

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 871 180 B1

(12)

FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

(45) Date de publication et mention
de la délivrance du brevet:
03.09.2003 Bulletin 2003/36

(51) Int Cl.7: **G21F 5/12**

(21) Numéro de dépôt: **98400853.2**

(22) Date de dépôt: **08.04.1998**

(54) **Emballage de transport de colis dangereux, tels que des colis nucléaires de forte activité**

Verpackung zum Versenden von lebensgefährlichen Stückgütern, z.B. mit Einschluss von hochaktiven nuklearen Gütern

Packaging for shipment of hazardous parcels such as containing high activity nuclear substances

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

• **Bochard, Camille**
69002 Lyon (FR)

(30) Priorité: **10.04.1997 FR 9704418**

(74) Mandataire: **Poulin, Gérard**
Société BREVATOME
3, rue du Docteur Lancereaux
75008 Paris (FR)

(43) Date de publication de la demande:
14.10.1998 Bulletin 1998/42

(73) Titulaires:
• **COMMISSARIAT A L'ENERGIE ATOMIQUE**
75015 Paris (FR)
• **ROBATEL**
F-69740 Genas (FR)

(56) Documents cités:
FR-A- 2 486 701 **FR-A- 2 649 824**
GB-A- 2 134 088 **GB-A- 2 166 680**
GB-A- 2 265 675

(72) Inventeurs:
• **Contrepois, Annie**
92130 Issy Les Moulineaux (FR)
• **Argoud, Jean-Claude**
38330 Montbonnot (FR)

• **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 006, no.**
206 (P-149), 19 octobre 1982 & JP 57 113341 A
(HITACHI Zosen KK), 14 juillet 1982,
• **DATABASE WPI Section Ch, Week 8502 Derwent**
Publications Ltd., London, GB; Class K07, AN
85-008473 XP002049428 & JP 59 083 096 A
(KIMURA KAKOKI CO LTD) , 14 mai 1984

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).

EP 0 871 180 B1

Description

Domaine technique

[0001] L'invention concerne un emballage conçu pour permettre le transport en toute sécurité de colis dangereux nécessitant un confinement extrême, sûr, fiable et contrôlable.

[0002] L'emballage selon l'invention est particulièrement adapté pour le transport de colis nucléaires de haute activité dont l'étanchéité n'est pas certaine. Il peut toutefois être utilisé pour transporter des colis dangereux de nature différente, issus notamment de l'industrie chimique.

Etat de la technique

[0003] Les laboratoires et usines nucléaires produisent des déchets qui sont classés selon leur niveau d'activité, avant d'être transportés jusqu'à leurs sites de stockage respectifs. Pour faciliter leur transport et leur stockage ultérieurs, les déchets de chaque catégorie sont conditionnés dans des fûts, pour constituer des "colis nucléaires". Les conditions dans lesquelles s'effectue le conditionnement rendent l'étanchéité des colis aléatoire et incertaine.

[0004] Le transport des colis nucléaires de leurs sites de production jusqu'à leurs sites de stockage s'effectue dans des emballages, généralement appelés "châteaux de transport", qui doivent assurer à la fois un confinement efficace des matières nucléaires transportées et la protection biologique des personnes et de l'environnement. Ces emballages doivent aussi présenter une résistance aux chocs et au feu permettant de préserver le confinement en toutes circonstances c'est-à-dire, notamment en cas d'accident lors du transport de l'emballage et en cas de chute lors de sa manutention. Les emballages doivent aussi assurer une évacuation efficace de la chaleur dégagée par les matières nucléaires.

[0005] Dans la pratique, les déchets nucléaires sont triés en déchets de faible, moyenne et haute activités, qui sont conditionnés séparément pour former trois types de colis nucléaires. Ces trois types de colis nucléaires sont transportés dans des emballages différents, qui doivent répondre à des exigences d'autant plus sévère que l'activité des colis transportés est élevée.

[0006] Quel que soit le type de colis transporté, les emballages sont conçus pour recevoir un nombre aussi grand que possible de colis, afin de limiter le nombre de trajets entre le site de production des déchets et le site de stockage. A cet effet, tous les emballages destinés à transporter des colis nucléaires comprennent plusieurs logements, appelés "alvéoles", destinés à recevoir chacun un ou deux colis.

[0007] Par ailleurs, les dimensions extérieures des emballages sont indépendantes de la nature des colis transportés et fixées par le gabarit maximal autorisé lors du transport. Le nombre des alvéoles et le nombre de

colis que chacune d'entre elles peut recevoir vont donc en diminuant lorsque l'activité des déchets augmente. En effet, l'épaisseur de la protection biologique est sensiblement moindre dans le cas de déchets de faible activité que dans le cas de déchets de haute activité.

[0008] Dans le cas le plus délicat du transport de colis nucléaires de haute activité, on utilise par exemple habituellement un emballage de transport présentant quatre alvéoles juxtaposées dont chacune est dimensionnée pour recevoir un seul colis nucléaire. Ces alvéoles sont formées dans un corps cylindrique principalement réalisé en un matériau de protection biologique, revêtu d'une enveloppe d'acier sur toute sa surface extérieure ainsi qu'à l'intérieur des alvéoles. Les alvéoles débouchent toutes sur la face supérieure, sensiblement plane, du corps et elles sont normalement fermées par des bouchons individuels contenant également un matériau de protection biologique. Tous les bouchons sont coiffés globalement par un couvercle unique, fixé de façon démontable sur la face supérieure du corps de l'emballage. Un capot, assurant la protection aux chocs et l'évacuation de la chaleur, recouvre de façon débordante toute la face supérieure du corps sur laquelle a été fixé le couvercle.

[0009] Dans cet emballage existant, destiné au transport des colis nucléaires de haute activité, le confinement est assuré principalement par l'enveloppe intérieure des alvéoles et par deux joints d'étanchéité voisins, qui encerclent simultanément tous les bouchons et sont interposés entre le couvercle coiffant ces derniers et la face correspondante du corps de l'emballage.

[0010] Dans un emballage existant de ce type, le confinement est contrôlé en reliant l'espace situé entre les joints à des moyens de mise en dépression. On surveille ensuite, pendant un temps relativement long, l'évolution de la pression dans cet espace, afin de déterminer le taux de fuite.

[0011] Cette technique de contrôle du confinement, dictée par la conception de l'emballage de transport existant, a pour inconvénient d'être particulièrement longue. De plus, elle se traduit, au moment des tests d'étanchéité, par un transfert de contamination vers l'extérieur d'autant plus important que le taux de fuite est élevé.

[0012] Par ailleurs, cette technique actuelle de contrôle de confinement ne permet pas de détecter une fuite éventuelle dans la partie inférieure des alvéoles. L'absence de contrôle à ce niveau est d'autant plus regrettable que l'enveloppe intérieure en acier, qui délimite les alvéoles, y présente une soudure constituant une source éventuelle de fuites.

[0013] Il est à noter, en outre, que les emballages de transport de colis nucléaires de haute activité sont actuellement dépourvus d'amortisseur de fond. De plus, les organes de préhension qui sont montés sur l'enveloppe extérieure en acier du corps de l'emballage sont situés en face des alvéoles et sont relativement rigides. Le risque pour que le confinement des alvéoles soit rom-

pu en cas de chute de l'emballage sur l'un de ces organes de préhension n'est donc pas totalement exclu.

[0014] On connaît aussi du document GB-A-2 166 680 un emballage destiné au stockage de longue durée d'assemblages combustibles irradiés, préalablement stockés en piscine pendant environ 10 ans. Cet emballage comprend un corps cylindrique délimitant intérieurement des logements de section carrée. Deux bouchons superposés sont fixés sur des portés en gradin du corps, après quoi un couvercle intermédiaire est soudé sur ledit corps et un couvercle de fermeture est mis en place. Le bouchon intérieur coopère avec le corps par un premier joint d'étanchéité et le second bouchon coopère avec le corps par deux autres joints d'étanchéité. Des passages permettent, d'une part, d'injecter de l'hélium entre les deux bouchons et, d'autre part, de détecter une fuite éventuelle entre les deux joints du second bouchon.

Exposé de l'invention

[0015] L'invention a principalement pour objet un emballage de transport de colis dangereux, dont la conception originale permet d'effectuer un contrôle rapide du confinement, en évitant tout transfert de contamination vers l'extérieur lorsque le contrôle est effectué.

[0016] Conformément à l'invention, ce résultat est obtenu au moyen d'un emballage de transport de colis dangereux, caractérisé par le fait qu'il comprend un corps délimitant intérieurement au moins une alvéole qui débouche sur une même face du corps, des bouchons d'obturation individuelle de chaque alvéole, et un couvercle recouvrant les bouchons et coopérant avec ladite face par des joints d'étanchéité extérieur, intermédiaire et intérieur qui encerclent simultanément tous les bouchons, le couvercle étant muni d'un premier raccord, apte à être relié à une source de gaz traceur sous pression et débouchant entre les joints d'étanchéité intérieur et intermédiaire, et d'un deuxième raccord, apte à être relié à des moyens de mise en dépression et de détection du gaz traceur, et débouchant entre les joints d'étanchéité intermédiaire et extérieur.

[0017] Cet agencement permet d'effectuer un contrôle rapide du confinement, sans risque de transfert de contamination vers l'extérieur puisque l'espace mis en dépression, est séparé des alvéoles par deux joints d'étanchéité en série.

[0018] De plus, la présence de trois joints d'étanchéité en série améliore sensiblement la qualité du confinement. A titre d'illustration, le taux de fuite limite peut être abaissé à 10^{-8} Pa.m³/s.

[0019] Par ailleurs, afin d'améliorer le contrôle global du confinement des alvéoles, chaque alvéole est de préférence délimitée par une enveloppe métallique intérieure, généralement en acier, comportant au moins une soudure, doublée par une enveloppe métallique extérieure, généralement en cuivre.

[0020] La double enveloppe ainsi constituée autour

de chaque alvéole peut alors être utilisée pour localiser la ou les alvéoles présentant une soudure défectueuse, lorsque le contrôle global du confinement, réalisé à l'aide des deux raccords placés sur le couvercle, révèle un défaut d'étanchéité inacceptable.

[0021] A cet effet, le corps de l'emballage est alors équipé extérieurement de troisièmes raccords aptes à être reliés à une source de gaz traceur sous pression et des tuyauteries relient chacun des troisièmes raccords à l'enveloppe métallique extérieure de l'une des alvéoles, de façon à déboucher à proximité de la soudure de l'enveloppe métallique intérieure. Les troisièmes raccords sont montés de préférence sur la face précitée du corps, au-delà du couvercle.

[0022] Dans ce cas, un outillage spécial, apte à être relié à des moyens de mise en dépression et de détection du gaz traceur, peut être monté à la place du couvercle. En injectant le gaz traceur successivement dans chacun des troisièmes raccords, il est ainsi possible de déterminer l'alvéole dont l'enveloppe métallique intérieure peut être en défaut. Selon la cas, cette alvéole ne sera plus utilisée, ou elle sera réparée.

[0023] Pour faciliter l'évacuation de la chaleur, les enveloppes métalliques extérieures, de préférence en cuivre, des alvéoles voisines sont reliées les unes aux autres par des tôles de dissipation thermique réalisées dans le même métal.

[0024] Dans une forme de réalisation préférentielle de l'invention, le confinement est préservé en cas de chute ou d'accident, en équipant l'emballage d'un capot amortisseur amovible sur la face précitée du corps et d'un fond amortisseur amovible sur sa face opposée. Le capot amortisseur amovible ainsi que le fond amortisseur amovible sont formés au moins en partie de balsa empilé. Ils peuvent également comprendre des structures en nids d'abeilles progressives.

[0025] Le corps de l'emballage présente généralement une forme cylindrique, d'axe donné, et les alvéoles sont régulièrement réparties autour de cet axe. Les organes de préhension de l'emballage sont alors montés, de préférence, sur une paroi périphérique du corps, dans des plans passant par l'axe de ce dernier et situés entre les alvéoles. Cette disposition permet d'éviter que les alvéoles soient endommagées en cas de chute de l'emballage sur l'un des organes de préhension.

[0026] Afin de réduire encore ce risque, on rend les organes de préhension déformables en les incurvant au moins en partie par rapport aux plans dans lesquels ils sont montés.

[0027] La face précitée du corps de l'emballage est formée en partie sur une bride métallique qui encercle les alvéoles et sur laquelle est fixé le couvercle. La paroi périphérique du corps est en outre matérialisée par une chemise métallique dont un bord, placé sur la face précitée du corps, est relié à la bride par une tôle déformable en cas de choc. Cet agencement contribue, là encore, à préserver le confinement de l'emballage en cas de chute ou d'accident.

[0028] Comme on l'a déjà observé, l'emballage selon l'invention est particulièrement adapté pour le transport de colis nucléaires de haute activité, même s'il peut être utilisé pour transporter des colis dangereux de natures différentes tels que des colis issus des industries chimiques.

[0029] Dans l'application au transport de colis nucléaires, le corps et les bouchons incluent une protection biologique en plomb, qui entoure totalement les alvéoles. La protection biologique du corps est alors séparée de sa paroi périphérique par un espace rempli de béton.

Brève description des dessins

[0030] On décrira à présent, à titre d'exemple non limitatif, une forme de réalisation préférentielle de l'invention, en se référant aux dessins annexés, dans lesquels :

- la figure 1 est une vue en coupe verticale qui représente schématiquement un emballage de transport conforme à l'invention ;
- la figure 2 est une vue en coupe selon la ligne II-II de la figure 1 ;
- la figure 3 est une vue à plus grande échelle qui représente un détail de l'emballage ; et
- la figure 4 est une vue en coupe représentant un autre détail de l'emballage selon l'invention.

Exposé détaillé d'une forme de réalisation préférentielle.

[0031] Sur les figures 1 et 2, on a représenté de façon schématique une forme de réalisation préférentielle d'un emballage de transport de colis nucléaires de haute activité conforme à l'invention. Les caractéristiques essentielles de cet emballage peuvent être reprises afin de transporter d'autres types de produits dangereux tels que certains produits chimiques, sans sortir du cadre de l'invention.

[0032] L'emballage de transport illustré sur la figure 1 comprend principalement un corps 10, un capot amortisseur amovible 12 et un fond amortisseur amovible 14.

[0033] Le corps 10 de l'emballage présente une forme cylindrique, centrée sur un axe prévu pour être orienté sensiblement selon une direction verticale lors du transport. La paroi périphérique et le fond du corps 10 sont matérialisés par une chemise métallique 16, en acier inoxydable mécanosoudé. La face supérieure 17, sensiblement plane, du corps 10 est matérialisée en partie par une bride métallique 18, également en acier inoxydable. Le bord périphérique de cette bride 18 est espacé du bord supérieur de la chemise 16 et relié à ce bord par une tôle déformable 20, également en acier mécanosoudé.

[0034] La bride métallique 18 encercle un disque métallique 19, qui présente quatre ouvertures circulaires.

Ces ouvertures forment les passages d'accès à quatre alvéoles juxtaposées 22, conçues pour loger quatre colis nucléaires de haute activité à l'intérieur du corps 10.

[0035] De façon plus précise, les alvéoles 22 forment des logements cylindriques de mêmes dimensions, dont les axes sont parallèles à l'axe du corps 10 et régulièrement répartis à une même distance de celui-ci comme l'illustre la figure 2.

[0036] Chacune des alvéoles 22 est délimitée de façon étanche par une enveloppe métallique intérieure 24, en acier inoxydable. Cette enveloppe métallique intérieure 24 est formée d'une tôle périphérique 24a et d'une tôle de fond 24b soudées entre elles par une soudure 26 (figure 4). De plus, le bord supérieur de la tôle périphérique de l'enveloppe métallique intérieure 24 est soudé au disque 19.

[0037] Chacune des alvéoles 22 est normalement obturée par un bouchon 28 d'obturation individuelle. Chacun des bouchons 28 est réalisé en un matériau de protection tel que du plomb, revêtu d'acier inoxydable.

[0038] Une plaque de fermeture 30 est fixée sur la partie centrale du disque 19, de façon à maintenir en place les bouchons 28 dans leur position fermée. Dans la forme de réalisation représentée, la plaque de fermeture 30 est fixée sur la bride 18 par une vis 32 disposée selon l'axe du corps 10.

[0039] Un couvercle 34 recouvre en totalité les bouchons 28 et la plaque de fermeture 30 sur la face supérieure du corps 10. Plus précisément (figure 3), le couvercle 34 est fixé par des vis 36 sur la bride 18 matérialisant la face supérieure 17 du corps 10, et il coopère de façon étanche avec cette face 17, par trois joints d'étanchéité circulaires concentriques, qui encerclent simultanément tous les bouchons 28, de façon à assurer un confinement global des alvéoles 22. Les vis 36 sont disposés à l'extérieur des joints d'étanchéité, par rapport à l'axe du corps 10.

[0040] Comme l'illustre plus en détail la figure 3, les trois joints d'étanchéité comprennent un joint extérieur 38, un joint intermédiaire 40 et un joint intérieur 42. Les joints d'étanchéité 38, 40 et 42 sont des joints toriques qui sont reçus dans des gorges concentriques formées sur la face du couvercle 34 prévue pour être appliquée contre la face supérieure 17 du corps 10.

[0041] Le couvercle 34 porte un premier raccord 44, accessible sur sa face supérieure, et qui débouche dans un espace annulaire 47 formé entre le joint d'étanchéité intérieur 42 et le joint d'étanchéité intermédiaire 40. Ce premier raccord 44 est prévu pour être relié à une source extérieure (non représentée) d'un gaz traceur sous pression tel que de l'hélium.

[0042] Le couvercle 34 porte également un deuxième raccord 46, accessible depuis sa face supérieure, qui débouche dans un espace annulaire 48 défini entre le joint d'étanchéité intermédiaire 40 et le joint d'étanchéité extérieur 38. Ce deuxième raccord 47 est prévu pour être relié à des moyens extérieurs (non représentés) de mise en dépression de l'espace annulaire 48 et de dé-

tection des gaz traceurs.

[0043] Dans sa partie située en dessous du bouchon 28 d'obturation individuelle de chacune des alvéoles 22, l'enveloppe métallique intérieure 24 est doublée par une enveloppe métallique extérieure 50, fabriquée en cuivre. La présence de cette enveloppe métallique extérieure 50 permet d'améliorer sensiblement le contrôle du confinement des colis, par rapport aux emballages existants. L'enveloppe métallique extérieure 50 permet aussi de détecter une éventuelle fuite de l'enveloppe métallique 24, par exemple au niveau de la soudure 26, à l'aide des dispositifs extérieurs reliés aux raccords 44 et 46. En particulier, la présence de l'enveloppe métallique extérieure 50 permet de déterminer la ou les alvéoles défectueuses.

[0044] A cet effet, quatre troisième raccords 52 sont implantés sur la face supérieure du corps 10, au-delà du bord périphérique du couvercle 34, par exemple sur la tôle déformable 20. Chacun des raccords 52 est monté à une première extrémité d'une tuyauterie 54, dont l'extrémité opposée est raccordée sur l'enveloppe métallique extérieure 50 de l'alvéole 22 correspondante, de façon à déboucher entre cette enveloppe métallique extérieure et l'enveloppe métallique intérieure 24, à proximité de la soudure 26 (figure 4).

[0045] Chacun des troisième raccords 52 est prévu pour être relié à une source extérieure (non représentée) d'un gaz traceur sous pression tel que de l'hélium.

[0046] Comme on le verra plus en détail par la suite, lorsqu'on désire localiser l'alvéole 22 défectueuse en utilisant les troisième raccords 52, on remplace le couvercle 34 par un outillage spécial (non représenté) qui ne fait pas partie de l'emballage. Cet outillage est constitué par une pièce analogue au couvercle 34, raccordée à des moyens extérieurs (non représentés) de mise en dépression des alvéoles 22 et de détection du gaz traceur.

[0047] Comme l'illustre notamment la figure 2, les enveloppes métalliques extérieures 50, réalisées en cuivre, des alvéoles 22 adjacentes, sont reliées deux à deux par des tôles 56 de dissipation thermique. Comme les enveloppes 50, ces tôles 56 sont réalisées de préférence en cuivre. Elles s'étendent sur toute la hauteur des enveloppes métalliques extérieures 50 et sont situées approximativement sur un cylindre centré sur l'axe du corps 10 de l'emballage et tangent extérieurement aux enveloppes 50. Les tôles 56 facilitent l'évacuation, vers l'extérieur de l'emballage, de la chaleur dégagée par les colis nucléaires de haute activité logés dans les alvéoles 22.

[0048] Comme l'illustrent notamment les figures 1 et 2, le corps 10 de l'emballage comporte une protection biologique 58, en plomb, qui entoure totalement les alvéoles à leur périphérie et dans le fond du corps 10. Cette protection biologique 58 est séparée de la chemise métallique 16, qui matérialise la paroi périphérique et la paroi de fond du corps 10, par un espace rempli de béton 60. La partie centrale du corps 10 comprend égale-

ment un noyau de béton 62, dans la région située entre les alvéoles 22.

[0049] Quatre organes de préhension 64 de l'emballage sont montés sur la partie annulaire de la chemise métallique 16, matérialisant la paroi périphérique du corps 10. Comme le montre la figure 2, ces organes de préhension 64 sont placés dans des plans passant par l'axe du corps 10 et situés entre les alvéoles 22 adjacentes. En cas de chute de l'emballage sur l'un des organes de préhension 64, cette disposition permet d'éviter la rupture du confinement des alvéoles 22.

[0050] De plus, chacun des organes de préhension 64 est formé de deux plaques métalliques disjointes, parallèles au plan précité, dont les parties extrêmes tournées vers l'extérieur sont partiellement repliées l'une vers l'autre par rapport à ce plan, pour être soudées l'une à l'autre à leurs extrémités. Cette configuration accèlère la déformation des organes de préhension 64 en cas de chute de l'emballage. Elle contribue donc également à éviter tout risque de rupture du confinement des alvéoles 22.

[0051] Comme le montre la figure 1, le capot amortisseur amovible 12 est prévu pour être fixé sur le corps 10 par des vis 66. Plus précisément, les vis 66 traversent une bride formée sur la chemise métallique 16, à proximité de son extrémité haute, et elles sont vissées dans une enveloppe métallique extérieure du capot 12. L'enveloppe extérieure du capot amortisseur amovible 12 est remplie de balsa empilé. Cette structure permet au capot d'amortir les chocs en se déformant.

[0052] Le fond amortisseur 14 est fixé de façon démontable sous le fond du corps 10, par exemple au moyen de boulons 68. Plus précisément, les boulons 68 traversent simultanément une bride formée dans le bas de la chemise métallique 16 et une bride formée dans le haut du fond amortisseur 14.

[0053] Par ailleurs, le fond amortisseur amovible 14 est réalisé sensiblement de la même manière que le couvercle amortisseur amovible 12. Ainsi, il est constitué principalement par un empilement de balsa, enfermé dans une enveloppe extérieure métallique.

[0054] Il est à noter qu'en variante, une partie du balsa dans lequel sont formés le capot 12 et le fond 14 peut être remplacée par des structures en nids d'abeilles progressives.

[0055] Le fond 14 remplit également une fonction d'amortisseur de choc.

[0056] Lorsqu'on désire utiliser l'emballage de transport qui vient d'être décrit, le capot 12, le couvercle 34, la plaque de maintien 30 et les bouchons individuels 28 sont démontés à tour de rôle. On place ensuite dans chacune des alvéoles 22 l'un des colis nucléaires de haute activité à transporter.

[0057] Lorsque les quatre alvéoles 22 sont remplies, on remet en place les bouchons individuels 28, la plaque de maintien 30 et le couvercle 34.

[0058] On procède alors au contrôle de l'étanchéité du joint intermédiaire 40, en reliant le premier raccord

44 à une source d'hélium sous pression et en reliant le deuxième raccord 46 à un circuit comprenant des moyens de mise en dépression de l'espace annulaire 48 ainsi que des moyens de détection d'hélium. On obtient ainsi rapidement une mesure du taux de fuite, représentative de la qualité du confinement obtenu.

[0059] En l'absence de problème particulier, le taux de fuite obtenu à l'aide de l'emballage conforme à l'invention est d'environ 10^{-8} Pa.m³/s.

[0060] Si la valeur du taux de fuite mesurée est inférieure ou égale à un seuil réglementaire, fixé actuellement à 10^{-7} Pa.m³/s, l'appareillage de contrôle est démonté et le capot amortisseur amovible 12 est mis en place. Le transport de l'emballage peut alors être effectué.

[0061] Si le contrôle de fuite à l'hélium fournit un résultat non satisfaisant, malgré plusieurs démontages et nettoyages successifs des surfaces assurant l'étanchéité entre le couvercle 34 et le corps 10, le couvercle 34 est démonté, ainsi que la plaque de maintien 30 et les bouchons 28, et les alvéoles 22 sort vidées.

[0062] On place ensuite sur le corps 10 vide l'outillage spécial permettant de mettre en dépression simultanément toutes les alvéoles 22. Lorsque la dépression désirée est obtenue, on relie à tour de rôle chacun des raccords 52 à une source d'hélium, afin de déterminer la ou les enveloppes métalliques intérieures 24 qui ne sont pas étanches.

[0063] Lorsque la ou les fuites ont été localisées, on peut décider à volonté soit d'utiliser l'emballage de façon partielle en laissant vides la ou les alvéoles non étanches, soit de réparer la ou les soudures défectueuses.

[0064] Dans ce dernier cas, la réparation peut se faire soit par l'intérieur de l'alvéole, soit par l'extérieur. Dans ce dernier cas, un démontage presque total de l'emballage est nécessaire.

[0065] Lors du transport, il est à noter que l'adjonction du capot amortisseur amovible 12 et du fond amortisseur amovible 14 permet de préserver le confinement des alvéoles dans toutes les circonstances accidentelles. De plus, si une chute se produit, le corps 10 de l'emballage peut généralement être réutilisé, en remplaçant le capot et/ou le fond endommagé par la chute.

[0066] Il est à noter qu'en cas de chute, la tôle 20 peut se déformer et contribue ainsi à préserver le confinement des alvéoles 22.

[0067] Par ailleurs et comme on l'a déjà observé, la forme et l'agencement des organes de préhension 64 permettent également d'éviter tout risque de rupture du confinement des alvéoles 22 en cas de chute de l'emballage sur l'un de ces organes.

[0068] Bien entendu, l'invention n'est pas limitée à la forme de réalisation qui vient d'être décrite. En particulier, l'emballage de transport selon l'invention peut être utilisé pour transporter tous colis dangereux autres que des colis nucléaires de haute activité. Dans ce cas, la protection biologique du corps 10 et des bouchons 28 peut être supprimée ou modifiée.

Revendications

1. Emballage de transport de colis dangereux, **caractérisé par le fait qu'il** comprend un corps (10) délimitant intérieurement au moins une alvéole (22) qui débouche sur une même face (17) du corps, des bouchons (28) d'obturation individuelle de chaque alvéole, et un couvercle (34) recouvrant les bouchons et coopérant avec ladite face (17) par des joints d'étanchéité extérieur (38), intermédiaire (40) et intérieur (42) qui encerclent simultanément tous les bouchons, le couvercle étant muni d'un premier raccord (44), apte à être relié à une source de gaz traceur sous pression et débouchant entre les joints d'étanchéité intérieur (42) et intermédiaire (40), et d'un deuxième raccord (46), apte à être relié à des moyens de mise en dépression et de détection du gaz traceur, et débouchant entre les joints d'étanchéité intermédiaire (40) et extérieur (38).
2. Emballage selon la revendication 1, dans lequel chaque alvéole (22) est délimitée par une enveloppe métallique intérieure (24) comportant au moins une soudure (26), doublée par une enveloppe métallique extérieure (50).
3. Emballage selon la revendication 2, dans lequel le corps (10) est équipé extérieurement de troisièmes raccords (52) aptes à être reliés à une source de gaz traceur sous pression, des tuyauteries (54) reliant chacun des troisièmes raccords (52) à l'enveloppe métallique extérieure (50) de l'une des alvéoles, de façon à déboucher à proximité de ladite soudure (26).
4. Emballage selon la revendication 3, dans lequel les troisièmes raccords (52) sont montés sur ladite face (17) du corps (10), au-delà du couvercle (34).
5. Emballage selon l'une quelconque des revendications 3 et 4, dans lequel un outillage spécial, apte à être relié à des moyens de mise en dépression et de détection du gaz traceur, peut être monté à la place du couvercle (34).
6. Emballage selon l'une quelconque des revendications 2 à 5, dans lequel les enveloppes métalliques extérieures (50) des alvéoles (22) voisines sont reliées les unes aux autres par des tôles (56) de dissipation thermique.
7. Emballage selon la revendication 6, dans lequel les enveloppes métalliques extérieures (50) et les tôles (56) de dissipation thermique sont en cuivre.
8. Emballage selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel un capot amortisseur amovible (12) et un fond amortisseur amovible

(14) sont montés respectivement sur ladite face (17) et sur une face opposée du corps.

9. Emballage selon la revendication 8, dans lequel le capot amortisseur amovible (12) et le fond amortisseur amovible (14) sont formés, au moins en partie, de balsa empilé. 5
10. Emballage selon la revendication 9, dans lequel le capot amortisseur amovible (12) et le fond amortisseur amovible (14) comprennent également des structures en nids d'abeilles progressives. 10
11. Emballage selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel le corps (10) présente une forme cylindrique, d'axe donné, et les alvéoles (22) sont régulièrement réparties autour de cet axe, et dans lequel des organes de préhension (64) de l'emballage sont montés sur une paroi périphérique du corps (10), dans des plans passant par l'axe de ce dernier et situés entre les alvéoles (22). 15 20
12. Emballage selon la revendication 11, dans lequel les organes de préhension (64) sont au moins partiellement incurvés par rapport aux plans dans lesquels ils sont montés. 25
13. Emballage selon l'une quelconque des revendications 11 et 12, dans lequel ladite face (17) du corps (10) est formée en partie sur une bride métallique (18) qui encercle les alvéoles (22) et sur laquelle est fixé le couvercle (34), la paroi périphérique du corps étant matérialisée par une chemise métallique (16) dont un bord, placé sur ladite face du corps (10), est relié à la bride (18) par une tôle déformable (20). 30 35
14. Emballage selon l'une quelconque des revendications 11 à 13, dans lequel le corps (10) et les bouchons (28) incluent une protection biologique (58), qui entoure totalement les alvéoles, la protection biologique (58) du corps (10) étant séparée de sa paroi périphérique par un espace rempli de béton (60). 40
15. utilisation d'un emballage selon l'une quelconque des revendications précédentes, pour le transport de colis nucléaires de haute activité. 45

Patentansprüche

1. Verpackung zum Transportieren von gefährlichen Stückgütern, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie ein Gehäuse (10) umfasst, das innen wenigstens eine Kammer (22) abgrenzt, die in einer selben Seite bzw. Fläche

(17) des Gehäuses mündet, sowie individuelle Verschlusseinrichtungen (28) jeder Kammer und einen Deckel (34) umfasst, der die Verschlusseinrichtungen überdeckt und mit der genannten Fläche (17) durch eine äußere Dichtung (38), eine mittlere Dichtung (40) und eine innere Dichtung (42) zusammenwirkt, die gleichzeitig alle Verschlusseinrichtungen einschließen, wobei der Deckel einen ersten Anschluss (44) aufweist, der mit einer Prüf- bzw. Spürdruckgasquelle verbunden werden kann und zwischen dem inneren (42) und mittleren (40) Dichtring mündet, und einen zweiten Anschluss (46) aufweist, der mit Einrichtungen verbunden werden kann, die einen Unterdruck erzeugen und Prüf- bzw. Spürgas detektieren können, und der zwischen dem mittleren (40) und äußeren (38) Dichtring mündet.

2. Verpackung nach Anspruch 1, bei der jede Kammer (22) durch eine innere Metallhülle (24), die wenigstens eine Schweißstelle (26) aufweist, abgegrenzt wird, die durch eine äußere Metallhülle (50) verdoppelt wird.
3. Verpackung nach Anspruch 1, bei der das Gehäuse (10) außen dritte Anschlüsse (52) aufweist, die mit einer Prüf- bzw. Spürdruckgasquelle verbunden werden können, wobei Leitungen (54) jeden der dritten Anschlüsse (52) mit der äußeren Metallhülle (50) einer der Kammern so verbinden, dass sie in der Nähe der Schweißstelle (26) münden.
4. Verpackung nach Anspruch 3, bei der die dritten Anschlüsse (52) in der genannten Fläche (17) des Körpers (10) vorgesehen sind, außerhalb des Deckels (34).
5. Verpackung nach einem der Ansprüche 3 und 4, bei der eine spezielle Vorrichtung, die mit Einrichtungen verbunden werden kann, die einen Unterdruck erzeugen und Prüf- bzw. Spürgas detektieren können, anstelle des Deckels (34) montiert werden kann.
6. Verpackung nach einem der Ansprüche 2 bis 5, bei der die metallischen Außenhüllen (50) der benachbarten Kammern (22) miteinander durch Wärmeableitungsbleche (56) verbunden sind.
7. Verpackung nach Anspruch 6, bei der die metallischen Außenhüllen (50) und die Wärmeableitungsbleche (56) aus Kupfer sind.
8. Verpackung nach einem der vorangehenden Ansprüche mit einem abnehmbaren Stoßdämpfungsdeckel (12) und einem entfernbaren Stoßdämpfungsboden (14), die jeweils auf die genannte Fläche bzw. Seite (17) und auf eine entgegengesetzte

Fläche bzw. Seite des Körpers montiert sind.

9. Verpackung nach Anspruch 8, bei der der abnehmbare Stoßdämpfungsdeckel (12) und der entfernbare Stoßdämpfungsboden (14) wenigstens teilweise durch gestapeltes Balsaholz gebildet werden. 5
10. Verpackung nach Anspruch 9, bei der der abnehmbare Stoßdämpfungsdeckel (12) und der entfernbare Stoßdämpfungsboden (14) auch progressive Bienenwabenstrukturen umfassen. 10
11. Verpackung nach einem der vorangehenden Ansprüche, bei der der Körper (10) eine zylindrische Form mit gegebener Achse aufweist und die Kammern (22) gleichmäßig um diese Achse herum verteilt sind, und bei der Greiforgane (64) der Verpackung auf eine periphere Wand des Gehäuses (10) montiert sind, in Ebenen, die durch die Achse dieses letzteren verlaufen und sich zwischen den Kammern (22) befinden. 20
12. Verpackung nach Anspruch 11, bei der die Greiforgane (64) wenigstens teilweise gekrümmt bzw. gebogen sind, bezogen auf die Ebenen, in denen sie angebracht sind. 25
13. Verpackung nach einem der Ansprüche 11 und 12, bei der die genannte Seite bzw. Fläche (17) des Körpers (10) teilweise auf einem metallischen Flansch bzw. Ring (18) ausgebildet ist, der die Kammern (22) umgibt und auf dem der Deckel (34) befestigt ist, wobei die periphere Wand des Gehäuses durch einen Metallmantel (16) gebildet wird, von dem ein Rand, auf der genannten Fläche bzw. Seite des Gehäuses (10) befindlich, mit dem Flansch bzw. Ring (18) durch ein verformbares Blech (20) verbunden ist. 30 35
14. Verpackung nach einem der Ansprüche 11 bis 13, bei dem der Körper (10) und die Verschlusseinrichtungen (28) einen biologischen Schutz (58) umfassen, der die Kammern vollständig umgibt, wobei der biologische Schutz (58) des Körpers (10) von seiner peripheren Wand durch einen mit Beton (60) gefüllten Raum getrennt ist. 40 45
15. Verwendung einer Verpackung nach einem der vorangehenden Ansprüche zum Transportieren von nuklearen Stückgütern mit hoher Radioaktivität. 50

Claims

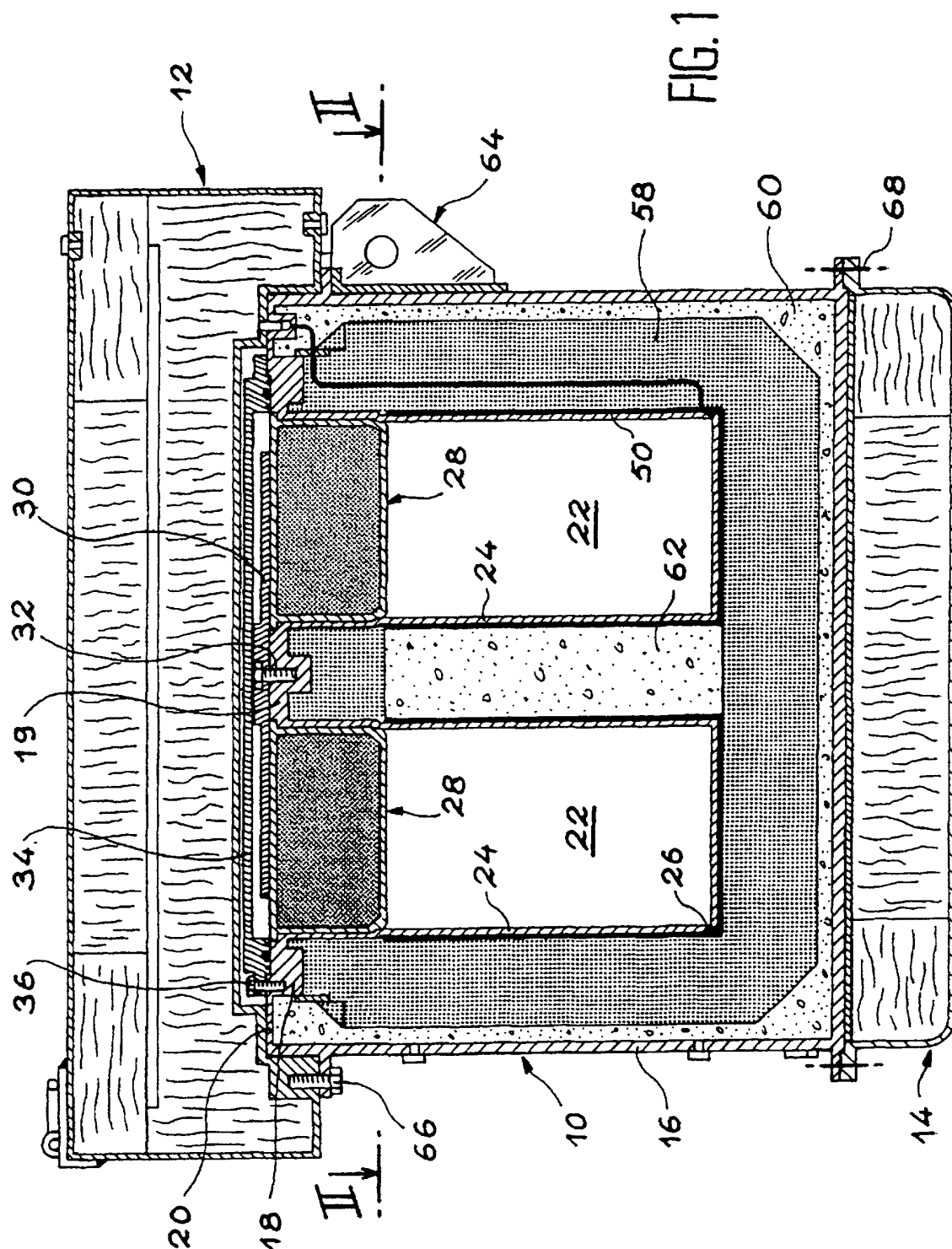
1. Packing for transport of dangerous packages, **characterized in that** it comprises a body (10) delimiting internally at least one compartment (22) leading on to the same body surface (17), with individual clo-

sure plugs (28) for each compartment, and a cover (34) covering the plugs and working in conjunction with the said surface (17) by external (38), intermediate (40) and internal (42) seals that simultaneously surround all plugs, the cover being fitted with a first connector (44) that can be connected to a pressurized tracer gas source and opening up between the internal (42) and intermediate (40) seals, and a second connector (46) that can be connected to means of creating a vacuum and detecting a tracer gas, and issuing between the intermediate (40) and external (38) seals.

2. Packing according to claim 1, in which each compartment (22) is delimited by an inner metal casing (24) comprising at least one weld (26), duplicated by an outer metal casing (50).
3. Packing according to claim 2, in which the body (10) is equipped on the outside with third connectors (52) that can be connected to a source of pressurized tracer gas, pipes (54) connecting each of the third connectors (52) to the outer metal casing (50) around one of the compartments, leading close to the said weld (26).
4. Packing according to claim 3, in which each of the third connectors (52) is mounted on the said surface (17) of the body (10) above the cover (34).
5. Packing according to either of the claims 3 and 4, in which it is possible to fit special tooling that can be connected to pressurization and tracer gas detection means, to replace the cover (34).
6. Packing according to any one of the claims 2 to 5, in which the outer metal casings (50) of adjacent compartments (22) are connected to each other by heat dissipation plates (56).
7. Packing according to claim 6, in which the outer metal casings (50) and the heat dissipation plates (56) are made of copper.
8. Packing according to any one of the preceding claims, in which a removable shock absorbing cap (12) and a removable shock absorbing bottom (14) are installed on the said surface (17) and on the opposite surface of the body respectively.
9. Packing according to claim 8, in which the removable shock absorbing cap (12) and the removable shock absorbing bottom (14) are formed at least partly of stacked balsa.
10. Packing according to claim 9, in which the removable shock absorbing cap (12) and the removable shock absorbing bottom (14) also include progres-

sive honeycomb structures.

11. Packing according to any one of the preceding claims, in which the shape of the body (10) is cylindrical with the compartments (22) being uniformly distributed around the centre line of this cylinder, and in which the packing picking up devices (64) are mounted on a peripheral wall of the body (10), in planes passing through the centre line of the body and located between the compartments (22). 5 10
12. Packing according to claim 11, in which the picking up devices (64) are at least partially curved with respect to the planes on which they are mounted. 15
13. Packing according to either of the claims 11 and 12, in which the said surface (17) of the body (10) is formed partly on a metal flange (18) that surrounds the compartments (22) and on which the cover (34) is fixed, the peripheral wall of the body being materialized by a metal liner (16), one edge of which placed on the said surface of the body (10) is connected to the flange (18) by a deformable plate (20). 20 25
14. Packing according to any one of the claims 11 to 13, in which the body (10) and the plugs (28) include biological shielding (58) that completely surrounds the compartments, the biological shielding (58) of the body (10) being separated from its peripheral wall by a space filled with concrete (60). 30 35
15. Use of a packing according to any one of the preceding claims, for the transport of high activity nuclear packages. 40 45 50 55



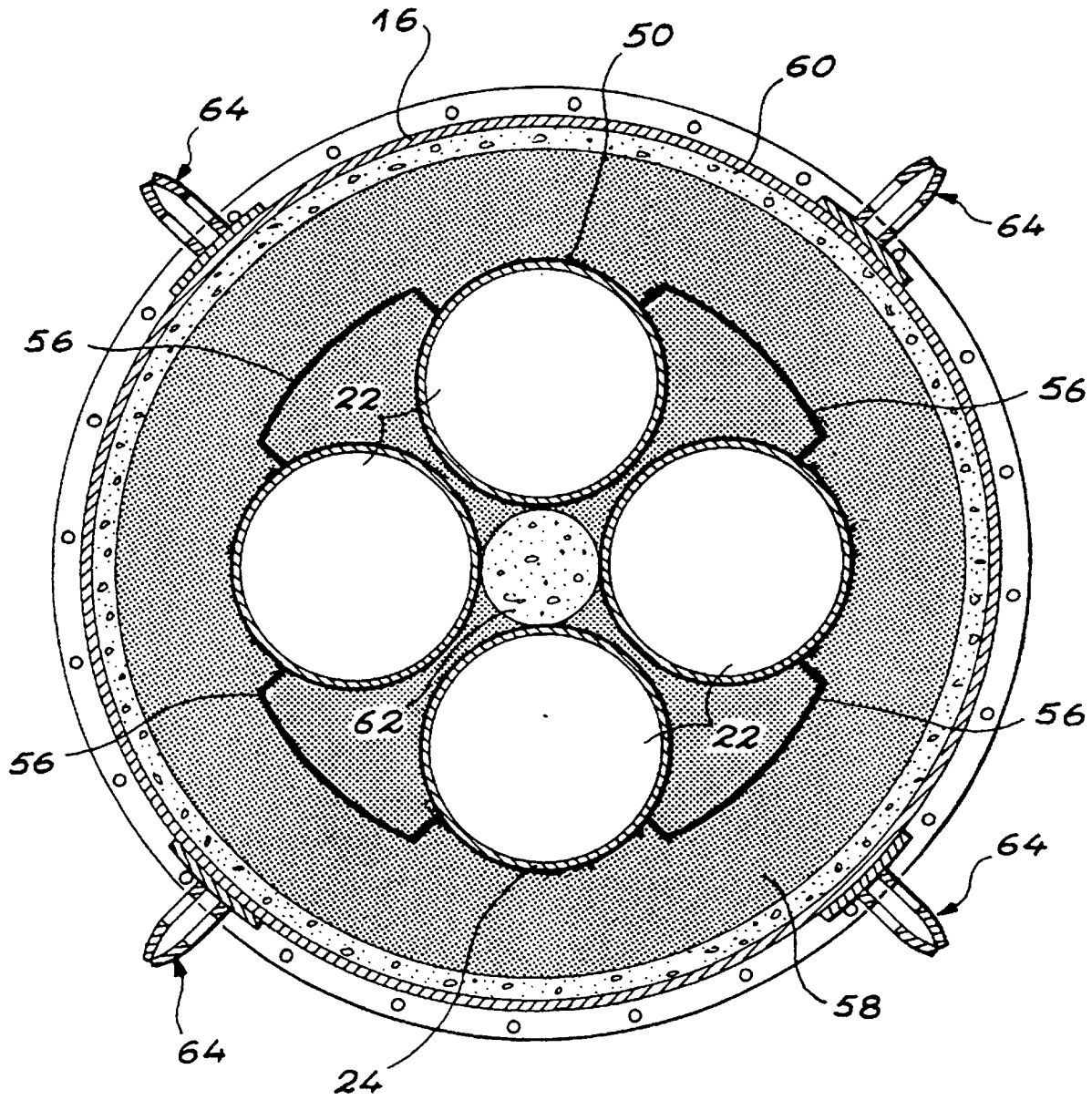
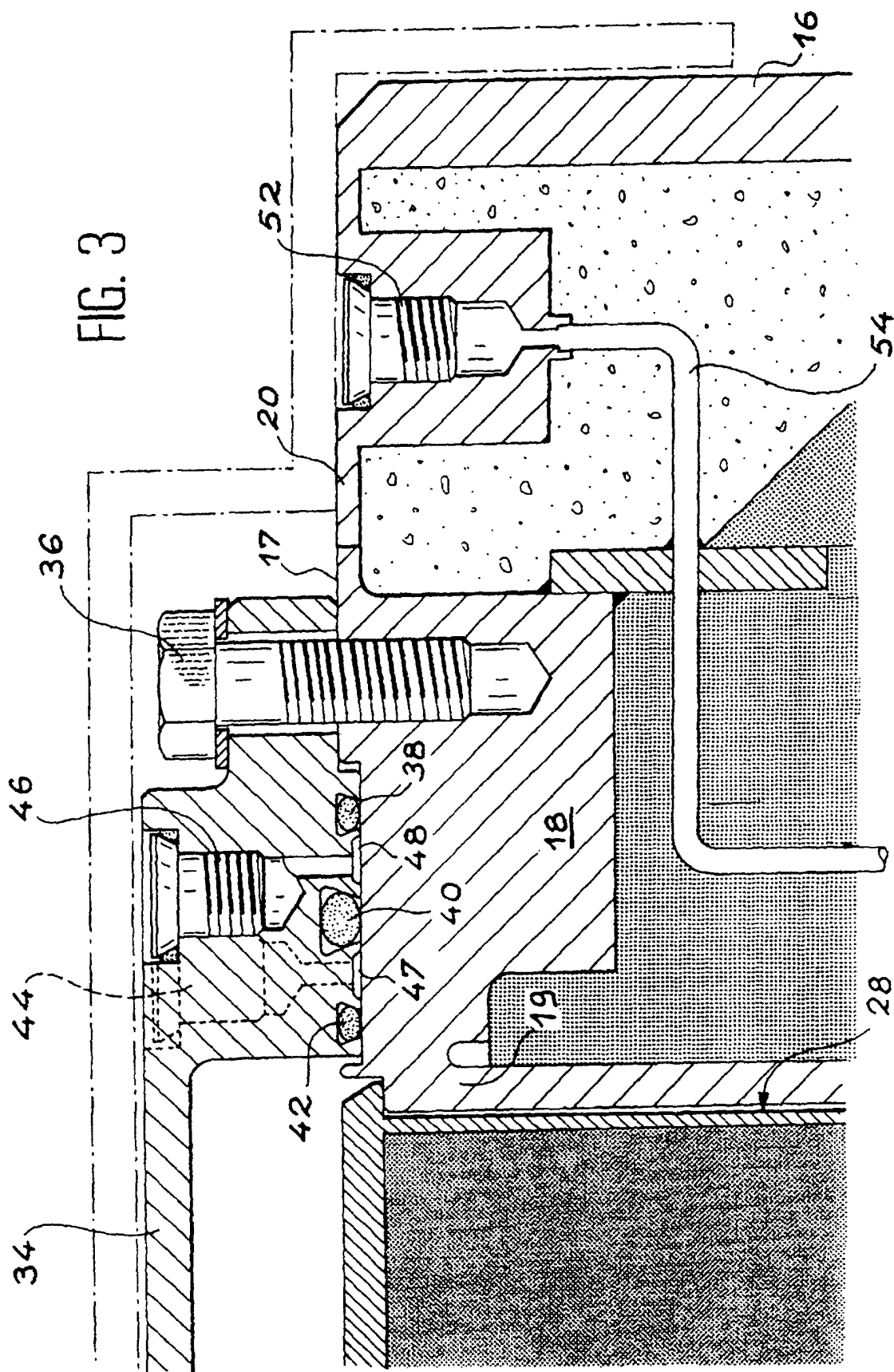


FIG. 2



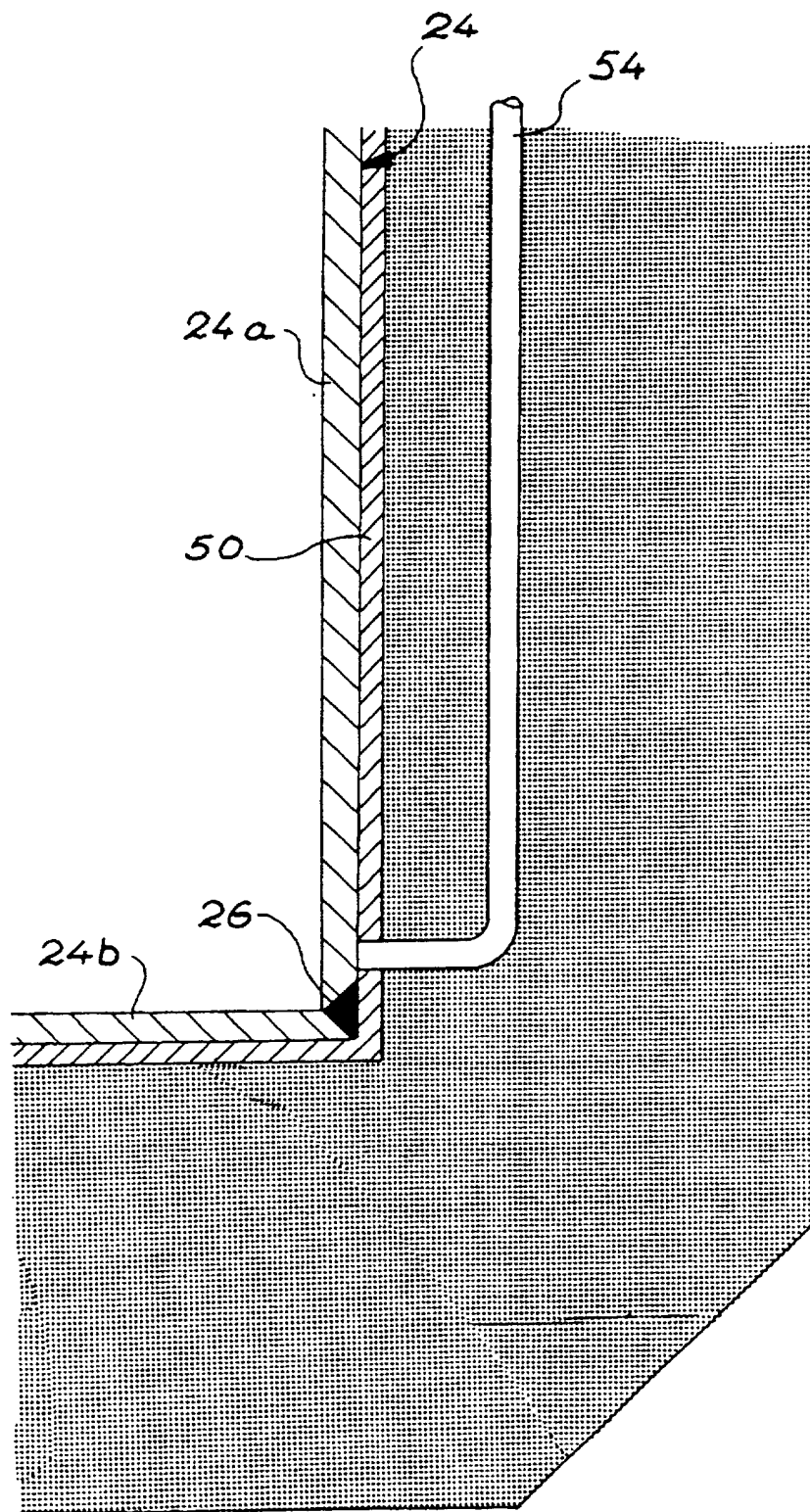


FIG. 4