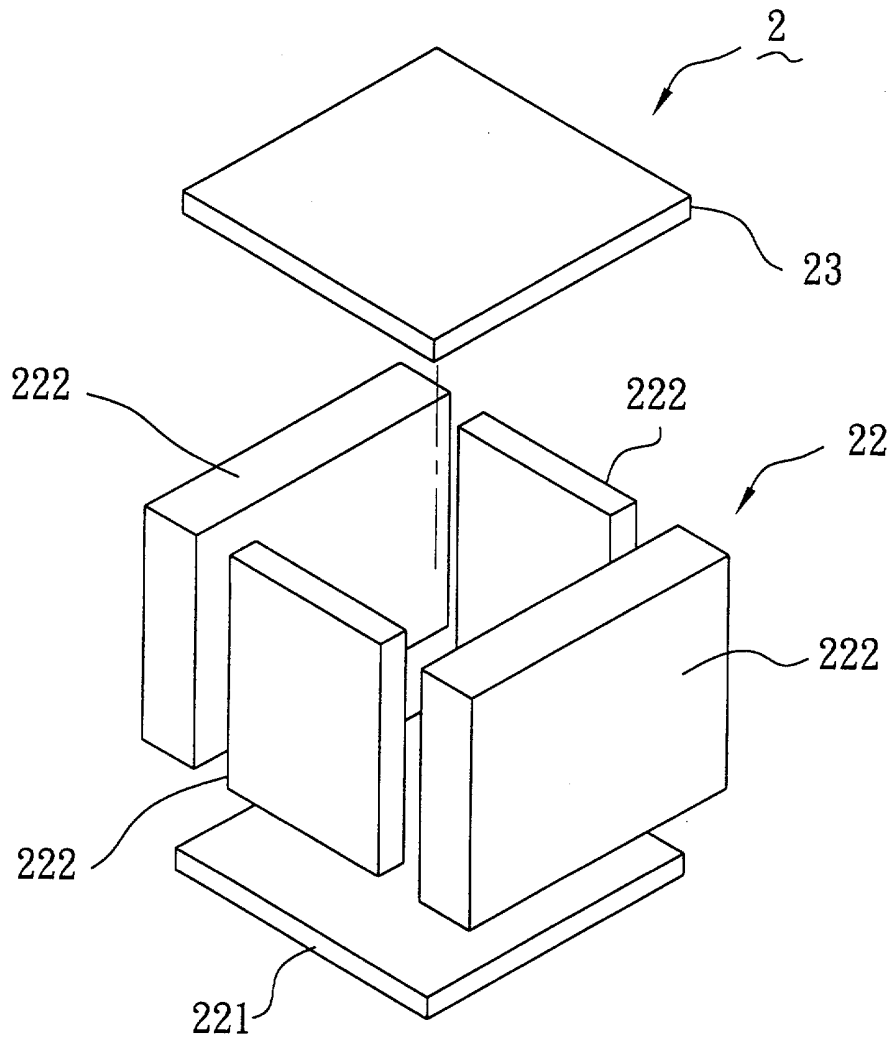


FIG. 2

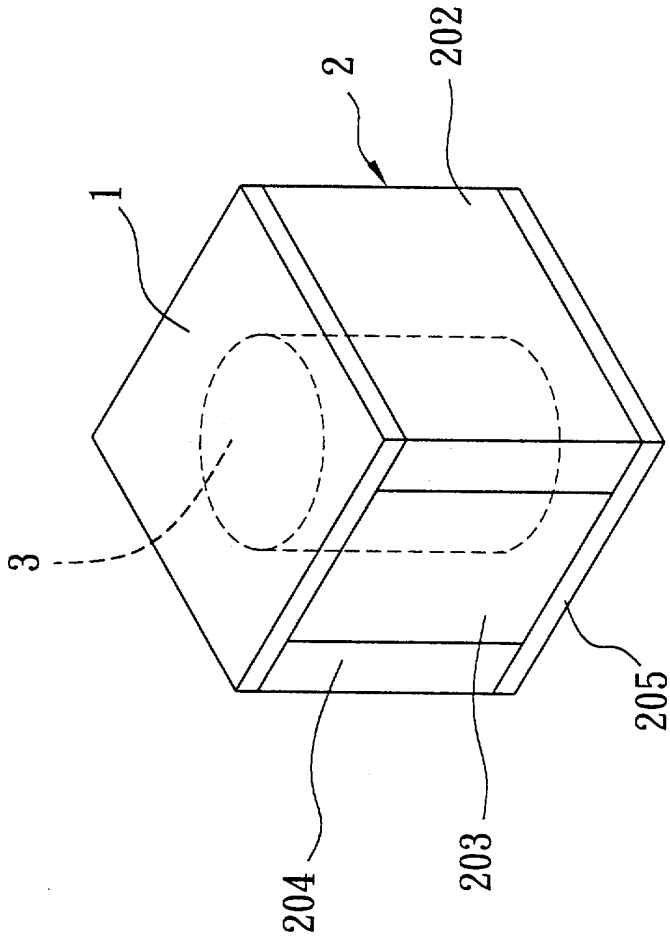


FIG. 3

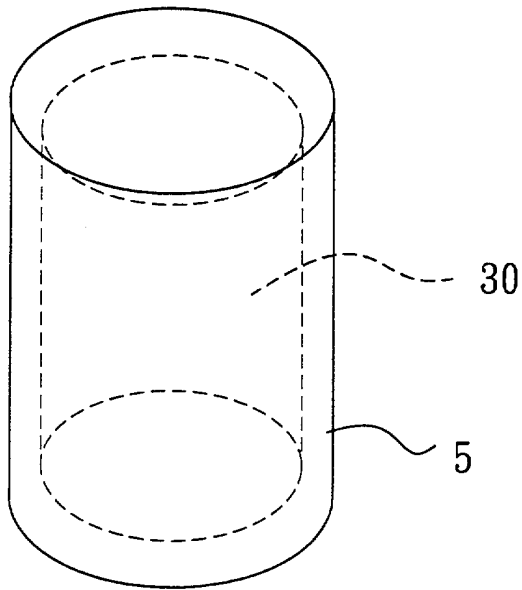


FIG. 4

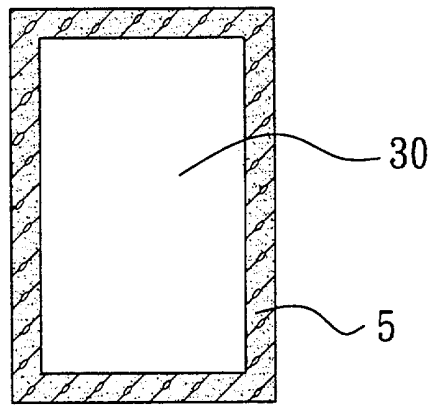


FIG. 5

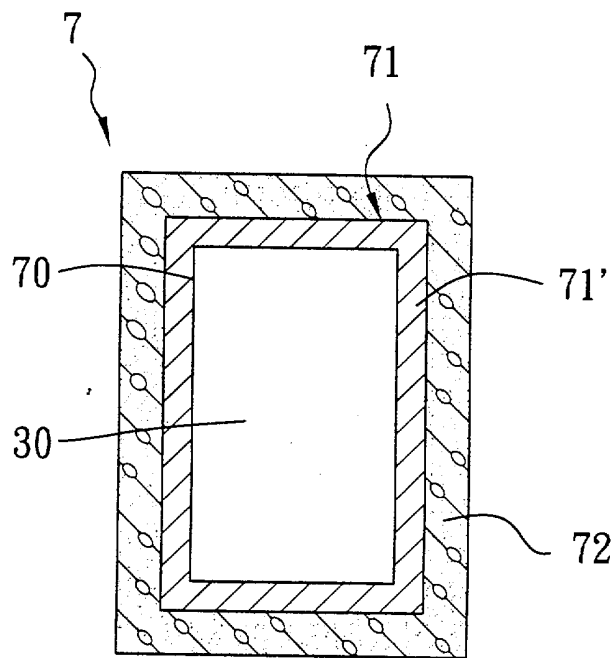


FIG. 6