



⑫ **FASCICULE DE BREVET EUROPEEN**

④⑤ Date de publication du fascicule du brevet :
04.08.93 Bulletin 93/31

⑤① Int. Cl.⁵ : **G21F 9/36**

②① Numéro de dépôt : **89401011.5**

②② Date de dépôt : **12.04.89**

⑤④ **Conteneur de stockage de déchets radio-actifs.**

③① Priorité : **18.04.88 FR 8805090**

④③ Date de publication de la demande :
25.10.89 Bulletin 89/43

④⑤ Mention de la délivrance du brevet :
04.08.93 Bulletin 93/31

⑧④ Etats contractants désignés :
AT BE CH DE ES GB IT LI NL SE

⑤⑥ Documents cités :
DE-A- 2 716 463
DE-A- 2 726 335
GB-A- 2 132 814

⑦③ Titulaire : **ELECTRICITE DE FRANCE Service National**
2, rue Louis Murat
F-75008 Paris (FR)

⑦② Inventeur : **Phlix Pascal**
Clos Louzier, 18, Chemin des Charpes
38300 Bourgoin-Jallieu (FR)
Inventeur : **Credoz Jean-Paul**
34, Chemin du David
69370 Saint-Didier-au-Mont d'Or (FR)

⑦④ Mandataire : **Obolensky, Michel et al**
c/o CABINET LAVOIX 2, place d'Estienne
d'Orves
F-75441 Paris Cédex 09 (FR)

EP 0 338 894 B1

Il est rappelé que : Dans un délai de neuf mois à compter de la date de publication de la mention de la délivrance du brevet européen toute personne peut faire opposition au brevet européen délivré, auprès de l'Office européen des brevets. L'opposition doit être formée par écrit et motivée. Elle n'est réputée formée qu'après paiement de la taxe d'opposition (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

Description

L'invention concerne les conteneurs de stockage de déchets radioactifs, plus particulièrement adaptés au stockage de déchets solidifiés faiblement et moyennement radioactifs des sites nucléaires.

Les conteneurs concernés sont des conteneurs en béton tels que celui décrit dans la demande de brevet anglais GB-A-21 32 814 et les déchets sont notamment constitués par des déchets dits de procédé tels que des filtres, des concentrats d'évaporateur et des résines échangeuses d'ions usées. Les conteneurs en béton sont de rigueur pour le transport et le stockage de tels déchets radioactifs dès que la radioactivité mesurée dépasse 200 mrem/h.

Les déchets liquides sont versés dans les conteneurs et ensuite conditionnés en vue de leur solidification

Les conteneurs de stockage doivent être conçus de façon à offrir un volume utile optimal tout en garantissant la protection biologique dans le temps.

Les conteneurs connus sont constitués d'un récipient fermé par un bouchon. Le récipient comporte une coque ou enveloppe en béton et une cuve intérieure métallique dont la paroi comprend, si besoin est, une couche de plomb constituant un blindage. Le bouchon est un bouchon, le plus souvent en béton, coulé sur place. Les bouchons en béton coulés sur place présentent parfois une certaine fissuration due aux variations dimensionnelles du béton dans le temps et ils sont d'une qualité variable et difficile à contrôler. D'autres bouchons connus sont constitués par des billes de plomb noyées dans un mélange de brai et de résine époxy. Cette solution offre une meilleure protection contre les radiations, mais elle est difficile et coûteuse à réaliser.

L'invention a pour but d'obvier à ces inconvénients en proposant un conteneur permettant un bouchage plus rapide et plus sûr à l'aide d'un bouchon dont la qualité peut être contrôlée préalablement.

A cet effet, l'invention a pour objet un conteneur de stockage de déchets radioactifs tel que caractérisé dans la revendication 1.

L'utilisation de l'invention permet, en outre, une moindre exigence en qualification de personnel exploitant, ce qui présente un intérêt, notamment dans les installations exportées (Afrique du Sud, Corée du Sud, Chine Populaire, ...).

Selon d'autres caractéristiques de l'invention :

- les bords sont reliés ensemble de façon étanche par un cordon continu de soudure ou un sertissage continu.
- Le revêtement métallique est en forme de cuvette ; l'élément annulaire comporte une âme radiale et une jupe dirigée vers le haut ; les bords de la cuvette et de la jupe font saillie vers le haut du conteneur.
- le bouchon est pourvu d'un évidement s'étendant sur toute la périphérie de sa face supérieure ; l'enveloppe du récipient est pourvue d'un évidement correspondant à l'extrémité de sa paroi interne en regard du bouchon ; les évidements forment, lorsque le bouchon est mis en place sur le récipient, une gorge dans laquelle débouchent les bords de la cuvette et de la jupe.

- la paroi latérale du revêtement du bouchon et la jupe de l'élément annulaire du récipient sont évasées afin d'assurer le centrage et de contribuer à l'étanchéité par contact de la paroi latérale du revêtement du bouchon sur la jupe.

L'invention sera maintenant décrite plus en détails en référence aux dessins annexés sur lesquels : La figure 1 est une vue schématique latérale, partiellement en coupe, d'un conteneur suivant un premier mode de réalisation de l'invention

La figure 2 est une vue de dessus du conteneur de la figure 1. La figure 3 est une vue en coupe partielle d'un conteneur suivant une variante du premier mode de réalisation.

La figure 4 est une vue en coupe partielle d'un conteneur suivant un deuxième mode de réalisation de l'invention ; et

La figure 5 est une vue en coupe partielle d'un conteneur suivant un troisième mode de réalisation de l'invention.

Les figures 1 et 2 montrent un premier mode de réalisation de l'invention. Le conteneur 1 est constitué d'un récipient 2 hermétiquement fermé à l'aide d'un bouchon préfabriqué 3 en béton.

Le récipient comporte une enveloppe externe 4 en béton et une paroi interne composite 5 formant cuve. La paroi interne est de forme cylindrique et composée d'éléments différents disposés dans l'ordre suivant, vu de l'intérieur vers l'extérieur de la figure 1 : d'abord un premier élément en acier 6 formant la face interne du récipient, suivi d'un élément en matériau lourd tel que du plomb 7 formant blindage contre la radiation. Ce blindage est recouvert par un deuxième élément en acier 8 suivi d'un élément souple 9.

L'élément souple 9 a pour fonction d'absorber les variations dimensionnelles dans le temps de l'enveloppe 2, ce qui est primordial pour éviter des fissures dans le béton provoquées par des tensions dans celui-ci lors de son retrait. L'élément souple 9 doit aussi servir comme isolant thermique lors du remplissage du récipient 2, étant donné que les déchets peuvent être versés dans le récipient à l'état chaud et subir une élévation de température en cours de solidification, ce qui provoque des sollicitations thermiques dans le béton. Il est donc souhaitable d'atténuer ces sollicitations en disposant un élément thermo-isolant entre la cuve et l'enveloppe en béton.

L'élément souple 9 est de préférence constitué de

polystyrène expansé.

L'élément doit être protégé contre l'humidité contenue dans le béton et cette protection peut être assurée par une couche 10 d'une matière appropriée, par exemple le polyane, appliquée sur la face externe de l'élément souple 9 afin d'empêcher que celui-ci soit en contact direct avec l'enveloppe 4 en béton.

Un agitateur 13 peut être utilisé pour le conditionnement des déchets en vue de leur solidification et il reste ensuite avec les déchets dans le conteneur. Dans ce cas, un sabot 11 formant support pour l'axe 12 de l'agitateur 13 à pales 14 est fixé au centre du fond de la cuve 5.

Le récipient 2 est pourvu d'un élément annulaire 15 solidaire de l'extrémité ouverte de la cuve 5 et destiné à former un siège pour le bouchon 3.

L'élément annulaire 15 comporte une âme radiale 16, une jupe 17 dirigée vers le haut et une collerette axiale rentrante 18 qui forme un organe anti-débordement lors de l'agitation des déchets en vue de leur conditionnement et qui délimite le volume utile du conteneur.

Le récipient 2 est, sur toute sa périphérie, pourvu d'une gorge 19 destinée à recevoir une ceinture de manutention du récipient vide ou du conteneur rempli et fermé.

Le bouchon en béton 3 est pourvu d'un revêtement métallique 20 dont la face tournée vers la cuve 5 délimite avec celle-ci le volume intérieur du conteneur. Dans le premier mode de réalisation illustré sur la figure 1, le revêtement métallique 20 est en forme de cuvette.

La paroi latérale 21 de la cuvette 20 coopère, lorsque le bouchon 3 est en place sur le récipient 2, avec la jupe 17 de l'élément annulaire 15 du récipient 2 de façon que leurs bords respectifs forment des moyens de liaison du bouchon avec le récipient. Les bords sont juxtaposés et assemblés sur toute leur longueur par un cordon de soudure continu 22. Le cordon de soudure est avantageusement appliqué à l'aide d'un robot de soudage, ce qui permet d'automatiser tout le processus de bouchage. Ce procédé d'assemblage a aussi l'avantage d'assurer un joint absolument étanche entre les éléments.

Au lieu d'appliquer un cordon de soudure pour assembler le bouchon et le récipient, il est possible d'effectuer un sertissage continu assurant l'assemblage étanche des éléments.

La paroi latérale 21 de la cuvette 20 et la jupe 17 de l'élément annulaire 15 ont de préférence une forme évasée. La forme évasée assure le centrage du bouchon 3 lors de la mise en place de celui-ci sur le récipient 2. La jupe 17 de forme évasée forme une surface d'appui contre laquelle repose la paroi latérale 21 du revêtement 20 également évasée, ce qui contribue aussi à l'étanchéité entre le bouchon 3 et le récipient 2.

La paroi latérale 21 de la cuvette 20 et la jupe 17

de l'élément annulaire 15 peuvent aussi être de forme cylindrique, ce qui nécessite alors un certain jeu entre ces éléments pour faciliter la mise en place du bouchon.

L'enveloppe externe 4 en béton dépasse en hauteur la jupe 17 de l'élément annulaire. La face ouverte du bouchon 3 affleure de préférence ou dépasse légèrement la face d'extrémité supérieure de l'enveloppe 4, lorsque le bouchon est mis en place sur son siège, afin de présenter une surface aussi homogène que possible pour faciliter l'empilement des conteneurs lors de leur stockage.

L'enveloppe 4 du récipient 2 est, à l'extrémité de sa paroi interne qui est en regard du bouchon 3, pourvue d'un évidement continu 23a. Le bouchon est pourvu d'un évidement correspondant 23b s'étendant sur toute la périphérie de sa face supérieure. Les évidements 23a, 23b forment, lorsque le bouchon est mis en place sur le récipient, une gorge 23 dans laquelle débouchent les bords de la cuvette 20 et de la jupe 17.

La gorge 23 est remplie d'un mortier 24 pour protéger le cordon de soudure 22.

La gorge 23 communique avec la paroi latérale externe de l'enveloppe 4 par des rainures radiales 26 formant déversoirs régulièrement disposées à l'extrémité ouverte de celle-ci.

Le récipient est de préférence pourvu d'un anneau 25 en matériau lourd de même nature que le blindage 7 formant un blindage de compensation de la réduction d'épaisseur de la paroi du récipient et du bouchon dû à la présence de ladite gorge 23. L'anneau 25 est disposé à l'intérieur du récipient 2 et relié à l'élément annulaire 15 de celui-ci. L'anneau 25 peut être une pièce rapportée comme le montre la figure 1 ou faire partie du blindage 7 de la paroi interne 5.

Le bouchon 3 est muni de deux douilles taraudées 27 disposées dans des évidements opposés 28 sur sa face supérieure. Les douilles sont destinées à coopérer avec des vis 29 solidaires d'anneaux de levage 30 mis en place uniquement pendant la manutention du bouchon.

La figure 3 est une vue partielle en coupe d'une variante du premier mode de réalisation de l'invention. Le récipient 31 est constitué d'une enveloppe 32 en béton et d'une paroi interne composite 33 formant cuve. La paroi interne 33 a la même structure que la paroi interne déjà décrite en référence à la figure 1.

Le bouchon 34 en béton comporte un revêtement métallique 35 en forme de plaque. Le récipient 31 comporte un élément annulaire plat 36 qui forme un siège pour le bouchon.

Le bord du revêtement 35 et le bord extérieur de l'élément annulaire 36 font saillie vers la surface latérale externe du conteneur. Le bouchon 34 est pourvu d'un évidement 37a s'étendant sur toute sa périphérie et l'enveloppe 32 du récipient est pourvue d'un élément correspondant 37b à l'extrémité supérieure de

sa paroi latérale externe. Les évidements 37a, 37b forment, lorsque le bouchon est mis en place sur le récipient, une gorge 37 dans laquelle débouchent les bords du revêtement métallique 35 du bouchon et de l'élément annulaire 36 du récipient. Lesdits bords constituent des moyens de liaison respectifs du revêtement 35 et de l'élément annulaire 36. Ils sont reliés par un cordon de soudure continu 38.

Le bouchon 34 est pourvu d'au moins deux canaux 39 qui relient la gorge 37 à la face supérieure du bouchon 34. Les canaux 39 sont destinés au remplissage de la gorge 37 par un mortier (non représenté) et à l'évacuation de l'air de celle-ci. La gorge 37 doit être fermée à l'aide d'un coffrage (non représenté) après l'application du cordon de soudure 38, ce qui permet le remplissage de la gorge et la protection du cordon de soudure.

Le bouchon 34 est de préférence pourvu d'un rebord de centrage 40 disposé sur sa face tournée vers le récipient 31. Le rebord de centrage 40 coopère avec le bord interne de l'élément annulaire 36 du récipient 31 pour la mise en place du bouchon 34 sur le récipient.

L'élément annulaire 36 est, comme dans le mode de réalisation déjà décrit, de préférence pourvu d'une collerette axiale rentrante 41 délimitant l'ouverture du récipient 31 et formant un organe anti-débordement coopérant avec le rebord de centrage 40.

Le récipient 31 comporte un anneau 42 en matériau lourd formant un blindage de compensation de la réduction d'épaisseur de la paroi du récipient 31 et du bouchon 34 dû à la présence de la gorge 37. L'anneau 42 constitue une prolongation du blindage de la paroi interne composite 33 en formant une bride tournée vers l'intérieur du récipient.

La figure 4 est une vue partielle en coupe montrant un second mode de réalisation de l'invention. Le conteneur est constitué d'un récipient 43 fermé par un bouchon 44. Le récipient comporte une enveloppe 45 et une paroi interne composite 46 formant cuve. La paroi interne 46 a la même structure que celle décrite en référence à la figure 1. Le bouchon est pourvu d'un revêtement métallique 47 formant des moyens de liaison destinés à coopérer avec des moyens de liaison du récipient constitués par un élément annulaire 48 solidaire de la cuve 46 et qui de plus forme un siège pour le bouchon.

Le revêtement métallique 47 est en forme de cuvette et pourvu d'une bride périphérique 49. La paroi latérale 47a de la cuvette 47 forme un organe de centrage lors de la mise en place du bouchon sur le récipient. Le bouchon 44 et l'enveloppe 45 délimitent, lorsque le bouchon est mis en place, une gorge annulaire 50 débouchant vers le haut du conteneur. Les moyens de liaison entre le bouchon 44 et le récipient 43 sont disposés au fond de la gorge 50.

La bride 49 est pourvue à sa périphérie de trous 51 régulièrement espacés disposés en regard de

trous correspondants 52 ménagés dans l'élément annulaire 48. Des moyens d'assemblage sont constitués par des boulons 53 disposés de façon à coopérer avec des écrous 54 à travers lesdits trous 51, 52 pour la fermeture étanche du conteneur.

Un joint d'étanchéité 55 est de préférence monté entre les faces en regard du revêtement métallique 47 du bouchon 44 et de l'élément annulaire 48 du récipient 43.

Un anneau métallique 56 identique à celui déjà décrit en référence à la figure 3 s'étend radialement à l'intérieur du récipient 43. Dans ce cas l'anneau 56 est relié à une collerette axiale rentrante 57 délimitant l'ouverture du récipient et formant un organe anti-débordement.

La gorge 50 communique avec la paroi latérale externe de l'enveloppe 45 par des rainures radiales 58 formant déversoirs régulièrement disposés à l'extrémité ouverte de celle-ci.

La figure 5 est une vue partielle en coupe montrant un troisième mode de réalisation de l'invention. Le conteneur est constitué d'un récipient 59 fermé par un bouchon 60. Le récipient 59 comporte une enveloppe 61 et une paroi interne composite 62 formant cuve. La paroi interne 62 a la même structure que celle décrite en référence à la figure 1. Le bouchon 60 est pourvu d'un revêtement métallique 63 formant des moyens de liaison destinés à coopérer avec des moyens de liaison du récipient 59 constitués par un élément annulaire 64 solidaire de la cuve 62. L'élément annulaire 64 est dans ce cas avantageusement constitué par un prolongement radial de la paroi interne composite 62. Cet élément annulaire forme de plus un siège pour le bouchon.

Le revêtement métallique 63 du bouchon 60 est en forme de cuvette. La paroi latérale 63a de ladite cuvette est cylindrique et forme un organe de centrage lors de la mise en place du bouchon 60 sur le récipient 59.

La partie périphérique du revêtement métallique 63 forme une bride 65. Le récipient 59 est pourvu d'organes de retenue 66 régulièrement disposés sur l'enveloppe 61 et s'étendant radialement vers l'intérieur du conteneur. Les organes de retenue 66 sont destinés à coopérer avec la face supérieure de la bride 65. La bride 65 du revêtement métallique 63 est pourvue de découpes 67 complémentaires des organes de retenue 66 de façon à permettre au bouchon 60 de venir en appui contre le siège. Des organes de butées 68 sont disposés sur la face supérieure de la bride 65. Les organes de butées 68 sont destinés à venir en butée contre les organes de retenue 66 du récipient 59 par déplacement angulaire du bouchon 60 par rapport à celui-ci. La bride 65 et les organes de retenue 66 forment ainsi un emboîtement à baïonnette qui constitue les moyens de liaison entre le bouchon et le récipient.

Comme dans le deuxième mode de réalisation un

joint d'étanchéité 69 est de préférence monté entre les faces en regard du revêtement métallique 63 du bouchon 60 et de l'élément annulaire 64 du récipient 59.

Une gorge 70 est formée entre la paroi interne de l'enveloppe 61 et la paroi latérale du bouchon 60. La gorge 70 est remplie d'un mortier (non représenté) après la fermeture du bouchon. La gorge 70 communique avec la paroi latérale externe de l'enveloppe 61 par des rainures radiales 71 formant déversoirs régulièrement disposées à l'extrémité ouverte de celle-ci.

L'élément annulaire 64 comprend en outre une collerette axiale rentrante 72 délimitant l'ouverture du récipient et formant un organe anti-débordement.

La bride 65 du bouchon 60 selon ce mode de réalisation peut avantageusement comporter sur sa surface supérieure des portions formant coins (non représentées) coopérant avec les organes de retenue correspondants 66 pour bloquer le bouchon dans sa position de fermeture.

La présente invention permet ainsi un bouchage rapide et sûr des conteneurs. Elle assure aussi une bonne qualité de l'étanchéité dans le temps entre le bouchon et le récipient.

Revendications

1. Conteneur de stockage de déchets radioactifs, plus particulièrement adapté au stockage de déchets solidifiés faiblement ou moyennement radioactifs, constitué d'un récipient (2;31;43;59) et d'un bouchon préfabriqué en béton (3;34;44;60), le récipient comportant une enveloppe (4;32;45;61) externe en béton et une paroi interne composite (5;33;46;62) formant tous deux une cuve destinée à contenir les déchets tout en permettant d'absorber les variations dimensionnelles dans le temps de l'enveloppe (4;32;45;61) et d'isoler thermiquement l'enveloppe de l'intérieur de la cuve et, en coopération avec celle-ci, à confiner les radiations à l'intérieur du conteneur, le récipient comportant en outre un siège pour le bouchon et des moyens de liaison (15;36;48;66) destinés à coopérer avec des moyens de liaison (20;35;47;63) du bouchon (3;34;44;60), caractérisé en ce que le bouchon (3;34;44;60) comporte un revêtement métallique (20;35; 47;63) dont le bord constitue lesdits moyens de liaison du bouchon et dont la face tournée vers la cuve délimite avec celle-ci le volume intérieur du conteneur, en ce que le récipient (2;31;43;59) est pourvu d'un élément annulaire (15;36;48;64) solidaire de la cuve (5;33;46;62) et en appui sur l'enveloppe (4;32;45;61) pour former le siège pour le bouchon (3;34;44;60), en ce que le bord extérieur de l'élément annulaire (15;36;48;64) constitue les moyens de liaison du récipient, et en ce que,

après la mise en place du bouchon sur le siège, lesdits bords du revêtement (20;35;47;63) du bouchon (3;34;44;60) et de l'élément annulaire (15;36;48;64) du récipient (2;31; 43;59) sont juxtaposés et font saillie vers l'extérieur du conteneur.

2. Conteneur suivant la revendication 1, caractérisé en ce que les bords sont reliés ensemble de façon étanche par un cordon continu (22 ; 38) de soudure ou par sertissage continu.

3. Conteneur suivant la revendication 2, caractérisé en ce que le revêtement métallique (20) est en forme de cuvette, en ce que l'élément annulaire (15) comporte une âme radiale (16) et une jupe (17) dirigée vers le haut, et en ce que les bords de la cuvette (20) et de la jupe (17) font saillie vers le haut du conteneur.

4. Conteneur suivant la revendication 3, caractérisé en ce que le bouchon (3) est pourvu d'un évidement (23b) s'étendant sur toute la périphérie de sa face supérieure, en ce que l'enveloppe (4) du récipient (2) est pourvue d'un évidement correspondant (23a) à l'extrémité de sa paroi interne en regard du bouchon (3), et en ce que lesdits évidements (23a, 23b) forment, lorsque le bouchon (3) est mis en place sur le récipient (2), une gorge (23) dans laquelle débouchent les bords de la cuvette (20) et de la jupe (17).

5. Conteneur suivant la revendication 3 ou 4, caractérisé en ce que la paroi latérale du revêtement (20) du bouchon (3) et la jupe (17) de l'élément annulaire (15) du récipient (2) sont de forme cylindrique.

6. Conteneur suivant la revendication 3 ou 4, caractérisé en ce que la paroi latérale du revêtement (20) du bouchon (3) et la jupe (17) de l'élément annulaire (15) du récipient (2) sont complémentaires évasées.

7. Conteneur suivant la revendication 1 ou 3, caractérisé en ce que le revêtement métallique (35) du bouchon (34) est en forme de plaque, en ce que l'élément annulaire (36) du récipient est plat et en ce que le bord du revêtement (35) et la bord extérieur de l'élément annulaire (36) font saillie vers la surface latérale extérieure du conteneur.

8. Conteneur suivant la revendication 7, caractérisé en ce que le bouchon (34) est pourvu d'un évidement (37a) s'étendant sur toute sa périphérie, en ce que l'enveloppe (32) du récipient (31) est pourvue d'un évidement correspondant (37b) sur sa paroi latérale extérieure, et en ce que lesdits

évidements (37a, 37b) forment, lorsque le bouchon (34) est mis en place sur le récipient (31), une gorge (37) dans laquelle débouchent les bords du revêtement métallique (35) du bouchon (34) et de l'élément annulaire (36) du récipient (31).

9. Conteneur suivant la revendication 8, caractérisé en ce que la gorge (37) est reliée à la face supérieure du bouchon (34) par au moins deux canaux (39) destinés au remplissage de ladite gorge (37) par un mortier et à l'évacuation de l'air hors de celle-ci.

10. Conteneur selon la revendication 1, caractérisé en ce que le revêtement métallique (47;63) forme une bride périphérique (49;65) et en ce que le bouchon (44;60) et l'enveloppe (45;61) du récipient (43;59) délimitent, lorsque le bouchon (44;60) est mis en place une gorge annulaire (50;70) débouchant vers le haut du conteneur, et en ce que les moyens de liaison entre le bouchon (44;60) et le récipient (43;59) sont disposés au fond de ladite gorge (50;70).

11. Conteneur suivant la revendication 10, caractérisé en ce que la bride (49) est pourvue à sa périphérie de trous (51) régulièrement espacés, disposés en regard de trous (52) correspondants ménagés dans l'élément annulaire (48), et en ce que des moyens d'assemblage sont constitués par des boulons (53) disposés de façon à coopérer avec des écrous (54) à travers lesdits trous (51, 52) pour la fermeture étanche du conteneur.

12. Conteneur suivant la revendication 10, caractérisé en ce que le récipient (59) est pourvu d'organes de retenue (66) régulièrement disposés sur l'enveloppe (61) et s'étendant radialement vers l'intérieur du conteneur, en ce que la bride (65) est pourvue de découpes (67) complémentaires des organes de retenue (66) de façon à permettre au bouchon (60) de venir en appui contre le siège, et d'organes de butée (68) disposés sur sa face supérieure, destinés à venir en butée contre les organes de retenue (66) du récipient (59) par déplacement angulaire du bouchon (60) par rapport à celui-ci.

13. Conteneur suivant la revendication 12, caractérisé en ce que la bride (65) comporte sur sa surface supérieure des portions formant coins coopérant avec les organes de retenue correspondants (66) pour bloquer le bouchon (60) dans sa position de fermeture.

14. Conteneur suivant la revendication 11 ou 12, caractérisé en ce que le revêtement métallique (47 ;

63) est plan.

15. Conteneur suivant la revendication 11 ou 13, caractérisé en ce que le revêtement métallique (47 ; 63) est en forme de cuvette pourvue d'une bride périphérique (49 ; 65), et en ce que la paroi latérale (47a ; 63a) de ladite cuvette (47 ; 63) est cylindrique et forme un organe de centrage lors de la mise en place du bouchon (44 ; 60) sur le récipient (43 ; 59).

16. Conteneur suivant l'une quelconque des revendications 7, 8, 10 et 14, caractérisé en ce que le revêtement (35) est pourvu sur sa face tournée vers le récipient d'un rebord de centrage (40) coopérant avec le bord interne de l'élément annulaire (36) du récipient, pour la mise en place du bouchon (34) sur le récipient (31).

17. Conteneur suivant l'une quelconque des revendications 1 à 16, caractérisé en ce que l'élément annulaire (15 ; 36 ; 48 ; 64) comprend en outre une collerette axiale rentrante (18 ; 41 ; 57 ; 72) délimitant l'ouverture du récipient (2 ; 31 ; 43 ; 59) et formant un organe anti-débordement.

18. Conteneur suivant l'une quelconque des revendications 3 à 17, caractérisé en ce qu'un anneau en matériau lourd (25 ; 42 ; 56 ; 64) formant un blindage de compensation de la réduction d'épaisseur de la paroi du récipient (2 ; 31 ; 43 ; 59) et du bouchon (3 ; 34 ; 44 ; 60) du à la présence de ladite gorge (23 ; 37 ; 50 ; 70), est disposé à l'intérieur du récipient (2 ; 31 ; 43 ; 59) et relié à l'élément annulaire.

19. Conteneur suivant l'une quelconque des revendications 4 à 6 et 8 à 18, caractérisé en ce que ladite gorge (23 ; 37 ; 50 ; 70) est remplie d'un mortier de protection de l'assemblage des moyens de liaison du récipient (2 ; 31 ; 43 ; 59) et du bouchon (3 ; 34 ; 44 ; 60).

20. Conteneur suivant l'une quelconque des revendications 1 à 19, caractérisé en ce qu'entre les faces en regard du revêtement métallique (47 ; 63) du bouchon (44 ; 60) et de l'élément annulaire (48 ; 64) de récipient (43 ; 59) est monté un joint d'étanchéité (55 ; 69).

21. Conteneur suivant l'une quelconque des revendications 3 à 6 et 9 à 20, caractérisé en ce que la gorge (23 ; 50 ; 70) communique avec la paroi latérale externe de l'enveloppe (4 ; 45 ; 61) par des rainures radiales (26 ; 58 ; 71) formant déversoirs, régulièrement disposées à l'extrémité ouverte de celle-ci.

Patentansprüche

1. Container zur Lagerung von radioaktiven Abfällen, insbesondere geeignet zur Lagerung von schwach- oder mittlerradioaktiven erstarrten Abfällen, gebildet durch einen Behälter (2;31;43;59) und einen aus Beton vorgefertigten Deckel (3; 34;44;60), wobei der Behälter einen äußeren Mantel (4;32;45;61) aus Beton und eine innere Verbundwand (5;33;46;62) aufweist, die beide eine Wanne zur Aufnahme der Abfälle bilden, wobei sie es gestatten, zeitliche Maßänderungen des Mantels (4;32;45;61) auszugleichen und den Mantel thermisch gegen das Innere der Wanne zu isolieren und, im Zusammenwirken damit, die Strahlung im Inneren des Containers einzuschließen, wobei der Behälter außerdem einen Sitz für den Deckel und Verbindungsmittel (15;36;48;66) zum Zusammenwirken mit Verbindungsmitteln (20;35;47;63) des Deckels (3;34;44;60) aufweist, dadurch **gekennzeichnet**, daß der Deckel (3;34; 44;60) eine metallische Auskleidung (20;35;47; 63) aufweist, deren Rand die genannten Verbindungsmittel des Deckels bildet und dessen der Wanne zugekehrte Fläche mit dieser das Innenvolumen des Containers begrenzt, daß der Behälter (2;31;43;59) mit einem ringförmigen Element (15;36;48;64) versehen ist, das an der Wanne (5;33;64;72) sitzt und an dem Mantel (4;32; 45;61) anliegt, um den Sitz für den Deckel (3;34; 44;60) zu bilden, daß der äußere Rand des ringförmigen Elements (15;36;48;64) die Verbindungsmittel des Behälters bildet und daß, nach dem Einsetzen des Deckels in den Sitz, die genannten Ränder der Auskleidung (20;35;47;63) des Deckels (3;34;44;60) und des ringförmigen Elements (15;36;48;64) des Behälters (2;31;43; 49) nebeneinander liegen und zur Außenseite des Containers vorspringen.
2. Container nach Anspruch 1, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Ränder durch eine durchgehende Schweißnaht (22;38) oder eine durchgehende Bördelung dicht miteinander verbunden sind.
3. Container nach Anspruch 2, dadurch **gekennzeichnet**, daß die metallische Auskleidung (20) die Form einer Schale hat, daß das ringförmige Element (15) ein radiales Innenteil (16) und eine nach oben gerichtete Schürze (17) aufweist und daß die Ränder der Schale (20) und der Schürze (17) zur Oberseite des Containers vorspringen.
4. Container nach Anspruch 3, dadurch **gekennzeichnet**, daß der Deckel (3) mit einer sich auf dem gesamten Umfang seiner oberen Oberfläche erstreckenden Ausnehmung (23b) versehen

ist, daß der Mantel (4) des Behälters (2) an dem dem Deckel (3) gegenüberliegenden Ende seiner Innenwand mit einer entsprechenden Ausnehmung (23a) versehen ist und daß die genannten Ausnehmungen (23a,23b), wenn der Deckel (3) auf den Behälter (2) aufgesetzt ist, eine Nut (23) bilden, in welcher die Ränder der Schale (20) und der Schürze (17) auslaufen.

5. Container nach Anspruch 3 oder 4, dadurch **gekennzeichnet**, daß die seitliche Wand der Auskleidung (20) des Deckels (3) und die Schürze (17) des ringförmigen Elements (15) des Behälters (2) eine zylindrische Form haben.
6. Container nach Anspruch 3 oder 4, dadurch **gekennzeichnet**, daß die seitliche Wand der Auskleidung (20) des Deckels (3) und die Schürze (17) des ringförmigen Elements (15) des Behälters (2) komplementär zueinander konisch erweitert sind.
7. Container nach Anspruch 1 oder 3, dadurch **gekennzeichnet**, daß die metallische Auskleidung (35) des Deckels (34) plattenförmig ist, daß das ringförmige Element (36) des Behälters flach ist und daß der Rand der Auskleidung (35) und der äußere Rand des ringförmigen Elements (36) zur äußeren seitlichen Oberfläche des Containers vorspringen.
8. Container nach Anspruch 7, dadurch **gekennzeichnet**, daß der Deckel (34) mit einer sich auf seinem gesamten Umfang erstreckenden Ausnehmung (37a) versehen ist, daß der Mantel (32) des Behälters (31) an seiner seitlichen äußeren Wand mit einer entsprechenden Ausnehmung (37b) versehen ist und daß die genannten Ausnehmungen (37a,37b), wenn der Deckel (34) auf den Behälter (31) aufgesetzt ist, eine Nut (37) bilden, in welcher die Ränder der metallischen Auskleidung (35) des Deckels (34) und des ringförmigen Elements (36) des Behälters (31) auslaufen.
9. Container nach Anspruch 8, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Nut (37) mit der oberen Oberfläche des Deckels (34) durch wenigstens zwei axiale Kanäle (39) verbunden ist, die zum Ausfüllen der genannten Nut (37) mit einem Mörtel und zum Evakuieren der Luft aus dieser dienen.
10. Container nach Anspruch 1, dadurch **gekennzeichnet**, daß die metallische Auskleidung (47;63) einen Randflansch (49;65) bildet und daß der Deckel (44;60) und der Mantel (45;61) des Behälters (43;59), wenn der Deckel (44;60) aufgesetzt ist, eine ringförmige Nut (50;70) bilden, die zur Oberseite des Containers offen ist, und

daß die Verbindungsmittel zwischen dem Deckel (44;60) und dem Behälter (43;59) am Grund der genannten Nut (50;70) angeordnet sind.

11. Container nach Anspruch 10, dadurch **gekennzeichnet**, daß der Flansch (49) an seinem Rand mit in regelmäßigen Abständen angeordneten Löchern (51) versehen ist, die entsprechenden, in dem ringförmigen Element (48) ausgebildeten Löchern (52) gegenüberliegen, und daß die Montagemittel durch Bolzen (53) gebildet werden, die so angeordnet sind, daß sie durch die genannten Löcher (51, 52) hindurch mit Muttern (54) zusammenwirken, um den Container dicht zu schließen. 5
12. Container nach Anspruch 10, dadurch **gekennzeichnet**, daß der Behälter (59) mit Halteorganen (66) versehen ist, die regelmäßig an dem Mantel (61) angeordnet sind und sich radial zum Inneren des Containers erstrecken, daß der Flansch (65) mit Ausschnitten (67), die zu den Halteorganen (66) komplementär sind, so daß sich der Deckel (60) gegen den Sitz legen kann, und mit Anschlagorganen (68) versehen ist, die an seiner oberen Oberfläche angeordnet sind und bei einer Winkelverstellung des Deckels (60) in bezug auf den Behälter (59) an dessen Halteorganen (66) zur Anlage kommen. 10
13. Container nach Anspruch 12, dadurch **gekennzeichnet**, daß der Flansch (65) an seiner oberen Oberfläche Teile aufweist, die Keile bilden, die mit den entsprechenden Halteorganen (66) zusammenwirken, um den Deckel (60) in seiner Schließstellung zu verriegeln. 15
14. Container nach Anspruch 11 oder 12, dadurch **gekennzeichnet**, daß die metallische Auskleidung (47;63) eben ist. 20
15. Container nach Anspruch 11 oder 13, dadurch **gekennzeichnet**, daß die metallische Auskleidung (47;63) die Form einer mit einem Randflansch (49;65) versehenen Schale hat und daß die Seitenwand (47a;63a) dieser Schale (47;63) zylindrisch ist und beim Aufsetzen des Deckels (44;60) auf den Behälter (43; 59) ein Zentrierorgan bildet. 25
16. Container nach einem der Ansprüche 7,8, 10 und 14, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Auskleidung (35) auf ihrer dem Behälter zugekehrten Fläche mit einem Zentrierrand (40) versehen ist, der mit dem inneren Rand des ringförmigen Elements (36) des Behälters zusammenwirkt, um den Deckel (64) auf dem Behälter (31) zu positionieren. 30

17. Container nach einem der Ansprüche 1 bis 16, dadurch **gekennzeichnet**, daß das ringförmige Element (15;36;48;64) außerdem einen zurückspringenden Kragen (18;41;57;72) aufweist, der die Öffnung des Behälters (2;31;43;59) begrenzt und einen Überlaufschutz bildet.

18. Container nach einem der Ansprüche 3 bis 17, dadurch **gekennzeichnet**, daß ein Ring (25;42;56;64) aus schwerem Material, der eine Abschirmung zum Ausgleich der Dickenverringern der Wand des Behälters (2;31;43;59) und des Deckels (3;34;44;60) infolge der genannten Nut (23;37;50;70) bildet, im Inneren des Behälters (2;31;43;59) angeordnet und mit dem ringförmigen Element verbunden ist.

19. Container nach einem der Ansprüche 4 bis 6 und 8 bis 18, dadurch **gekennzeichnet**, daß die genannte Nut (23;37;50;70) mit einem Mörtel zum Schutz der Montierung der Verbindungsmittel des Behälters (2;31;43;59) und des Deckels (3;34;44;60) gefüllt ist.

20. Container nach einem der Ansprüche 1 bis 19, dadurch **gekennzeichnet**, daß zwischen den gegenüberliegenden Flächen der metallischen Auskleidung (47;63) des Deckels (44;60) und des ringförmigen Elements (48;54) des Behälters (43;59) eine Dichtung (55;69) angeordnet ist.

21. Container nach einem der Ansprüche 3 bis 6 und 9 bis 20, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Nut (23;50;70) mit der äußeren seitlichen Wand des Mantels (4;45;61) über radiale Rillen (26;58;71) kommuniziert, die Überläufe bilden und regelmäßig am offenen Ende desselben angeordnet sind.

Claims

1. Storage container for radio-active wastes, more particularly suited to storage of low or medium-level solidified wastes, comprising a receptacle (2;31; 43;59) and a concrete prefabricated lid (3;34;44;60), the receptacle is composed of an external case (4;32; 45; 61) in concrete and a composite internal lining (5; 33; 46; 62) the two forming a tank designed to contain the wastes whilst permitting, as time passes, the absorption of dimensional variations of the case (4; 32; 45; 61) and thermal insulation of the case from the interior of the tank and in conjunction with this, to confine radiations to the interior of the container, the receptacle has moreover a seating for the lid and the means of sealing (15; 36; 48; 66) which work together with the means of sealing (20; 35; 47; 63) the lid (3; 34; 44; 60) characterised in that

the lid (3; 34) comprises a metallic coating (20; 35) the edges of which constitute the aforementioned means of sealing the lid and whose face turned towards the tank defines with that, the interior volume of the container, in that the receptacle (2; 31) is provided with an annular element (15; 36) integral with the tank and resting on the case (4; 32) to form a seating for the lid (3; 34), in that the exterior edge of the annular element (15; 36) constitutes the means of sealing the receptacle, and in that after the placing of the lid on the seating, the aforementioned edges of the coating (20; 35) of the lid (3; 64) and the annular element (15; 36) of the receptacle (2; 31) are juxtaposed and project towards the exterior of the container.

2. Container according to claim 1, characterised in that the edges are joined together in an impervious manner by a continuous line (22; 38) of weld or by continuous crimping.
3. Container according to claim 2, characterised in that the metallic coating (20) is in the form of a dish, in that the annular element (15) has a radial core (16) and a skirt (17) that faces upwards, in that the edges of the dish (20) and of the skirt (17) project towards the top of the container.
4. Container according to claim 3, characterised in that the lid (3) is provided with a channel (23b) that stretches all the way around the perimeter of the upper face, in that the case (4) of the receptacle (2) is provided with a corresponding channel (23a) at the extremity of its internal lining facing the lid (3), and in that the aforementioned channels (23a, 23b) forms, when the lid (3) is put in place on the receptacle (2), a groove (23) into which project the edges of the dish (20) and the skirt (17).
5. Container according to claim 3 or 4, characterised in that the lateral lining of the coating (20) of the lid (3) and the skirt (17) of the annular element (15) of the receptacle (2) have a cylindrical form.
6. Container according to claim 3 or 4, characterised in that the lateral lining of the coating (20) of the lid (3) and the skirt (17) of the annular element (15) of the receptacle (2) are flared in a complementary fashion.
7. Container according to claim 1 or 2, characterised in that the metallic coating (35) of the lid (34) is in the form of a plate, in that the annular element (36) of the receptacle is flat and in that the edge of the coating (35) and the exterior edge of the annular element (36) project towards the exterior

lateral surface of the container.

8. Container according to claim 7, characterised in that the lid (34) is provided with a channel (37a) that stretches all the way round its perimeter, in that the case (32) of the receptacle (31) is provided with a corresponding channel (37b) on the exterior lateral lining, and in that the aforementioned channels (37a, 37b) form, when the lid (34) is put in place on the receptacle (31), a groove (37) into which projects the edges of the metallic coating (35) of the lid (34) and the annular element (36) of the receptacle (31).
9. Container according to claim 8, characterised in that the groove (37) is connected to the upper face of the lid (34) by at least two tubes (39) intended for the filling of the aforementioned groove (37) by a mortar and the evacuation of air out of it.
10. Container according to claim 1, characterised in that the metallic coating (47; 63) forms a peripheral collar (49; 65), in that the lid (44; 60) and the case (45; 61) of the receptacle (43; 59) define, when the lid (44; 60) is put in place, an annular groove (50; 70) extending to the top of the container, and in that the means of sealing between the lid (44; 60) and the receptacle (43; 59) are placed at the bottom of the aforementioned groove (50; 70).
11. Container according to claim 10, characterised in that the collar (49) is provided at its perimeter with holes (51) regularly spaced, placed facing corresponding holes (52) arranged in the annular element (48), and in that the means of assembling is constituted by bolts (53) disposed in such a fashion so as to line up with nuts (54) passing through the aforementioned holes (51; 52) so as to imperviously seal the container.
12. Container according to claim 10, characterised in that the receptacle (59) is provided with retention devices (66) regularly placed on the case (61) and stretching radially towards the interior of the container, in that the collar (65) is provided with cut-outs (67) that complement the retention devices (66) in a fashion that allows the lid (60) to press against the seating, and stops (68) are placed on its upper surface, designed to but up against the retention devices (66) of the receptacle (59) by angular displacement of the lid (60) in relation to this.
13. Container according to claim 12, characterised in that the collar (65) has on its upper surface parts forming wedges which cooperate with the corre-

sponding retention devices (66) to lock the lid (60) in its closed position.

open extremity of it.

14. Container according to claim 11 or 12, characterised in that the metallic coating (47; 63) is flat. 5
15. Container according to claim 11 or 12, characterised in that the metallic coating (47; 63) is in the form of the dish provided with a peripheral collar (49; 65), and in that the lateral lining (47a; 63a) of the aforementioned dish (47; 63) is cylindrical and forms a centering device when the lid (44; 60) is put in place on the receptacle (43; 59). 10
16. Container according to any one of the claims 7, 8, 9 and 14, characterised in that the coating (35) is provided on its face turned towards the receptacle with a centering edge (40) that works with the internal edge of the annular element (36) of the receptacle, for the putting in place of the lid (34) on the receptacle (31). 15
20
17. Container according to any one of the claims 1 to 16, characterised in that the annular element (15; 36; 48; 64) has moreover a re-entrant axial flange (18; 41; 67; 72) defining the opening of the receptacle (2; 31; 43; 59) and forming an anti-overflow device. 25
18. Container according to any one of the claims 3 to 17, characterised in that a ring of dense material (25; 42; 56; 64) forms a screen to compensate for the reduction in thickness of the lining of the receptacle (2; 31; 43; 59) and of the lid (3; 34; 44; 60) due to the presence of the aforementioned groove (23; 37; 50; 70) and arranged in the interior of the receptacle (2; 31; 43; 59) and joined to the annular element. 30
35
19. Container according to any one of the claims 4 to 6 and 8 to 18, characterised in that the aforementioned groove (23; 37; 50; 70) is filled with a mortar for the protection of the means of sealing assembly of the receptacle (2; 31; 43; 59) and the lid (3; 34; 44; 60). 40
45
20. Container according to any one of the claims 1 to 19 characterised in that between the surfaces facing the metallic coating (47; 63) of the lid (44; 60) and of the annular element (48; 64) of the receptacle (43; 59) an impervious joint (55; 69) is mounted. 50
21. Container according to any one of the claims 3 to 6 and 9 to 20, characterised in that the groove (23; 50; 70) connects with the external lateral lining of the case (4; 45; 61) by radial slots (26; 58; 71) forming overflows regularly positioned at the 55

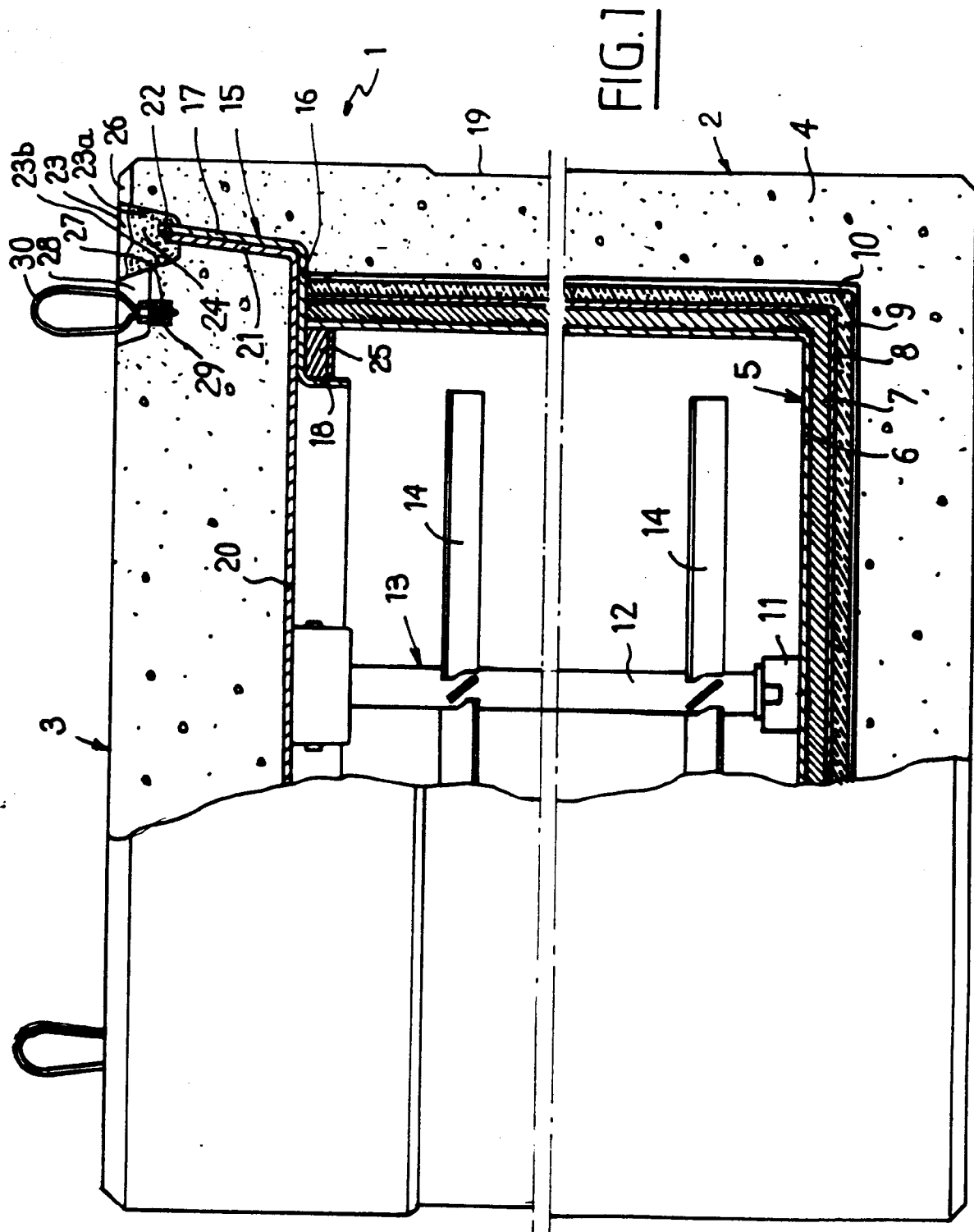


FIG. 2

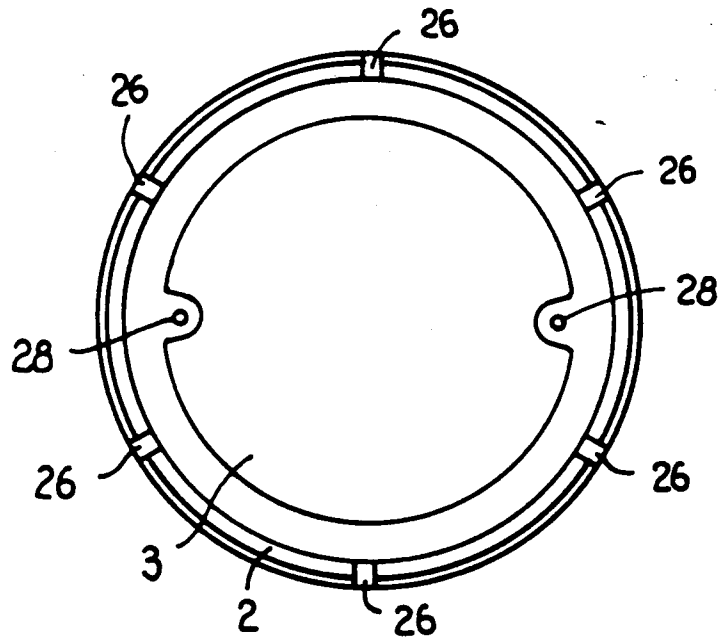
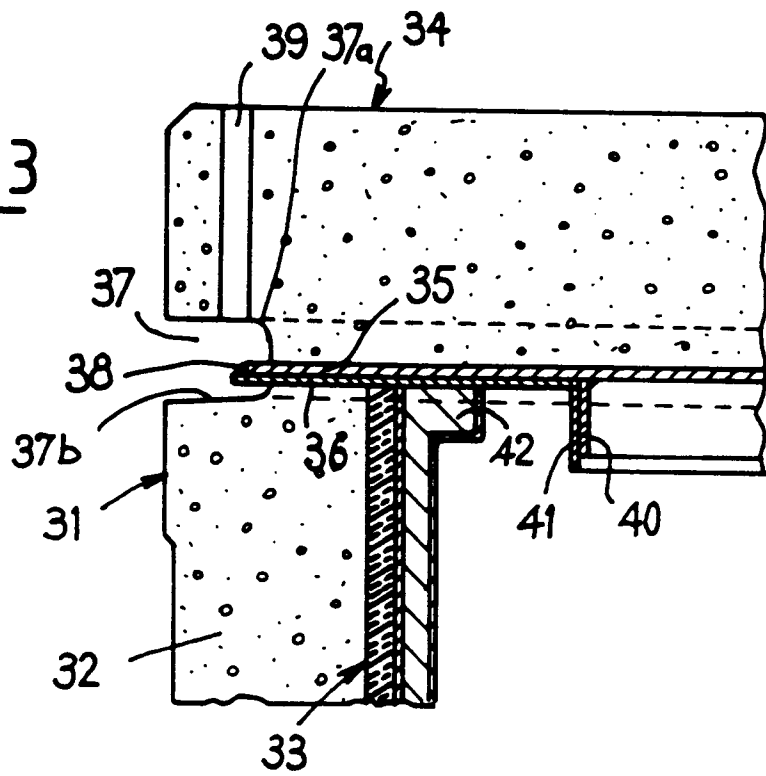


FIG. 3



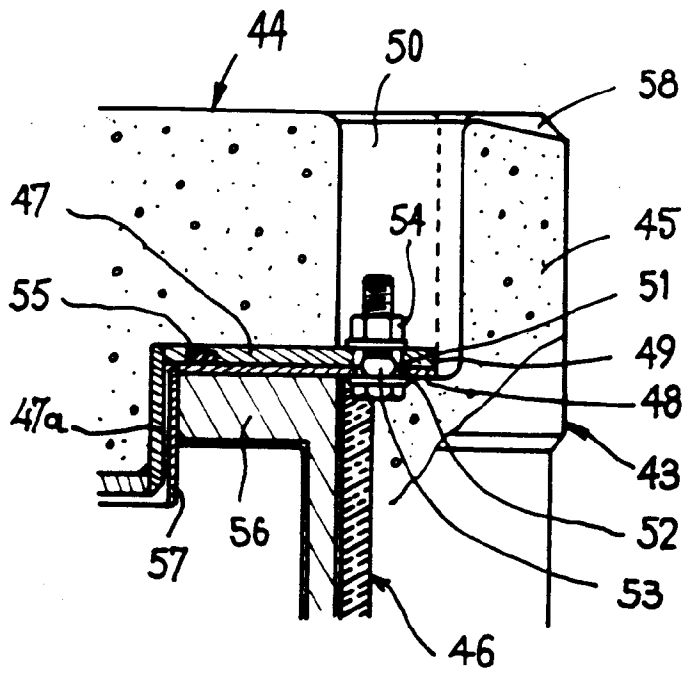


FIG. 4

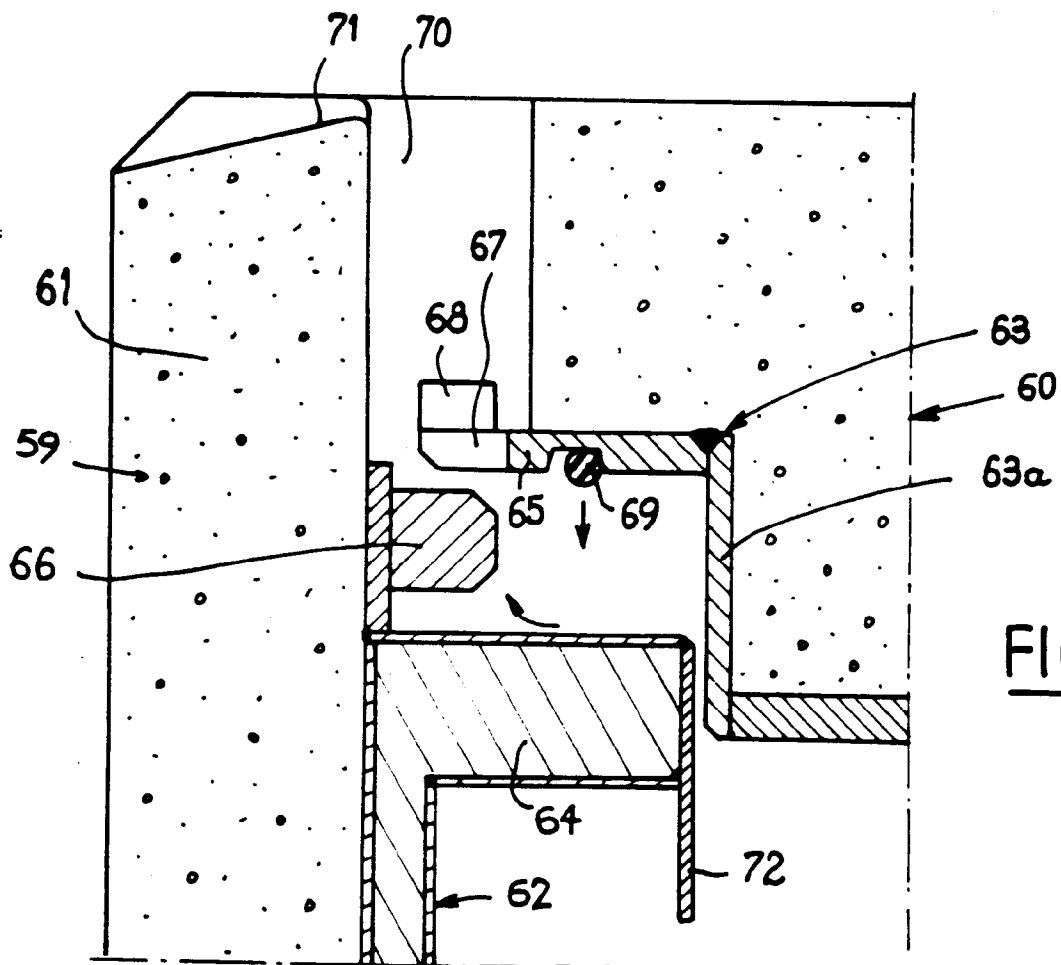


FIG. 5