



(11)

EP 3 782 168 B1

(12)

FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

(45) Date de publication et mention
de la délivrance du brevet:
07.08.2024 Bulletin 2024/32

(51) Classification Internationale des Brevets (IPC):
G21F 5/08 (2006.01) **G21F 5/002** (2006.01)
G21F 5/12 (2006.01) **G21F 5/008** (2006.01)
G21F 5/005 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **19742441.9**

(52) Classification Coopérative des Brevets (CPC):
G21F 5/008; G21F 5/08; G21F 5/12

(22) Date de dépôt: **14.06.2019**

(86) Numéro de dépôt international:
PCT/FR2019/051454

(87) Numéro de publication internationale:
WO 2019/239078 (19.12.2019 Gazette 2019/51)

(54) **EMBALLAGE POUR LE TRANSPORT ET/OU L'ENTREPOSAGE DE MATIERES RADIOACTIVES
PRESENTANT UNE CONCEPTION FACILITANT LA MANUTENTION DE L'ENSEMBLE DE
MATIERES RADIOACTIVES**

BEHÄLTER FÜR DEN TRANSPORT UND/ODER DIE LAGERUNG VON RADIOAKTIVEM MATERIAL
MIT VORRICHTUNG ZUM ERLEICHTERN DER HANDHABUNG DES RADIOAKTIVEN
MATERIALES

CONTAINER FOR TRANSPORT AND/OR DISPOSAL OF RADIOACTIVE MATERIAL WITH DEVICE
FOR EASIER HANDLING OF RADIOACTIVE MATERIALS

(84) Etats contractants désignés:
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
PL PT RO RS SE SI SK SM TR**

(72) Inventeurs:
• **TIGNAT, Aude**
78280 Guyancourt (FR)
• **KERR, Benjamin**
75013 Paris (FR)

(30) Priorité: **15.06.2018 FR 1855265**

(74) Mandataire: **Brevalex**
Tour Trinity
1 B Place de la Défense
92400 Courbevoie (FR)

(43) Date de publication de la demande:
24.02.2021 Bulletin 2021/08

(73) Titulaire: **ORANO NUCLEAR PACKAGES AND
SERVICES**
78180 Montigny-le-Bretonneux (FR)

(56) Documents cités:
WO-A1-02/39461 FR-A- 1 553 725
US-A- 5 615 794

EP 3 782 168 B1

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la publication de la mention de la délivrance du brevet européen au Bulletin européen des brevets, toute personne peut faire opposition à ce brevet auprès de l'Office européen des brevets, conformément au règlement d'exécution. L'opposition n'est réputée formée qu'après le paiement de la taxe d'opposition. (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

Description

DOMAINE TECHNIQUE

[0001] La présente invention se rapporte au domaine des emballages de transport et/ou d'entreposage de matières radioactives, par exemple des déchets radioactifs placés dans des fûts, ou encore des assemblages de combustible nucléaire.

ÉTAT DE LA TECHNIQUE ANTÉRIEURE

[0002] De l'art antérieur, il est connu de nombreuses conceptions d'emballage de transport et/ou d'entreposage de matières radioactives. Généralement, l'emballage présente une cavité de logement recevant un ensemble de matières radioactives, cette cavité étant définie par un corps latéral, un fond, et un couvercle monté de manière amovible sur le corps latéral.

[0003] FR 1 553 725 enseigne un emballage pour le transport de matières radioactives avec un corps latéral avec une zone de changement d'épaisseur.

[0004] Pour extraire l'ensemble de matières radioactives, le couvercle est d'abord retiré du corps principal. Ensuite, l'ensemble est agrippé par un dispositif de manutention pour être extrait de la cavité de logement. Pour assurer cette extraction, le dispositif de manutention doit être raccordé à l'ensemble de matières radioactives, par exemple au niveau d'une extrémité de tête de cet ensemble.

[0005] Néanmoins, dans certains cas, l'ensemble nécessite d'être agrippé au niveau de sa face latérale par le dispositif de manutention. Il est alors généralement prévu un jeu radial entre cet ensemble et la surface intérieure du corps latéral délimitant la cavité de logement. Ainsi, le dispositif de manutention peut être introduit axialement dans ce jeu radial, afin d'être raccordé sur la face latérale de l'ensemble de matières radioactives. Ce jeu radial conduit cependant à surdimensionner l'emballage, avec des conséquences négatives en termes de masse, de coût et d'encombrement.

EXPOSÉ DE L'INVENTION

[0006] Pour répondre au problème identifié ci-dessus, l'invention a pour objet un emballage pour le transport et/ou l'entreposage de matières radioactives, selon les caractéristiques de la revendication 1.

[0007] Ainsi, lorsque la partie de reconstitution de corps latéral est retirée, la zone évidée procure un accès latéral à l'ensemble de matières radioactives, permettant facilement sa préhension latérale. En effet, la zone évidée permet l'introduction d'un dispositif de manutention entre la surface intérieure de la partie d'épaisseur réduite du corps latéral, et l'ensemble de matières radioactives.

[0008] Cette préhension facilitée est obtenue avantageusement sans augmenter la largeur du corps latéral, ce qui garantit une maîtrise des coûts, de la masse glo-

bale de l'emballage, et de son encombrement.

[0009] En outre, la partie de reconstitution de corps latéral permet de reconstituer l'épaisseur du corps latéral localement au niveau de sa partie d'épaisseur réduite, conduisant à une absence de fuite de blindage.

[0010] Enfin, au moins une partie du couvercle, et de préférence le couvercle dans son intégralité, peut être agencée dans la zone évidée du corps latéral définie latéralement par la partie d'épaisseur réduite de ce corps latéral. La résistance mécanique de l'emballage est donc satisfaisante en cas de chute latérale ou oblique, puisque le couvercle est protégé par le corps latéral.

[0011] L'invention présente par ailleurs au moins l'une des caractéristiques optionnelles suivantes, prises isolément ou en combinaison.

[0012] La partie de reconstitution s'étend de manière ininterrompue tout autour de l'axe longitudinal, pour former ainsi une structure fermée sur 360°, comme par exemple une structure annulaire, d'épaisseur constante ou variable. De préférence, la partie de reconstitution est telle que l'ensemble qu'elle forme avec le corps latéral présente une épaisseur constante, afin de procurer des performances de blindage homogènes et satisfaisantes. Cette structure fermée sur 360° peut être réalisée monobloc, ou bien par la succession de secteurs angulaires agencés bout à bout, sans jeu.

[0013] Alternativement, la partie de reconstitution ne s'étend que sur un secteur angulaire inférieur à 360°, et dans ce cas, plusieurs portions de reconstitution peuvent être prévues au sein de l'emballage, espacées angulairement les unes des autres.

[0014] La partie de reconstitution de corps latéral :

- a) est indépendante du corps latéral et du couvercle ; ou
- b) fait partie intégrante du couvercle qui comprend également une partie principale d'obturation axiale de la cavité de logement définissant une surface d'extrémité axiale de cette cavité, la partie de reconstitution de corps latéral étant agencée en saillie axialement en direction du fond à partir de la surface d'extrémité axiale ; ou
- c) est formée par la combinaison d'une portion primaire et d'une portion secondaire de reconstitution de corps latéral,

la portion primaire faisant partie intégrante du couvercle qui comprend également une partie principale d'obturation axiale de la cavité de logement définissant une surface d'extrémité axiale de cette cavité, la portion primaire comportant d'une part une paroi latérale formant la surface intérieure et agencée en saillie axialement en direction du fond à partir de la surface d'extrémité axiale, et d'autre part une bride de fixation agencée à une extrémité axiale de la paroi latérale et destinée à être en appui contre la surface de transition, la portion secondaire étant indépendante du corps

latéral et du couvercle, et agencée radialement entre la surface intérieure de la partie d'épaisseur réduite du corps latéral, et l'ensemble formé par la paroi latérale de la portion primaire du couvercle et la partie principale de ce couvercle.

[0015] L'emballage comprend des moyens de fixation du couvercle sur le corps latéral, les moyens de fixation traversant la partie de reconstitution de corps latéral ainsi que la surface de transition du corps latéral d'emballage. Cette réalisation est préférentiellement retenue dans le cas b), lorsque la partie de reconstitution de corps latéral est intégrée au couvercle.

[0016] Dans le cas c), ces moyens de fixation traversent préférentiellement la bride de fixation de la portion primaire de la partie de reconstitution de corps latéral. Leur longueur peut de ce fait être avantageusement réduite en ne traversant que cette bride de fixation, et non la portion secondaire de la partie de reconstitution.

[0017] Alternativement, les moyens de fixation pourraient coopérer avec la première extrémité axiale du corps latéral, sans sortir du cadre de l'invention. Cette réalisation alternative est alors préférée lorsque la partie reconstitution de corps latéral est indépendante du corps latéral et du couvercle, la partie de reconstitution pouvant dans ce cas être retenue axialement sans jeu ou avec jeu axial entre le couvercle et la surface de transition.

[0018] Un système d'étanchéité est enserré axialement entre la surface de transition du corps latéral, et une extrémité axiale de la partie de reconstitution de corps latéral. Cette réalisation est préférentiellement retenue dans les cas b) et c) précités.

[0019] Ici encore, le système d'étanchéité pourrait alternativement être enserré axialement entre la première extrémité axiale du corps latéral et une portion du couvercle recouvrant cette extrémité, sans sortir du cadre de l'invention. Cette réalisation alternative est alors préférée dans le cas a), lorsque la partie de reconstitution de corps latéral est indépendante du corps latéral et du couvercle.

[0020] Le couvercle est intégralement recouvert latéralement par la partie d'épaisseur réduite du corps latéral, afin de renforcer la résistance mécanique en cas de chute. Néanmoins, une partie de ce couvercle pourrait être agencée extérieurement par rapport au corps latéral, selon la direction axiale, et ce sans sortir du cadre de l'invention.

[0021] L'emballage comporte en outre un couvercle additionnel fixé sur le corps latéral.

[0022] L'emballage comporte en outre un capot amortisseur de choc recouvrant au moins une partie du couvercle, ainsi que la première extrémité axiale du corps latéral.

[0023] La surface intérieure de la partie de reconstitution de corps latéral délimite latéralement un tronçon axial de la cavité de logement, le tronçon axial s'étendant sur une longueur axiale supérieure ou égale à 50 mm. Préférentiellement, la longueur de ce tronçon axial cor-

respondant par exemple à 20% de la longueur axiale totale de la cavité de logement, et au maximum à 50% de cette longueur axiale totale de la cavité de logement.

[0024] La surface de transition du corps latéral forme un épaulement intérieur. Alternativement, cette surface pourrait prendre d'autres formes assurant la transition d'épaisseur au sein du corps latéral, comme une surface oblique, en escalier, etc.

[0025] L'invention a pour objet un colis comprenant un emballage tel que décrit ci-dessus, chargé d'un ensemble de matières radioactives logé dans la cavité de logement, l'ensemble de matières radioactives, de préférence sous forme de fût, se situant en partie en regard latéralement de la partie de reconstitution de corps latéral.

[0026] L'invention a également pour objet un procédé de déchargement selon la revendication 12.

[0027] D'autres avantages et caractéristiques de l'invention apparaîtront dans la description détaillée non limitative ci-dessous.

BRÈVE DESCRIPTION DES DESSINS

[0028] Cette description sera faite au regard des dessins annexés parmi lesquels ;

- la figure 1 représente une vue en coupe axiale longitudinale d'un emballage pour l'entreposage et/ou le transport de matières radioactives, selon un mode de réalisation préféré de la présente invention ;
- la figure 2 représente une vue similaire à celle de la figure précédente, en vue éclatée ;
- la figure 3 est une vue de dessus de l'emballage montré sur les figures précédentes, avec l'emballage représenté sans son capot amortisseur de tête ;
- la figure 4 représente une vue similaire à la précédente, avec l'emballage se présentant sous la forme d'un autre mode de réalisation préféré de l'invention ; et
- la figure 5 représente une vue similaire aux précédentes, avec l'emballage se présentant sous la forme d'un autre mode de réalisation préféré de l'invention.

EXPOSÉ DÉTAILLÉ DE MODES DE RÉALISATION PRÉFÉRÉS

[0029] En référence tout d'abord aux figures 1 à 3, il est représenté un emballage 1 pour l'entreposage et/ou le transport de matières radioactives, selon un mode de réalisation préféré de l'invention.

[0030] Cet emballage 1 est représenté en position verticale d'entreposage, dans laquelle son axe longitudinal 2 est orienté verticalement. Il correspond au cas b) précité, et comporte un fond d'emballage 4 opposé à un couvercle amovible 6 selon la direction de la hauteur 8, parallèle à l'axe longitudinal 2. En plus du fond 4 et du couvercle 6 espacés l'un de l'autre selon l'axe 2, l'emballage 1 comporte un corps latéral 10 s'étendant autour

de cet axe 2. Le corps latéral 10 s'étend entre une première extrémité axiale 10a du côté du couvercle 6, et une seconde extrémité opposée à la première, située du côté du fond 4. Le corps latéral 10 est ainsi fermé par le couvercle 6 au niveau d'une première extrémité axiale 10a, également dénommée extrémité de tête. Il est également fermé par le fond 4 au niveau de la seconde extrémité axiale 10b.

[0031] Le fond 4 et le couvercle 6 délimitent axialement une cavité de logement 12 au sein de laquelle est reçu un ensemble de matières radioactives 13, ici un fût confinant de manière étanche des déchets radioactifs. Ce type de fût est également connu sous l'appellation anglaise « canister ». Lorsque cet ensemble 13 est logé dans la cavité 12 comme cela est montré sur les figures 1 et 2, il forme avec l'emballage 1 un colis 100. La cavité de logement 12 est également délimitée latéralement par le corps latéral 10, dont une spécificité propre à l'invention va à présent être décrite.

[0032] Intérieurement, ce corps latéral 10 comporte une zone de changement d'épaisseur 14, qui se matérialise par une surface de transition 16 prenant ici la forme d'un épaulement. Le corps latéral 10 comprend ainsi une partie d'épaisseur réduite 20a, ainsi qu'une partie d'épaisseur supérieure 20b séparée de la partie 20a par l'épaulement 16. La partie d'épaisseur réduite 20a s'étend ainsi de l'épaulement 16 vers la première extrémité 10a. Plus précisément, elle est délimitée axialement entre cet épaulement 16 et la première extrémité 10a du corps latéral 10, correspondant à la surface d'extrémité axiale de ce corps. Par ailleurs, la partie d'épaisseur supérieure 20b est délimitée axialement entre l'épaulement 16 et la seconde extrémité 10b.

[0033] De préférence, la partie d'épaisseur réduite 20a est d'épaisseur constante. Elle comporte une surface intérieure 24 délimitant latéralement une zone évidée 26 du corps latéral 10, cette zone évidée 26 étant par conséquent délimitée axialement par le plan transversal de l'épaulement 16, ainsi que par le plan transversal de la première extrémité 10a de ce corps 10. Dans ce mode de réalisation préféré dans lequel la surface extérieure du corps latéral est cylindrique de section circulaire, la surface intérieure 24 de sa partie d'épaisseur réduite 20a est aussi préférentiellement cylindrique de section circulaire. Ainsi, la zone évidée 26 prend la forme d'un volume cylindrique, également de section circulaire.

[0034] De manière analogue, la partie d'épaisseur supérieure 20b est aussi d'épaisseur constante. Elle comporte une surface intérieure 28 délimitant latéralement la majeure partie de la cavité de logement 12, jusqu'au fond 4. La surface intérieure 28 de cette partie d'épaisseur supérieure 20b est aussi préférentiellement cylindrique de section circulaire, de diamètre inférieur à celui de la surface intérieure 24 de la partie d'épaisseur réduite 20a du corps latéral.

[0035] L'une des autres particularités de l'invention réside dans la présence d'une partie de reconstitution de corps latéral 30, qui prend ici la forme d'un anneau fermé

s'étendant sur 360° autour de l'axe 2, dans la zone évidée 26. Cette partie de reconstitution 30 présente une surface extérieure 32 de forme complémentaire de celle de la surface intérieure 24 de la partie d'épaisseur réduite 20a du corps latéral. De plus, sa surface intérieure 34 délimite latéralement une partie supérieure de la cavité de logement 12, à savoir celle située au-dessus de la partie d'épaisseur supérieure 20b du corps latéral, c'est-à-dire au-dessus de l'épaulement 16. A cet égard, il est noté que la surface intérieure 34 de l'anneau 30 présente une forme identique ou similaire à celle de la surface intérieure 28 de la partie d'épaisseur supérieure 20b, afin d'aboutir à une cavité de logement 12 de forme homogène et constante. En effet, l'épaisseur de la partie 20b du corps latéral est sensiblement identique aux épaisseurs cumulées de la partie 20a, et de l'anneau 30 agencé de manière latéralement adjacente à cette partie 20a.

[0036] La surface intérieure 34 et la surface intérieure 24 sont concentriques, centrées sur l'axe 2. Elles sont ainsi espacées radialement l'une de l'autre en rapport avec cet axe 2, de manière à présenter un écartement radial minimal Emin supérieur à 30 mm, ou plus préférentiellement supérieur à 50 mm. De par la concentricité des surfaces 24, 34 et de par leurs formes, l'écartement radial entre celles-ci est préférentiellement constant ou sensiblement constant tout le long de la direction circonférentielle.

[0037] Dans ce mode de réalisation préféré, la partie de reconstitution 30 en forme d'anneau fait partie intégrante du couvercle 6. Celui-ci comprend alors une partie principale 36 servant à l'obturation axiale de la cavité de logement 12, cette partie principale 36 prenant préférentiellement la forme d'une galette agencée orthogonalement à l'axe 2. Le couvercle 6 comporte également cette partie de reconstitution 30, agencée en saillie axialement en direction du fond 4, à partir d'une surface intérieure de la partie principale d'obturation axiale 36 correspondant à une surface d'extrémité axiale 38 de la cavité. Les deux composants 30, 36 du couvercle 6 peuvent être réalisés monoblocs, ou bien rapportés fixement l'un sur l'autre, par soudage ou par des moyens équivalents de fixation. D'ailleurs, le couvercle 6 pourrait aussi intégrer un amortisseur de choc (non représenté) au niveau de sa surface d'extrémité axiale 38, de manière à ce qu'il soit en regard axialement de l'extrémité de tête de l'ensemble de matières radioactives 13. De manière analogue, un tel amortisseur de choc pourrait être solidaire de l'ensemble 13, ou simplement posé axialement entre cet ensemble 13 et le couvercle 6.

[0038] Comme cela est visible sur la figure 1, le couvercle 6, et en particulier sa partie principale d'obturation axiale 36, est intégralement recouverte latéralement par la partie d'épaisseur réduite 20a du corps latéral 10. Cela permet de renforcer la résistance mécanique de l'emballage en cas de chute latérale ou oblique, puisque le couvercle 6 est parfaitement protégé par le corps latéral. Cette résistance mécanique est également assurée par des moyens de fixation du couvercle 6 sur le corps latéral

10, qui prennent ici la forme d'une pluralité d'éléments vissés 40 parallèles à l'axe 2. Ces éléments 40 traversent d'abord la périphérie de la partie principale d'obturation axiale 36, puis la partie de reconstitution 30, pour enfin traverser l'épaule 16 et venir se visser dans l'extrémité supérieure de la partie 20b du corps latéral. Les éléments vissés sont espacés régulièrement autour de l'axe 2, et leurs têtes se trouvent dans des lamages 42 pratiqués à la surface extérieure 44 de la partie principale d'obturation axiale 36. Grâce à ces lamages 42, les éléments vissés 40 ne font pas saillie de cette partie d'obturation 36. Cela permet de venir assembler un second couvercle (non représenté) sur le corps latéral 10, par-dessus le couvercle 6, ou bien de rapprocher au plus près le fond 45 d'un capot amortisseur de choc 46 de la surface extérieure 44 de la partie principale d'obturation axiale 36. Ce capot 46, dit capot amortisseur de tête, prévoit en effet un fond 45 qui délimite un creux 48 dans lequel sont logées une portion de tête de la partie d'épaisseur réduite 20a, ainsi que la partie d'obturation 36 du couvercle 6. Ces deux éléments s'avèrent ainsi recouverts latéralement par le capot amortisseur de tête 46, étant par ailleurs précisé qu'un capot amortisseur de fond analogue 50 recouvre latéralement une portion de fond de la partie d'épaisseur supérieure 20b, ainsi que le fond 4.

[0039] L'emballage comprend également un système d'étanchéité enserré axialement entre l'épaule 16 et une extrémité axiale inférieure de la partie de reconstitution 30. Il s'agit par exemple de deux joints 54 centrés sur l'axe 2 et agencés à l'interface entre les deux éléments précités, à l'intérieur de la couronne de fixation formée par les éléments vissés 40. Ces joints assurent le confinement du fût 13 dans la cavité de logement 12, qui forme alors une enceinte de confinement.

[0040] Avec cette conception particulière à la présente invention, la cavité 12 est ainsi délimitée axialement par le fond 4 et la portion principale d'obturation 36 du couvercle, et délimitée latéralement par les deux surfaces intérieures 34, 28. D'ailleurs, la surface intérieure 34 de l'anneau 30 délimite latéralement un tronçon axial supérieur de la cavité 12, de longueur L1 supérieure ou égale à 50 mm.

[0041] En configuration chargée de l'emballage, et lorsque le couvercle 6 est fixé sur le corps latéral 10 comme montré sur la figure 1, l'anneau de reconstitution 30 est plaqué axialement contre l'épaule 16, via les éléments vissés 40. Dans cette configuration, le blindage est correctement assuré en partie supérieure du corps latéral 10, grâce à sa reconstitution d'épaisseur via l'anneau 30. La partie supérieure du fût 13 se situe alors en regard latéralement de cet anneau 30, avec un jeu radial préférentiellement faible entre eux deux. Un jeu axial faible est également observé entre le fût 13 reposant sur le fond 4 dans la position verticale de la figure 1, et la surface d'extrémité axiale 38 de la partie principale d'obturation 36 du couvercle 6.

[0042] Après le retrait du couvercle 6 opéré lors d'une

opération de déchargement du fût 13, un espace annulaire 56 de la zone évidée 26 se crée entre la surface intérieure 24 de la partie d'épaisseur réduite 20a, et la surface extérieure d'une portion supérieure du fût 13. L'espace annulaire 56 présente ainsi une épaisseur radiale supérieure ou égale à 30 mm, et de préférence supérieure ou égale à 50 mm.

[0043] Cet espace annulaire 56, visible sur la figure 2 et délimité axialement vers le bas par l'épaule 16, forme un accès latéral au fût 13 pour sa préhension. En effet, un dispositif de manutention 58 peut être introduit axialement dans cet espace annulaire 56 laissé libre et d'épaisseur radiale suffisante, pour être raccordé sur la surface latérale extérieure du fût 13. Il s'agit par exemple de pinces à fût ou d'un grappin 58, facilement insérable dans l'espace dédié 56, sans besoin de surdimensionner la largeur de l'emballage. Une fois l'accrochage réalisé, le fût 13 peut être extrait axialement de la cavité 12.

[0044] La figure 4 représente un autre mode de réalisation préféré de l'invention, présentant de fortes similitudes avec le précédent mode. D'ailleurs, sur toutes les figures, les éléments portant les mêmes références numériques correspondent à des éléments identiques ou similaires.

[0045] Dans cet autre mode de réalisation correspondant au cas a) précité, la principale différence réside dans la partie de reconstitution de corps latéral, qui n'est plus un anneau intégré au couvercle 6, mais qui est un anneau 30 indépendant du corps latéral 10 et du couvercle 6. Cet anneau 30 est en effet agencé axialement entre le couvercle 6 en forme de galette, et l'épaule 16 séparant les deux parties 20a, 20b du corps 10.

[0046] Dans ce mode, le/les joints d'étanchéité 54 peuvent être déportés entre la première extrémité 10a du corps latéral 10, et la surface intérieure du couvercle 6 recouvrant cette extrémité. Comme il est préférentiellement prévu un lamage / évidement 62 au niveau de la première extrémité 10a pour recevoir le couvercle 6, les joints 54 sont ainsi agencés dans le fond de lamage de cette première extrémité 10a. De même, les éléments vissés de fixation 40 peuvent ici être agencés pour coopérer avec la portion de tête de la partie d'épaisseur réduite 20a, en traversant la périphérie du couvercle 6 ainsi que le fond de lamage défini par la première extrémité axiale 10a.

[0047] Enfin, dans ce mode, le couvercle 6 est également entièrement recouvert latéralement par la partie d'épaisseur réduite 20a, en étant intégralement logé dans le lamage / évidement 62 de la première extrémité axiale 10a. Dans le fond de lamage, en forme d'épaule 50 comme pour la surface de transition 16, le joint d'étanchéité 54 est par ailleurs situé à l'intérieur de la couronne de fixation formée par les éléments vissés 40.

[0048] La figure 5 représente encore un autre mode de réalisation, similaire aux précédents. Il correspond au cas c) précité, en présentant la particularité de disposer d'une partie de reconstitution de corps latéral 30 formée par deux éléments distincts.

[0049] Il s'agit d'une combinaison d'une portion primaire 30a présentant d'importantes ressemblances avec la partie de reconstitution 30 du mode des figures 1 à 3, et d'une portion secondaire 30b présentant d'importantes ressemblances avec la partie de reconstitution 30 du mode de la figure 4.

[0050] En effet, la portion primaire 30a fait partie intégrante du couvercle 6, qui comprend également la partie principale d'obturation axiale 36 de la cavité de logement 12. Plus précisément, la portion primaire 30a comporte tout d'abord une paroi latérale en forme d'anneau 70 de faible épaisseur, en saillie vers le fond à partir de la surface d'extrémité axiale 38 définie par la portion principale 36 du couvercle. L'anneau 70 est centré sur l'axe 2, et sa face interne forme la surface intérieure 34 délimitant radialement la cavité 12. A son extrémité axiale opposée à celle raccordée à la portion principale 36, l'anneau 70 porte fixement une bride de fixation 72. Celle-ci adopte une forme de disque de faible épaisseur centré sur l'axe 2, en saillie radialement vers l'extérieur à partir de l'anneau 70. Son étendue radiale correspond sensiblement à celle de l'épaulement 16, contre lequel elle est destinée à être en appui. Pour ce faire, les éléments vissés 40 forment une couronne dont chaque élément traverse la bride de fixation 72, puis l'épaulement 16 afin de plaquer ces deux éléments 72, 16 l'un contre l'autre. La longueur des éléments vissés 40, nécessaires à la fixation du couvercle 6, s'avère ainsi particulièrement réduite par rapport aux éléments similaires du cas b) représenté sur les figures 1 à 3.

[0051] Si la bride de fixation 72 est capable de reconstituer l'épaisseur du corps latéral 10 à proximité de l'épaulement 16, il subsiste après la fixation du couvercle 6 un espace annulaire 74 entre la surface intérieure 24, et ce même couvercle. Cet espace est entièrement ou partiellement comblé par la portion secondaire 30b de la partie de reconstitution 30. Cette portion secondaire 30b est indépendante du corps latéral 10 et du couvercle 6, comme la partie de reconstitution 30 du cas a) représenté sur la figure 4.

[0052] Elle prend la forme d'un autre anneau 30b dont l'une des extrémités axiales est en appui contre la bride 72 délimitant axialement l'espace annulaire 74, et dont l'autre extrémité axiale se situe proche ou dans le plan de la première extrémité 10a, et/ou proche ou dans le plan de la surface extérieure 44 de la partie principale d'obturation 36. Radialement, cet anneau 30b est situé entre la surface intérieure 24, et la surface radialement externe de l'ensemble formé par l'anneau 70 de la portion primaire 30a, et la partie principale 36 de ce couvercle. A cet égard, il est noté que la partie principale 36 et la portion primaire 30a peuvent être réalisées d'une seule pièce, ou plus préférentiellement par l'assemblage de plusieurs éléments les uns aux autres, de préférence par soudage.

[0053] Le blocage axial de l'anneau de reconstitution 30b s'effectue par le fond du capot amortisseur de tête 46, ou par la présence d'un couvercle additionnel (non

représenté) recouvrant axialement le couvercle 6 et fixé sur le corps 10. Ce couvercle additionnel peut d'ailleurs être prévu dans tous les autres modes de réalisation décrits précédemment.

[0054] Bien entendu, diverses modifications peuvent être apportées par l'homme du métier à l'invention qui vient d'être décrite, uniquement à titre d'exemples non limitatifs et selon la portée définie par les revendications annexées. En particulier, les différents modes de réalisation préférés peuvent être combinés entre eux.

Revendications

1. Emballage (1) pour le transport et/ou l'entreposage de matières radioactives, l'emballage délimitant une cavité de logement (12) destinée à recevoir un ensemble de matières radioactives (13), ladite cavité de logement étant définie au moins en partie par un corps latéral (10), un fond (4), et un couvercle (6) monté de manière amovible sur le corps latéral, le fond et le couvercle étant espacés l'un de l'autre le long d'un axe longitudinal (2) de l'emballage, et le corps latéral (10) s'étendant entre une première extrémité axiale (10a) du côté du couvercle (6) et une seconde extrémité axiale du côté du fond (4),

caractérisé en ce que le corps latéral (10) présente une zone de changement d'épaisseur (14) définissant une surface de transition (16), le corps latéral comprenant une partie d'épaisseur réduite (20a) s'étendant de la surface de transition (16) vers la première extrémité axiale (10a) du corps latéral, ladite partie d'épaisseur réduite (20a) comprenant une surface intérieure (24) délimitant latéralement une zone évidée (26) du corps latéral, également délimitée axialement par la surface de transition (16),

en ce que l'emballage comprend une partie de reconstitution de corps latéral (30) s'étendant autour de l'axe longitudinal (2), agencée de manière amovible dans ladite zone évidée (26), et présentant une surface intérieure (34) délimitant latéralement une partie de la cavité de logement (12),

et en ce que les surfaces intérieures (24, 34) sont espacées l'une de l'autre de manière à présenter un écartement radial minimal supérieur à 30 mm.

2. Emballage selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la partie de reconstitution de corps latéral (30) :

a) est indépendante du corps latéral (10) et du couvercle (6) ; ou

b) fait partie intégrante du couvercle (6) qui comprend également une partie principale d'obturation

- tion axiale (36) de la cavité de logement (12) définissant une surface d'extrémité axiale (38) de cette cavité, la partie de reconstitution de corps latéral (30) étant agencée en saillie axialement en direction du fond (4) à partir de la surface d'extrémité axiale (38) ; ou
- c) est formée par la combinaison d'une portion primaire (30a) et d'une portion secondaire (30b) de reconstitution de corps latéral, la portion primaire (30a) faisant partie intégrante du couvercle (6) qui comprend également une partie principale d'obturation axiale (36) de la cavité de logement (12) définissant une surface d'extrémité axiale (38) de cette cavité, la portion primaire (30a) comportant d'une part une paroi latérale (70) formant la surface intérieure (34) et agencée en saillie axialement en direction du fond (4) à partir de la surface d'extrémité axiale (38), et d'autre part une bride de fixation (72) agencée à une extrémité axiale de la paroi latérale (70) et destinée à être en appui contre la surface de transition (16), la portion secondaire (30b) étant indépendante du corps latéral (10) et du couvercle (6), et agencée radialement entre la surface intérieure (24) de la partie d'épaisseur réduite (20a) du corps latéral, et l'ensemble formé par la paroi latérale (70) de la portion primaire (30a) du couvercle et la partie principale (36) de ce couvercle.
3. Emballage selon la revendication 1 ou la revendication 2, **caractérisé en ce qu'il** comprend des moyens de fixation (40) du couvercle (6) sur le corps latéral (10), les moyens de fixation traversant la partie de reconstitution de corps latéral (30) ainsi que la surface de transition (16) du corps latéral d'emballage.
 4. Emballage selon la revendication 3 combinée à la revendication 2, **caractérisé en ce que** dans le cas c), lesdits moyens de fixation (40) traversent la bride de fixation de la portion primaire (30a) de la partie de reconstitution de corps latéral (30).
 5. Emballage selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'un** système d'étanchéité (54) est enserré axialement entre la surface de transition (16) du corps latéral, et une extrémité axiale de la partie de reconstitution de corps latéral (30).
 6. Emballage selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le couvercle (6) est intégralement recouvert latéralement par la partie d'épaisseur réduite (20a) du corps latéral.
 7. Emballage selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'il** comporte en outre un couvercle additionnel fixé sur le corps latéral (10).
 8. Emballage selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'il** comporte en outre un capot amortisseur de choc (46) recouvrant au moins une partie du couvercle (6), ainsi que la première extrémité axiale (10a) du corps latéral (10).
 9. Emballage selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la surface intérieure (34) de la partie de reconstitution de corps latéral (30) délimite latéralement un tronçon axial de la cavité de logement, le tronçon axial s'étendant sur une longueur axiale (L1) supérieure ou égale à 50 mm.
 10. Emballage selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la surface de transition (16) du corps latéral forme un épaulement intérieur.
 11. Colis (100) comprenant un emballage (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, chargé d'un ensemble de matières radioactives (13) logé dans la cavité de logement (12), l'ensemble de matières radioactives (13), de préférence sous forme de fût, se situant en partie en regard latéralement de la partie de reconstitution de corps latéral (30).
 12. Procédé de déchargement d'un ensemble de matières radioactives (13) logé dans la cavité de logement (12) d'un emballage selon l'une quelconque des revendications 1 à 10, **caractérisé en ce qu'il** comprend les étapes suivantes :
 - retrait du couvercle (6) et de la partie de reconstitution de corps latéral (30), de manière à libérer un espace annulaire (56) de la zone évitée (26) entre la surface intérieure (24) de la partie d'épaisseur réduite (20a), et la surface extérieure d'une portion supérieure de l'ensemble (13) ;
 - introduction du dispositif de manutention (58) dans l'espace annulaire (56), pour le raccorder sur la surface latérale extérieure de l'ensemble (13) ; et
 - extraction de l'ensemble (13) en dehors de la cavité (12), à l'aide du dispositif de manutention (58).

einen Gehäusehohlraum (12) begrenzt, der dazu bestimmt ist, einen Verbund von radioaktiven Materialien (13) aufzunehmen, wobei der Gehäusehohlraum zumindest teilweise von einem Seitenkörper (10), einem Boden (4) und einem Deckel (6), der abnehmbar am Seitenkörper montiert ist, begrenzt wird, wobei der Boden und der Deckel entlang einer Längsachse (2) der Verpackung voneinander beabstandet sind und der Seitenkörper (10) sich zwischen einem ersten axialen Ende (10a) auf der Seite des Deckels (6) und einem zweiten axialen Ende auf der Seite des Bodens (4) erstreckt,

dadurch gekennzeichnet, dass der Seitenkörper (10) eine Dickenänderungszone (14) aufweist, die eine Übergangsfläche (16) definiert, wobei der Seitenkörper einen Teil (20a) mit reduzierter Dicke umfasst, der sich von der Übergangsfläche (16) in Richtung des ersten axialen Endes (10a) des Seitenkörpers erstreckt, wobei der Teil (20a) mit reduzierter Dicke eine Innenfläche (24) umfasst, die seitlich eine ausgehöhlte Zone (26) des Seitenkörpers begrenzt, die ebenfalls axial durch die Übergangsfläche (16) begrenzt wird, dadurch, dass die Verpackung einen Seitenkörper-Wiederherstellungsteil (30) umfasst, der sich um die Längsachse (2) erstreckt, abnehmbar in der ausgehöhlten Zone (26) angeordnet ist und eine Innenfläche (34) aufweist, die einen Teil des Gehäusehohlraums (12) seitlich begrenzt, und dadurch, dass die Innenflächen (24, 34) derart voneinander beabstandet sind, dass sie einen minimalen radialen Abstand von mehr als 30 mm aufweisen.

2. Verpackung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Seitenkörper-Wiederherstellungsteil (30):

- a) unabhängig vom Seitenkörper (10) und vom Deckel (6) ist; und
- b) ein integraler Bestandteil des Deckels (6) ist, der außerdem einen axialen Verschlusshauptteil (36) für den Gehäusehohlraum (12) umfasst, der eine axiale Endfläche (38) dieses Hohlraums definiert, wobei der Seitenkörper-Wiederherstellungsteil (30) axial in Richtung des Bodens (4) vorspringend von der axialen Endfläche (38) angeordnet ist; oder
- c) durch die Kombination eines primären Abschnitts (30a) und eines sekundären Abschnitts (30b) zum Wiederherstellen des Seitenkörpers gebildet wird, wobei der primäre Abschnitt (30a) ein integraler Bestandteil des Deckels (6) ist, der außerdem einen axialen Verschlusshauptteil (36) für den

Gehäusehohlraum (12) umfasst, der eine axiale Endfläche (38) dieses Hohlraums definiert, wobei der primäre Abschnitt (30a) einerseits eine Seitenwand (70), die die Innenfläche (34) bildet und von der axialen Endfläche (38) axial in Richtung des Bodens (4) vorspringend angeordnet ist, und andererseits einen Befestigungsflansch (72) enthält, der an einem axialen Ende der Seitenwand (70) angeordnet und dazu bestimmt ist, an der Übergangsfläche (16) anzuliegen, wobei der sekundäre Abschnitt (30b) unabhängig vom Seitenkörper (10) und vom Deckel (6) ist und radial zwischen der Innenfläche (24) des Teils (20a) mit reduzierter Dicke des Seitenkörpers und der aus der Seitenwand (70) des primären Abschnitts (30a) des Deckels und dem Hauptteil (36) dieses Deckels gebildeten Einheit angeordnet ist.

- 3. Verpackung nach Anspruch 1 oder Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass** sie Befestigungsmittel (40) für den Deckels (6) am Seitenkörper (10) umfasst, wobei die Befestigungsmittel durch den Seitenkörper-Wiederherstellungsteil (30) sowie die Übergangsfläche (16) des Seitenkörpers der Verpackung verlaufen.
- 4. Verpackung nach Anspruch 3, in Kombination mit Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass** im Fall c) die Befestigungsmittel (40) durch den Befestigungsflansch des primären Abschnitts (30a) des Seitenkörper-Wiederherstellungsteils (30) verlaufen.
- 5. Verpackung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass** ein Dichtungssystem (54) axial zwischen der Übergangsfläche (16) des Seitenkörpers und einem axialen Ende des Seitenkörper-Wiederherstellungsteils (30) eingespannt ist.
- 6. Verpackung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass** der Deckel (6) seitlich vollständig von dem Teil (20a) mit reduzierter Dicke des Seitenkörpers bedeckt wird.
- 7. Verpackung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass** sie ferner einen zusätzlichen Deckel umfasst, der am Seitenkörper (10) befestigt ist.
- 8. Verpackung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass** sie ferner eine stoßdämpfende Abdeckung (46) umfasst, die zumindest einen Teil des Deckels (6) sowie das erste axiale Ende (10a) des Seitenkörpers (10) bedeckt.
- 9. Verpackung nach einem der vorhergehenden An-**

sprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Innenfläche (34) des Seitenkörper-Wiederherstellungsteils (30) ein axiales Segment des Gehäusehohlraums seitlich begrenzt, wobei sich das axiale Segment über eine axiale Länge (L1) von größer gleich 50 mm erstreckt.

10. Verpackung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Übergangsfläche (16) des Seitenkörpers eine innere Schulter bildet.

11. Versandstück (100), das eine Verpackung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche umfasst, die mit einem im Gehäusehohlraum (12) untergebrachten Verbund von radioaktiven Materialien (13) beladen ist, wobei sich der Verbund von radioaktiven Materialien (13), vorzugsweise in Form eines Fasses, teilweise seitlich gegenüber dem Seitenkörper-Wiederherstellungsteil (30) befindet.

12. Verfahren zum Entnehmen eines im Gehäusehohlraum (12) untergebrachten Verbunds von radioaktiven Materialien (13) aus einer Verpackung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** es die folgenden Schritte umfasst:

- Entfernen des Deckels (6) und des Seitenkörper-Wiederherstellungsteils (30), um einen ringförmigen Raum (56) der ausgehöhlten Zone (26) zwischen der Innenfläche (24) des Teils (20a) mit reduzierter Dicke und der Außenfläche eines oberen Abschnitts des Verbunds (13) freizugeben;
- Einführen der Handhabungsvorrichtung (58) in den ringförmigen Raum (56), um sie mit der äußeren Seitenfläche des Verbunds (13) zu verbinden; und
- Herausziehen des Verbunds (13) aus dem Hohlraum (12) mit Hilfe der Handhabungsvorrichtung (58).

Claims

1. Packaging (1) for transporting and/or storing radioactive materials, the packaging delimiting a housing cavity (12) intended to receive a mass of radioactive materials (13), said housing cavity being at least partly defined by a lateral body (10), a bottom (4) and a lid (6) mounted removably on the lateral body, the bottom and the lid being spaced apart from each other along a longitudinal axis (2) of the packaging, and the lateral body (10) extending between a first axial end (10a) on the lid (6) side and a second axial end on the bottom (4) side,

characterised in that the lateral body (10) has

a thickness-change zone (14) defining a transition surface (16), the lateral body comprising a reduced-thickness part (20a) extending from the transition surface (16) towards the first axial end (10a) of the lateral body, said reduced-thickness part (20a) comprising an internal surface (24) laterally delimiting a hollowed-out zone (26) of the lateral body, also delimited axially by the transition surface (16),

in that the packaging comprises a lateral-body reconstitution part (30) extending around the longitudinal axis (2), arranged removably in said hollowed-out zone (26), and having an internal surface (34) laterally delimiting a part of the housing cavity (12),

and **in that** the internal surfaces (24, 34) are spaced apart from each other so as to have a minimum radial separation greater than 30 mm.

2. Packaging according to claim 1, **characterised in that** the lateral-body reconstitution part (30):

a) is independent of the lateral body (10) and of the lid (6); and

b) forms an integral part of the lid (6), which also comprises a main part (36) for axial closing off of the housing cavity (12) defining an axial-end surface (38) of this cavity, the lateral-body reconstitution part (30) being arranged projecting axially in the direction of the bottom (4) from the axial-end surface (38); or

c) is formed by combining a primary portion (30a) and a secondary portion (30b) reconstituting the lateral body,

the primary portion (30a) forming an integral part of the lid (6), which also comprises a main part (36) for axial closing off of the housing cavity (12) defining an axial end surface (38) of this cavity, the primary portion (30a) including firstly a lateral wall (70) forming the internal surface (34) and arranged projecting axially in the direction of the bottom (4) from the axial end surface (38), and secondly a fixing flange (72) arranged at an axial end of the lateral wall (70) and intended to be in abutment against the transition surface (16),

the secondary portion (30b) being independent of the lateral body (10) and of the lid (6), and arranged radially between the internal surface (24) of the reduced-thickness (20a) part of the lateral body, and the assembly formed by the lateral wall (70) of the primary portion (30a) of the lid and the main part (36) of this lid.

3. Packaging according to claim 1 or claim 2, **characterised in that** it comprises means (40) for fixing the lid (6) on the lateral body (10), the fixing means passing through the lateral-body reconstitution part (30)

and the transition surface (16) of the lateral packaging body.

4. Packaging according to claim 3 combined with claim 2, **characterised in that**, in case c), said fixing means (40) pass through the fixing flange of the primary portion (30a) of the lateral-body reconstitution part (30). 5
5. Packaging according to any one of the preceding claims, **characterised in that** a sealing system (54) is gripped axially between the transition surface (16) of the lateral body and an axial end of the lateral-body reconstitution part (30). 10
15
6. Packaging according to any one of the preceding claims, **characterised in that** the lid (6) is entirely covered laterally by the reduced-thickness part (20a) of the lateral body. 20
7. Packaging according to any one of the preceding claims, **characterised in that** it further includes an additional lid fixed to the lateral body (10). 25
8. Packaging according to any one of the preceding claims, **characterised in that** it further includes an impact-damping cap (46) covering at least part of the lid (6), as well as the first axial end (10a) of the lateral body (10). 30
9. Packaging according to any one of the preceding claims, **characterised in that** the internal surface (34) of the lateral-body reconstitution part (30) laterally delimits an axial section of the housing cavity, the axial section extending over an axial length (L1) greater than or equal to 50 mm. 35
10. Packaging according to any one of the preceding claims, **characterised in that** the transition surface (16) of the lateral body forms an internal shoulder. 40
11. Parcel (100) comprising packaging (1) according to any one of the preceding claims, loaded with a mass of radioactive materials (13) housed in the housing cavity (12), the mass of radioactive materials (13), preferably in the form of a barrel, being located partly laterally opposite the lateral-body reconstitution part (30). 45
12. Method for discharging a mass of radioactive materials (13) housed in the housing cavity (12) of packaging according to any one of claims 1 to 10, **characterised in that** it comprises the following steps: 50
 - removing the lid (6) and the lateral-body reconstitution part (30), so as to release an annular space (56) of the hollowed-out zone (26) between the internal surface (24) of the reduced-

thickness part (20a) and the external surface of a top portion of the mass (13);

- introducing the handling device (58) into the annular space (56), in order to connect it to the external lateral surface of the mass (13); and
- extracting the mass (13) out of the cavity (12), by means of the handling device (58).

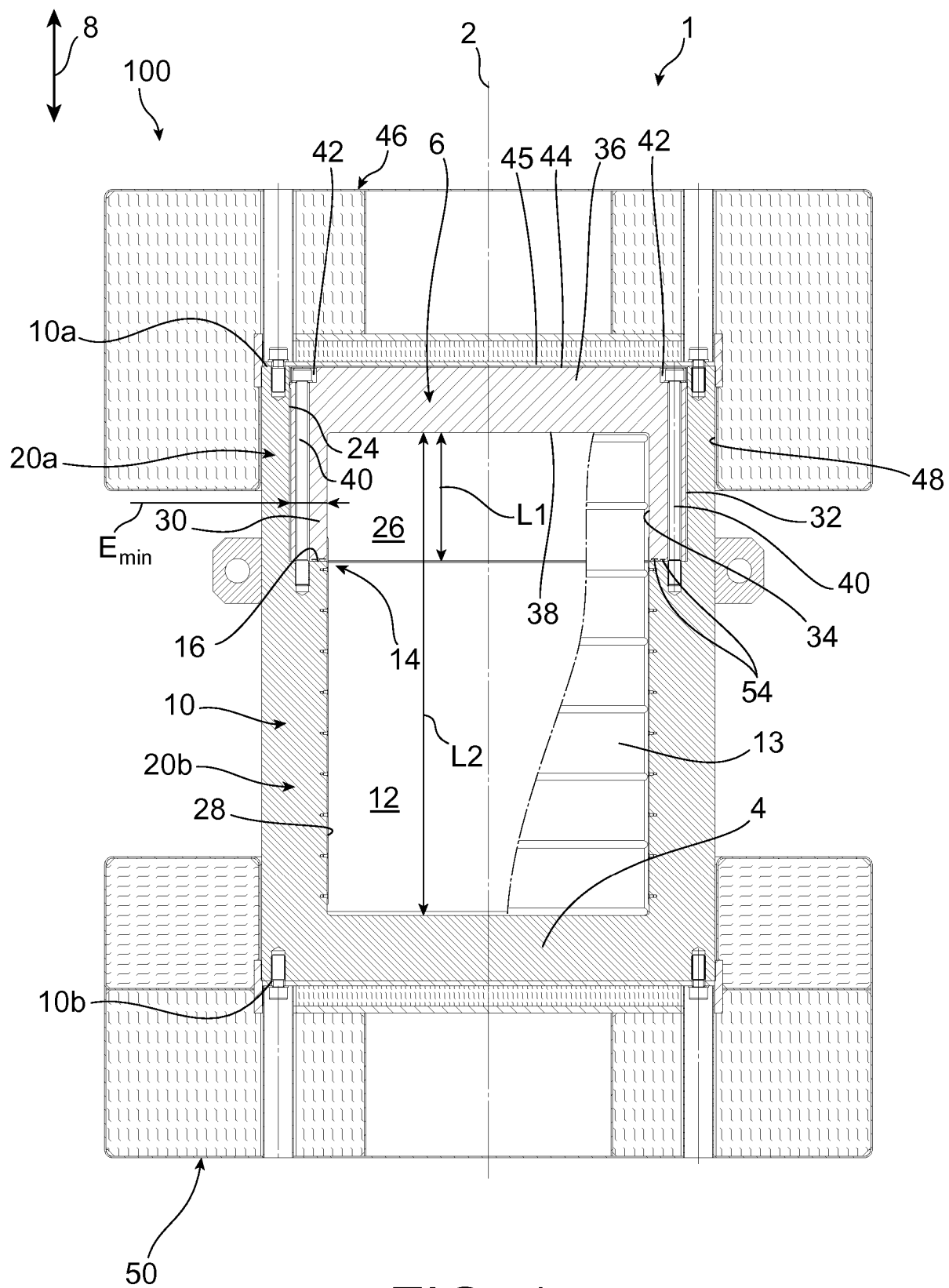
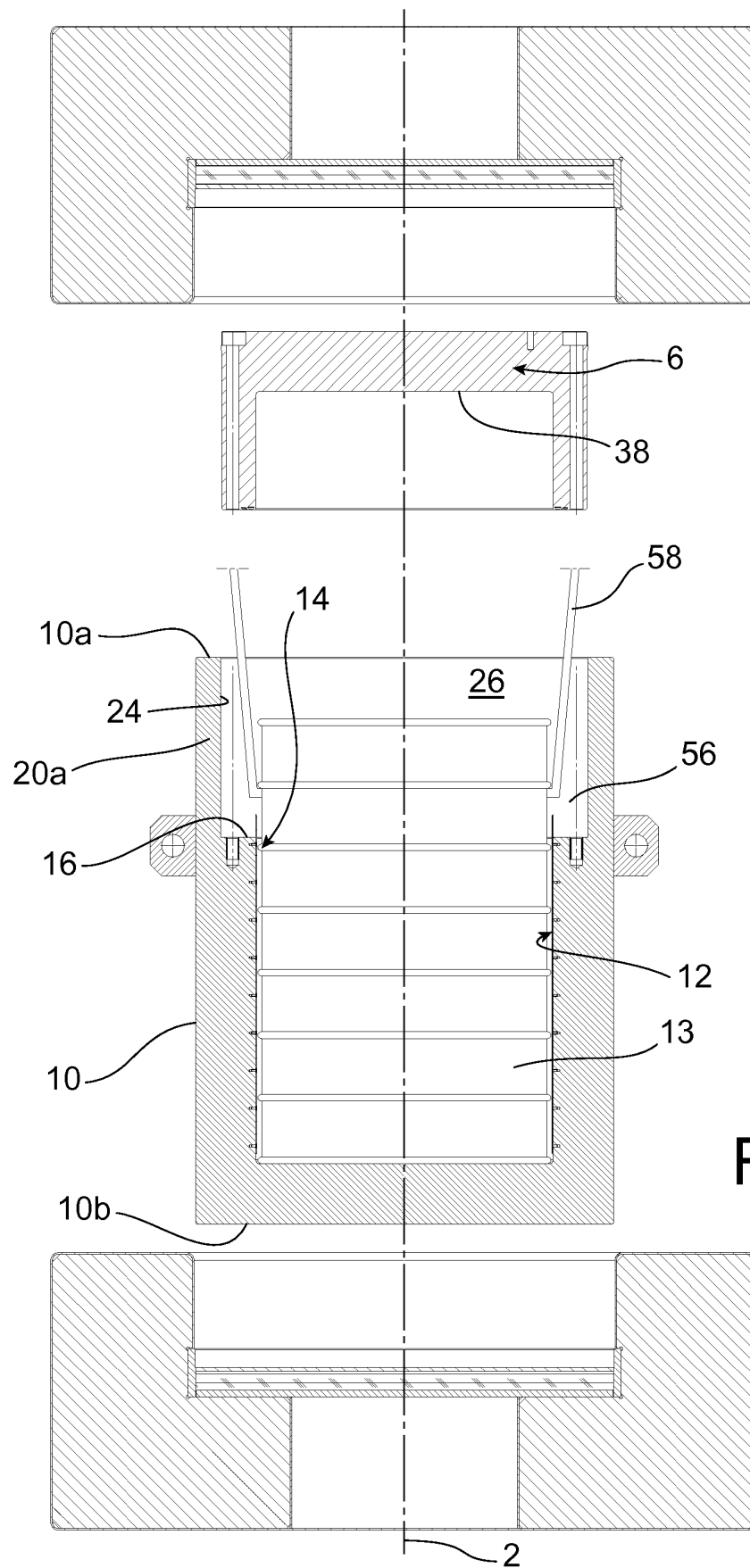


FIG. 1



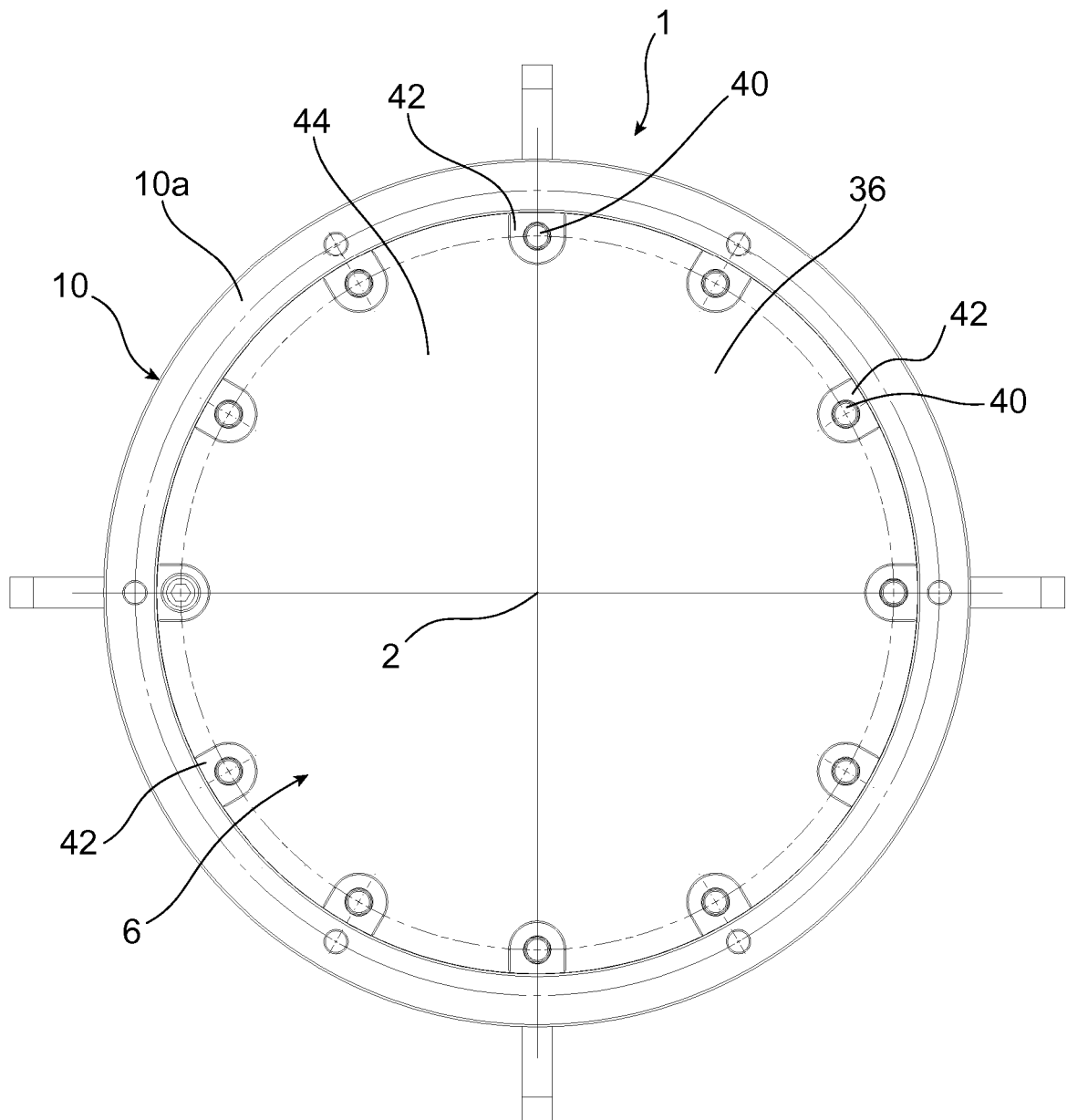


FIG. 3

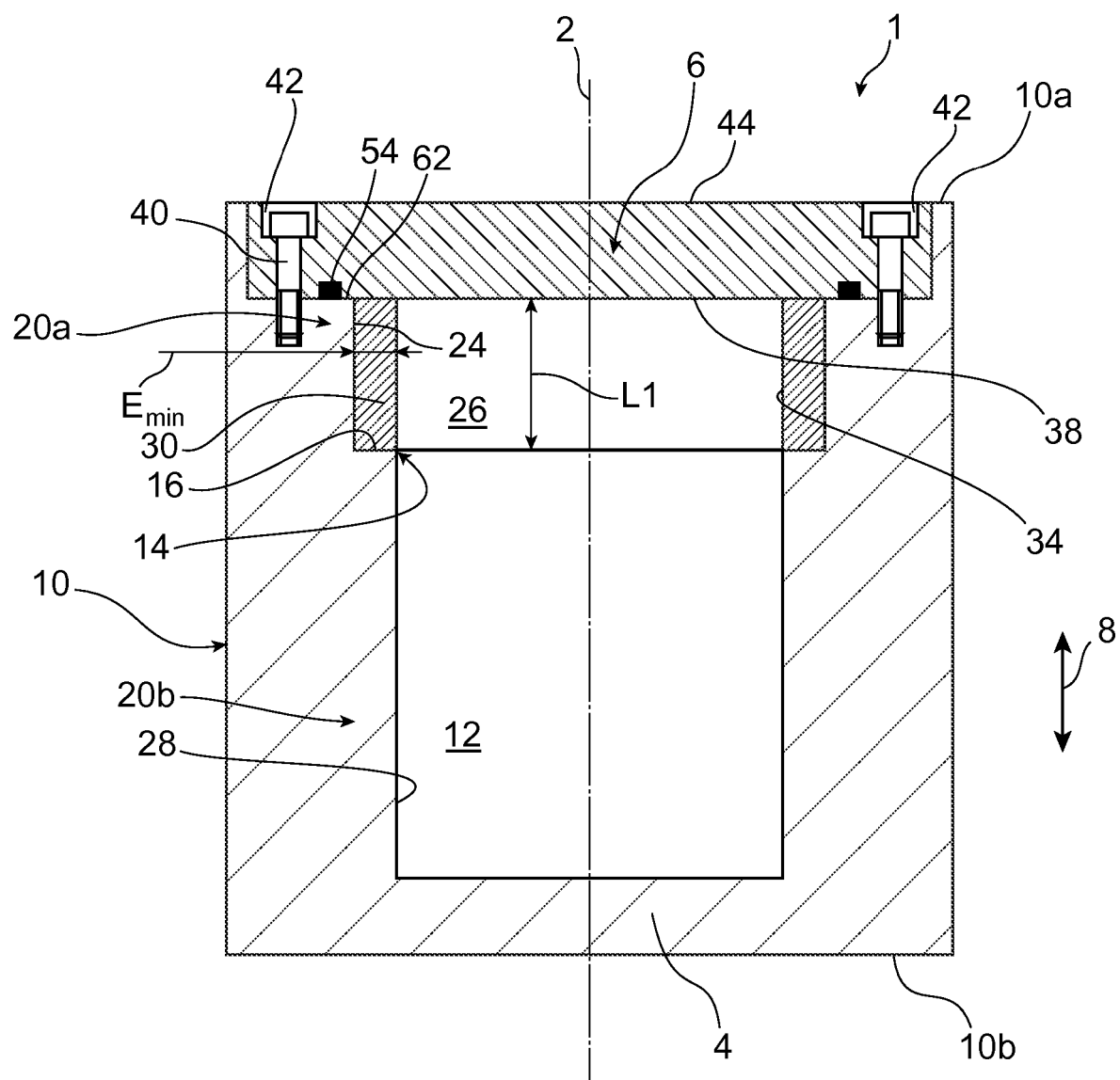


FIG. 4

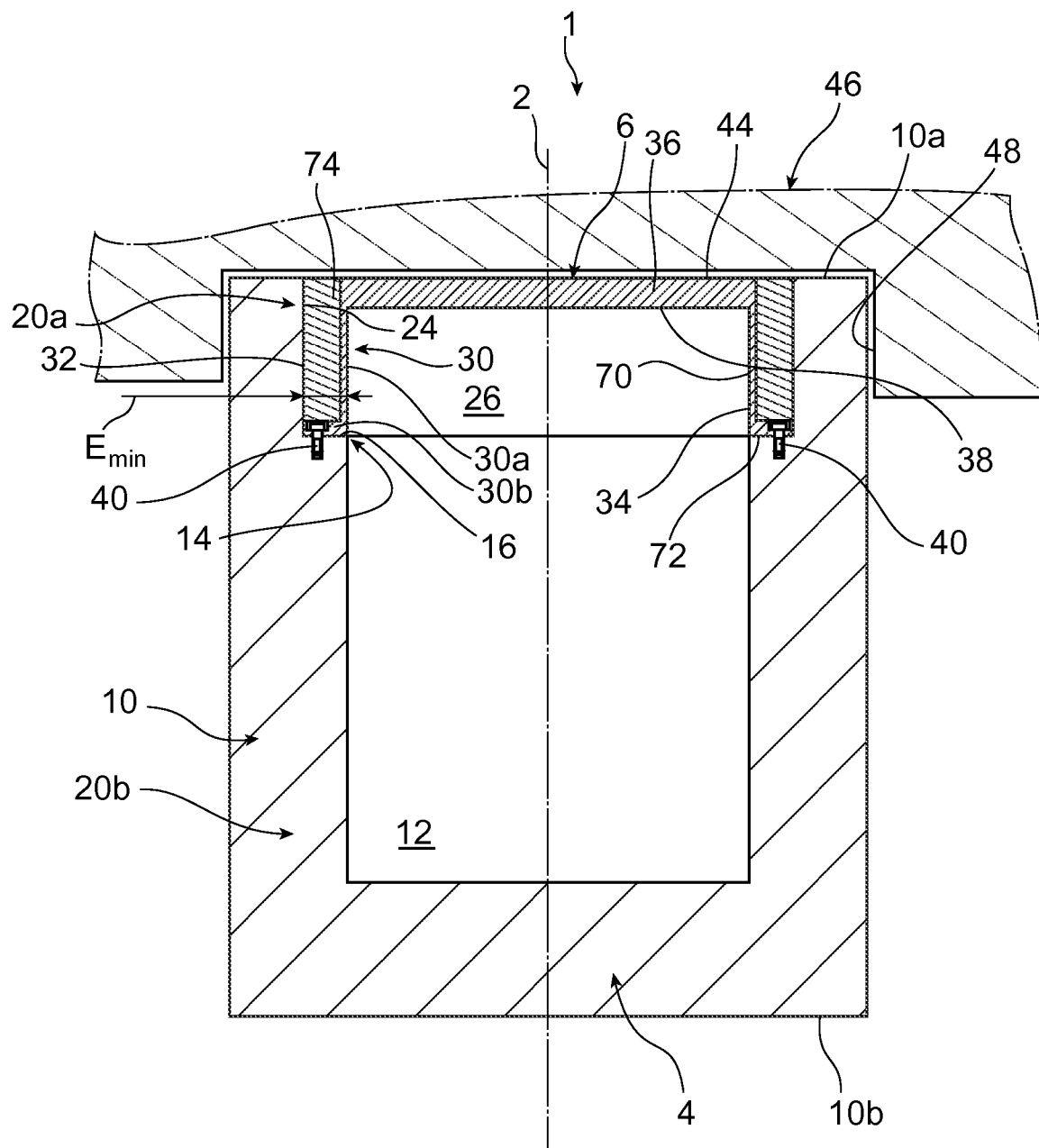


FIG. 5

RÉFÉRENCES CITÉES DANS LA DESCRIPTION

Cette liste de références citées par le demandeur vise uniquement à aider le lecteur et ne fait pas partie du document de brevet européen. Même si le plus grand soin a été accordé à sa conception, des erreurs ou des omissions ne peuvent être exclues et l'OEB décline toute responsabilité à cet égard.

Documents brevets cités dans la description

- FR 1553725 [0003]