

(19)



(11)

EP 3 552 215 B1

(12)

FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

(45) Date de publication et mention
de la délivrance du brevet:

18.11.2020 Bulletin 2020/47

(51) Int Cl.:

G21F 5/005^(2006.01)

G21F 5/06^(2006.01)

(86) Numéro de dépôt international:

PCT/FR2017/053435

(21) Numéro de dépôt: **17821974.7**

(22) Date de dépôt: **07.12.2017**

(87) Numéro de publication internationale:

WO 2018/104670 (14.06.2018 Gazette 2018/24)

(54) **EMBALLAGE DE TRANSPORT ET/OU D'ENTREPOSAGE DE MATIÈRES RADIOACTIVES
COMPRENANT UN SYSTÈME DE COMMUNICATION FLUIDIQUE AMÉLIORÉ ENTRE
L'INTÉRIEUR ET L'EXTÉRIEUR DE L'ENCEINTE DE CONFINEMENT**

VERPACKUNG ZUM TRANSPORT UND/ODER ZUR LAGERUNG VON RADIOAKTIVEN
SUBSTANZEN MIT EINEM VERBESSERTEN SYSTEM ZUR FLUIDISCHEN KOMMUNIKATION
ZWISCHEN DEM INNEREN UND DEM ÄUSSEREN DES BEHÄLTERS

PACKAGING FOR TRANSPORTING AND/OR STORING RADIOACTIVE SUBSTANCES
COMPRISING AN IMPROVED SYSTEM FOR FLUIDIC COMMUNICATION BETWEEN THE INSIDE
AND THE OUTSIDE OF THE CONTAINMENT

(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**

(30) Priorité: **09.12.2016 FR 1662237**

(43) Date de publication de la demande:

16.10.2019 Bulletin 2019/42

(73) Titulaire: **TN International**

78180 Montigny Le Bretonneux (FR)

(72) Inventeur: **COLLIN, Fabien**

78990 Elancourt (FR)

(74) Mandataire: **Brevalex**

95, rue d'Amsterdam

75378 Paris Cedex 8 (FR)

(56) Documents cités:

FR-A1- 2 762 132 FR-A1- 3 006 098

EP 3 552 215 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 à un emballage pour le transport et/ou l'entreposage de matières radioactives. Elle concerne plus précisément les systèmes de communication fluïdique entre l'intérieur de l'enceinte de confinement, et l'extérieur de celle-ci, en particulier lorsque ces systèmes ne sont pas obturés.

ÉTAT DE LA TECHNIQUE ANTÉRIEURE

[0002] Les emballages de transport et/ou d'entreposage de matières radioactives ont pour fonction principale d'isoler leur contenu de l'environnement extérieur. Pour ce faire, l'emballage présente une enceinte de confinement dans laquelle sont logées les matières radioactives. Cette enceinte étanche est réalisée à l'aide de plusieurs éléments d'emballage, généralement un corps latéral, un couvercle, et un fond.

[0003] Ces éléments d'emballage sont classiquement équipés de systèmes de communication fluïdique entre l'intérieur et l'extérieur de l'enceinte. Il peut par exemple s'agir d'un système d'évent permettant la mise à l'air de l'enceinte. Il peut aussi s'agir d'un système de drainage permettant d'extraire l'eau résiduelle de l'enceinte, lorsque l'emballage est chargé sous eau. Enfin, il peut s'agir d'un système de prélèvement gazeux dans l'enceinte de confinement.

[0004] L'extrémité externe de ces systèmes, également dite « zone de sortie de fluïde de la surface externe », est habituellement connectée à un outil blindé de drainage ou d'évent, qui comprend un système d'étanchéité faisant en sorte que le confinement des matières radioactives reste garanti pendant les opérations de drainage, de mise à l'air ou encore de prélèvement gazeux.

[0005] En configuration de transport et/ou d'entreposage, ces extrémités externes sont obturées à l'aide d'un ou plusieurs bouchons qui sont munis d'un système d'étanchéité, ces bouchons contribuant à définir l'enceinte de confinement. Les bouchons constituent également un blindage radiologique afin de limiter les fuites radiologiques au droit de ces systèmes, prenant généralement la forme de canaux droits traversant les éléments d'emballage précités. A cet égard, il est noté que chaque système de communication fluïdique peut être associé à deux bouchons chacun muni d'au moins un joint, de façon à former une double barrière d'étanchéité lorsque l'enceinte de confinement le requiert.

[0006] En particulier durant certaines opérations d'exploitation de l'emballage, telles que des opérations de drainage classiques ou accidentelles nécessitant un changement des joints d'étanchéité du bouchon et donc un retrait du bouchon alors que l'enceinte de confinement comprend des matières radioactives, le niveau de protection radiologique peut alors s'avérer insuffisant au niveau des systèmes de communication fluïdique. Le ni-

veau de débit d'équivalent de dose peut alors être supérieur au critère requis en conditions d'exploitation.

EXPOSÉ DE L'INVENTION

[0007] L'invention a donc pour but de remédier au moins partiellement au problème mentionné ci-dessus, relatif aux réalisations de l'art antérieur.

[0008] Pour ce faire, l'invention a pour objet un emballage pour le transport et/ou l'entreposage de matières radioactives, comprenant plusieurs éléments d'emballage délimitant ensemble intérieurement une enceinte de confinement des matières radioactives, au moins l'un des éléments d'emballage étant traversé par au moins un système de communication fluïdique présentant, au niveau d'une surface intérieure de l'enceinte, au moins une ouverture d'entrée de fluïde et, au niveau d'une zone de sortie de fluïde de la surface extérieure de l'élément d'emballage concerné, au moins une ouverture de sortie de fluïde, ledit système de communication fluïdique étant associé à un bouchon d'obturation recouvrant ladite zone de sortie de fluïde de manière à obturer ladite au moins une ouverture de sortie de fluïde.

[0009] Selon l'invention, le système de communication fluïdique définit au moins deux chemins distincts de circulation de fluïde entre ladite au moins une ouverture d'entrée de fluïde et ladite au moins une ouverture de sortie de fluïde.

[0010] L'invention prévoit ainsi, d'une manière originale, une duplication des chemins de circulation qui permet d'offrir un compromis satisfaisant entre la simplicité de forme des chemins concernés, et la protection radiologique conférée en cas de retrait du bouchon. Effectivement, prévoir non plus un seul chemin mais plusieurs chemins de plus faibles sections, permet d'augmenter la capacité de l'élément d'emballage équipé du système de communication fluïdique à absorber les rayonnements gamma se produisant dans toutes les directions. Il est néanmoins noté que les différents chemins de circulation peuvent partager des zones communes, sans sortir du cadre de l'invention.

[0011] De plus, l'invention permet également de limiter le débit de dose lorsque le bouchon est en place.

[0012] L'invention présente de préférence au moins l'une quelconque des caractéristiques optionnelles suivantes, prises isolément ou en combinaison.

[0013] Le système de communication fluïdique comprend un nombre supérieur ou égal à un N1 d'ouvertures d'entrée de fluïde, ainsi qu'un nombre supérieur ou égal à un N2 d'ouvertures de sortie de fluïde, le nombre N1 étant supérieur, égal ou inférieur au nombre N2.

[0014] Ledit bouchon d'obturation est au moins partiellement logé dans un logement prévu sur l'élément d'emballage associé, ledit logement étant défini par ladite zone de sortie de fluïde de la surface extérieure de ce même élément d'emballage. Alternativement, il n'est prévu aucun logement spécifique pour le bouchon, qui se situe alors entièrement en saillie au niveau de cette surface

extérieure de l'élément d'emballage. A cet égard, en position assemblée, le bouchon recouvre chaque ouverture de sortie de fluide, ou bien pénètre dans au moins l'une d'elles.

[0015] Les chemins distincts de circulation de fluide sont réalisés à partir de plusieurs canaux élémentaires qui communiquent avec au moins un canal principal de plus grande section et prévu dans un nombre inférieur à celui des canaux élémentaires, chaque canal principal définissant une partie de plusieurs desdits chemins de circulation de fluide. De plus, chaque canal principal débouche au niveau de la zone de sortie de fluide, et les canaux élémentaires débouchent dans l'enceinte de confinement, ou inversement. Dans cette configuration, l'emballage comporte préférentiellement deux canaux élémentaires débouchant dans l'enceinte de confinement, ainsi qu'un unique canal principal débouchant au niveau de la zone de sortie de fluide.

[0016] Alternativement, les chemins distincts de circulation de fluide sont réalisés à partir de plusieurs canaux élémentaires qui débouchent chacun d'une part dans l'enceinte de confinement, et d'autre part au niveau de la zone de sortie de fluide, et chaque canal élémentaire définit l'un desdits chemins de circulation de fluide.

[0017] Encore une autre possibilité réside par exemple dans le fait d'avoir un canal principal d'entrée unique débouchant dans l'enceinte de confinement ainsi qu'un canal principal de sortie débouchant au niveau de la zone de sortie de fluide, et de prévoir un réseau de canaux secondaires reliant les deux canaux principaux.

[0018] Les canaux élémentaires et/ou le/les canaux principaux sont droits, ou non-droits en présentant de préférence au moins un coude et/ou une chicane.

[0019] Les canaux élémentaires et/ou le/les canaux principaux d'un même système de communication fluide s'inscrivent dans un même plan fictif.

[0020] Tout ou partie des chemins distincts de circulation de fluide est réalisé au sein d'un insert rapporté sur l'élément d'emballage concerné. L'utilisation d'un insert offre une plus grande facilité de réalisation des chemins, et permet d'envisager une plus grande variété de formes, comme celle d'un coude ou analogue.

[0021] Ledit système de communication fluide constitue de préférence un système de drainage, un système d'évent ou un système de prélèvement gazeux.

[0022] Enfin, pour renforcer le blindage vis-à-vis du rayonnement gamma, une plaque en tungstène peut être rapportée sur l'élément d'emballage à proximité du système de communication fluide. Tout autre matériau à haute densité peut également être envisagé pour former cette barrière additionnelle vis-à-vis du rayonnement gamma.

[0023] D'autres avantages et caractéristiques de l'invention apparaîtront dans la description détaillée non limitative ci-dessous.

BRÈVE DESCRIPTION DES DESSINS

[0024] Cette description sera faite au regard des dessins annexés parmi lesquels ;

- la figure 1 représente une vue schématique en coupe longitudinale d'un emballage pour l'entreposage et/ou le transport de matières radioactives, selon l'invention ;
- la figure 2 est une vue en coupe transversale prise le long de la ligne II-II de la figure 1, montrant un système de communication fluide équipant l'un des éléments d'emballage montré sur cette figure 1 ;
- la figure 2a est une vue analogue à celle de la figure 2, avec le système de communication fluide équipé de son bouchon. ;
- la figure 3 est une vue en coupe transversale prise le long de la ligne III-III de la figure 2 ;
- la figure 4 est une vue en coupe transversale prise le long de la ligne IV-IV de la figure 2 ;
- la figure 5 est une vue analogue à celle de la figure 2, selon une alternative de réalisation ; et
- les figures 6a à 6d sont des vues analogues à celle de la figure 5, montrant encore d'autres modes de réalisation préférés.

EXPOSÉ DÉTAILLÉ DE MODES DE RÉALISATION PRÉFÉRÉS

[0025] En référence tout d'abord à la figure 1, il est représenté une vue schématique en coupe longitudinale d'un emballage pour le transport et/ou l'entreposage de matières radioactives, comme des assemblages de combustible irradiés ou des déchets radioactifs 3. L'emballage 1 est représenté dans une position verticale d'entreposage, dans laquelle son axe longitudinal 2 est orienté verticalement.

[0026] L'emballage 1 comprend une enceinte de confinement 4 délimitée intérieurement par une pluralité d'éléments d'emballage, parmi lesquels un fond 6, un corps latéral 8 ainsi qu'un système de fermeture comprenant un ou plusieurs couvercles 10. Dans la suite de la description, pour des raisons de simplicité, il sera considéré que ce système contient un unique couvercle 10. Néanmoins, dans le cas où plusieurs couvercles sont superposés, l'invention est plus particulièrement mise en œuvre sur le couvercle le plus intérieur, qui donne directement accès à l'enceinte de confinement 4.

[0027] Le fond 6 et le couvercle 10 sont espacés l'un de l'autre selon l'axe longitudinal 2, sur lequel est centré le corps latéral 8 de section transversale circulaire ou de forme polygonale.

[0028] L'emballage 1 comporte également un capot amortisseur de tête 12 ainsi qu'éventuellement un capot amortisseur de fond (non représenté). Le capot amortisseur de tête 12 est pourvu d'une zone creuse 16 centrée sur l'axe 2, cette zone creuse logeant au moins une partie du couvercle 10 ainsi qu'une extrémité de tête 8a du

corps latéral 8.

[0029] Le couvercle 10 est fixé de manière démontable sur le corps latéral 8, de préférence à l'aide de vis 22 dont l'une est montrée schématiquement par son trait d'axe.

[0030] Dans le mode de réalisation décrit et représenté, le corps latéral 8 présente au niveau de son extrémité de tête 8a un système de communication fluide 30 propre à l'invention, qui va à présent être décrit en référence aux figures 2 à 4.

[0031] Tout d'abord, il est noté que le système 30 peut constituer un système de drainage, un système d'évent, ou encore un système de prélèvement gazeux. Il est associé à un bouchon d'obturation 32 contribuant à définir l'enceinte de confinement 4 lorsqu'il obture le système 30. Ce bouchon forme également un blindage radiologique afin de limiter les fuites radiologiques au droit du système 30.

[0032] Lorsque le bouchon 32 est retiré, le système 30 est prévu pour coopérer avec un outil blindé de drainage ou d'évent, qui comprend un système d'étanchéité faisant en sorte que le confinement des matières radioactives reste garanti pendant les opérations réalisées.

[0033] Le système de communication 30 traverse ici l'extrémité de tête 8a du corps latéral 8, qui est globalement formé par une virole métallique 34 recouverte radialement par une couche de protection neutronique 36. Ce système 30, qui prend la forme générale d'un réseau de canaux, présente deux ouvertures d'entrée de fluide 38a, 38b au niveau d'une surface intérieure 40 de l'enceinte de confinement 4. De plus, il comprend au niveau d'une zone de sortie de fluide 42 de la surface extérieure 44 du corps latéral, une unique ouverture de sortie de fluide 39. Lorsqu'il est monté, le bouchon 32 associé à ce système 30 recouvre cette zone de sortie de fluide 42, comme cela est visible sur la figure 2a. C'est d'ailleurs la partie de la surface extérieure 44 recouverte par le bouchon 32 qui délimite ladite zone de sortie de fluide 42 au sens de l'invention. Toujours dans cette position montée, le bouchon 32 obture l'ouverture de sortie de fluide 39, en la recouvrant ou en pénétrant également dans celle-ci.

[0034] Dans ce mode de réalisation préféré, la zone de sortie de fluide 42 définit un logement 48 prévu pour loger au moins une partie du bouchon d'obturation 32, lorsque celui-ci occupe sa position montée. Dans cette réalisation, le bouchon 32 est ainsi au moins partiellement intégré dans le corps latéral 8, comme cela est visible sur la figure 2a.

[0035] L'une des particularités de l'emballage réside dans le fait que le système de communication fluide 30 définit deux chemins distincts de circulation de fluide 46a, 46b entre l'intérieur et l'extérieur de l'enceinte de confinement 4. Plus précisément, le premier chemin 46a débute au niveau de la première ouverture d'entrée de fluide 38a à partir de laquelle s'étend un premier canal élémentaire 48a comportant un coude 50, par exemple à 90°. De manière analogue, le second chemin 46b dé-

bute au niveau de la seconde ouverture d'entrée de fluide 38b à partir de laquelle s'étend un second canal élémentaire 48b comportant un coude 50, également de l'ordre de exemple à 90°. Les deux canaux élémentaires 48a, 48b disposent chacun d'une partie amont et d'une partie aval séparées par le coude 50. Les deux parties amont sont sensiblement parallèles, tandis que les deux parties aval sont d'axes confondus et se rejoignent au niveau d'une jonction avec un canal principal 52 définissant une partie aval commune aux deux chemins de circulation de fluide 46a, 46b.

[0036] Le canal principal 52 est préférentiellement droit, et présente un axe parallèle aux deux axes des parties amont des deux canaux élémentaires 48a, 48b. De préférence, l'axe du canal principal 52 est agencé entre les deux axes précités, qui sont répartis de façon symétrique par rapport à cet axe du canal principal. De plus, les canaux 48a, 48b, 52 s'inscrivent préférentiellement dans un même plan 54 schématisé sur la figure 4, correspondant à un plan transversal de l'emballage, c'est-à-dire orthogonal à son axe 2. Il est noté que dans le cas où le système 30 est implanté sur le couvercle, le plan fictif dans lequel s'intègrent les canaux est préférentiellement un plan longitudinal de l'emballage, passant par son axe 2.

[0037] Dans ce mode de réalisation, l'unique canal principal 52 se termine par l'ouverture de sortie de fluide 39 débouchant dans le logement 48 défini par la zone de sortie de fluide 42. Les deux chemins 46a, 46b, après s'être rejoints dans le canal principal 52, débouchent ainsi dans le logement 48.

[0038] Pour gérer au mieux l'écoulement entre les ouvertures d'entrée 38a, 38b et l'ouverture de sortie 39, les canaux élémentaires 48a, 48b présentent chacun une section inférieure à celle du canal principal 52. De préférence, la somme des sections des deux canaux élémentaires 48a, 48b est identique ou similaire à la section plus élevée du canal principal 52.

[0039] Les canaux 48a, 48b, 52 sont réalisés directement dans la virole 34, ou bien dans un insert 60 rapporté dans un logement 62 pratiqué dans cette virole, au niveau de la surface intérieure 40 de l'enceinte de confinement. Cette dernière solution, représentée sur les figures, permet de faciliter la réalisation des canaux, notamment lorsqu'ils comprennent des coudes à 90°.

La figure 5 représente une alternative de réalisation dans laquelle le bouchon 32 ne se situe plus dans un logement, mais se trouve entièrement en saillie en rapport à la surface extérieure 44 du corps latéral. Le bouchon 32 recouvre ici la zone de sortie de fluide 42 de la surface 44, et recouvre l'ouverture de sortie 39.

Les figures 6a à 6d représentent d'autres modes de réalisation envisageables, partageant tous le même concept inventif visant à prévoir plusieurs chemins de circulation de fluide associés à un même bouchon d'obturation 32.

[0040] Sur la figure 6a, deux canaux élémentaires 48a, 48b sont distincts l'un de l'autre et définissent respectivement deux chemins de circulation de fluide 46a, 46b indépendants. Les canaux sont droits et inclinés l'un par rapport à l'autre, de manière former un V. Chaque canal élémentaire 48a, 48b s'étend donc entre l'ouverture d'entrée 38a, 38b et l'ouverture de sortie de fluide 39a, 39b.

[0041] Sur la figure 6b, la réalisation diffère de la précédente en ce que chaque canal élémentaire 38a, 38b intègre en plus une chicane 64.

[0042] Sur la réalisation de la figure 6c, la conception diffère de celle de la figure 5 par le simple fait que les parties amont des canaux élémentaires 48a, 48b ne sont plus parallèles, mais inclinées l'une par rapport à l'autre pour former un V.

[0043] Enfin, sur la réalisation de la figure 6d, la conception est inversée par rapport à celle de la figure 5, en prévoyant un canal principal 52 s'étendant à partir de l'ouverture d'entrée 38, ainsi que deux canaux élémentaires 48a, 48b se terminant respectivement par deux ouvertures de sortie 39a, 39b. Dans cette réalisation, les deux chemins distincts 46a, 46b sont confondus en amont dans le canal principal 52, avant de se séparer en passant respectivement par les deux canaux élémentaires 48a, 48b.

[0044] 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. En particulier, les différents modes de réalisation qui ont été détaillés ci-dessus sont combinables entre eux. De plus, les systèmes de communication fluide propres à l'invention peuvent non seulement être mis en œuvre au niveau du corps latéral 8 comme cela a été décrit ci-dessus, mais également à travers le couvercle 10, voire à travers le fond 6. Egalement, les nombres N1 d'ouvertures d'entrée de fluide et N2 d'ouvertures de sortie de fluide pourraient être supérieurs à deux, sans sortir du cadre de l'invention.

Revendications

1. Emballage (1) pour le transport et/ou l'entreposage de matières radioactives, comprenant plusieurs éléments d'emballage (6, 8, 10) délimitant ensemble intérieurement une enceinte de confinement (4) des matières radioactives (3), au moins l'un des éléments d'emballage étant traversé par au moins un système de communication fluide (30) présentant, au niveau d'une surface intérieure (40) de l'enceinte, au moins une ouverture d'entrée de fluide (38, 38a, 38b) et, au niveau d'une zone de sortie de fluide (42) de la surface extérieure (44) de l'élément d'emballage concerné, au moins une ouverture de sortie de fluide (39, 39a, 39b), ledit système de communication fluide étant associé à un bouchon d'obturation (32) recouvrant ladite zone de sortie de fluide (42) de manière à obturer ladite au moins une

ouverture de sortie de fluide,

caractérisé en ce que le système de communication fluide (30) définit au moins deux chemins distincts de circulation de fluide (46a, 46b) entre ladite au moins une ouverture d'entrée de fluide (38, 38a, 38b) et ladite au moins une ouverture de sortie de fluide (39, 39a, 39b).

2. Emballage selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le système de communication fluide comprend un nombre supérieur ou égal à un N1 d'ouvertures d'entrée de fluide (38, 38a, 38b), ainsi qu'un nombre supérieur ou égal à un N2 d'ouvertures de sortie de fluide (39, 39a, 39b), le nombre N1 étant supérieur, égal ou inférieur au nombre N2.
3. Emballage selon la revendication 1 ou la revendication 2, **caractérisé en ce que** ledit bouchon d'obturation (32) est au moins partiellement logé dans un logement (48) prévu sur l'élément d'emballage associé, ledit logement étant défini par ladite zone de sortie de fluide (42) de la surface extérieure (44) de ce même élément d'emballage.
4. Emballage selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les chemins distincts de circulation de fluide (46a, 46b) sont réalisés à partir de plusieurs canaux élémentaires (48a, 48b) qui communiquent avec au moins un canal principal (52) de plus grande section et prévu dans un nombre inférieur à celui des canaux élémentaires (48a, 48b), chaque canal principal (52) définissant une partie de plusieurs desdits chemins de circulation de fluide (46a, 46b), et **en ce que** chaque canal principal (52) débouche au niveau de la zone de sortie de fluide (42), et les canaux élémentaires (46a, 46b) débouchent dans l'enceinte de confinement (4), ou inversement.
5. Emballage selon la revendication 4, **caractérisé en ce qu'il** comporte deux canaux élémentaires (48a, 48b) débouchant dans l'enceinte de confinement (4), ainsi qu'un unique canal principal (52) débouchant au niveau de la zone de sortie de fluide (42).
6. Emballage selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** les chemins distincts de circulation de fluide (46a, 46b) sont réalisés à partir de plusieurs canaux élémentaires (48a, 48b) qui débouchent chacun d'une part dans l'enceinte de confinement (4), et d'autre part au niveau de la zone de sortie de fluide (42), et **en ce que** chaque canal élémentaire (48a, 48b) définit l'un desdits chemins de circulation de fluide (46a, 46b).
7. Emballage selon l'une quelconque des revendications 4 à 6, **caractérisé en ce que** les canaux élé-

mentaires et/ou le/les canaux principaux sont droits, ou non-droits en présentant de préférence au moins un coude (50) et/ou une chicane (64).

8. Emballage selon l'une quelconque des revendications 4 à 7, **caractérisé en ce que** les canaux élémentaires et/ou le/les canaux principaux s'inscrivent dans un même plan fictif (54). 5
9. Emballage selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** tout ou partie des chemins distincts de circulation de fluide (46a, 46b) est réalisé au sein d'un insert (60) rapporté sur l'élément d'emballage concerné. 10
10. Emballage selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** ledit système de communication fluide (30) constitue un système de drainage, un système d'évent ou un système de prélèvement gazeux. 15 20

Patentansprüche

1. Verpackung (1) zum Transport und/oder zur Zwischenlagerung von radioaktiven Substanzen, welche mehrere Verpackungselemente (6, 8, 10) umfasst, die zusammen einen Sicherheitsbehälter (4) für die radioaktiven Substanzen (3) definieren, wobei wenigstens eines der Verpackungselemente von wenigstens einem Fluidverbindungssystem (30) durchquert wird, das an einer Innenfläche (40) des Behälters wenigstens eine Fluideintrittsöffnung (38, 38a, 38b) und an einem Fluidaustrittsbereich (42) der Außenfläche (44) des betreffenden Verpackungselements wenigstens eine Fluidaustrittsöffnung (39, 39a, 39b) aufweist, wobei das Fluidverbindungssystem mit einem Verschlussstopfen (32) verbunden ist, der den Fluidaustrittsbereich (42) so bedeckt, dass er die wenigstens eine Fluideintrittsöffnung verschließt, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Fluidverbindungssystem (30) wenigstens zwei verschiedene Fluidströmungswege (46a, 46b) zwischen der wenigstens einen Fluideintrittsöffnung (38, 38a, 38b) und der wenigstens einen Fluidaustrittsöffnung (39, 39a, 39b) definiert. 25 30 35 40 45
2. Verpackung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Fluidverbindungssystem eine Anzahl N1 von Fluideintrittsöffnungen (38, 38a, 38b), die größer oder gleich eins ist, sowie eine Anzahl N2 von Fluidaustrittsöffnungen (39, 39a, 39b), die größer oder gleich eins ist, umfasst, wobei die Anzahl N1 größer als die, gleich der oder kleiner als die Anzahl N2 ist. 50 55
3. Verpackung nach Anspruch 1 oder Anspruch 2,

dadurch gekennzeichnet, dass der Verschlussstopfen (32) wenigstens teilweise in einem Sitz (48) aufgenommen ist, der an dem zugeordneten Verpackungselement vorgesehen ist, wobei der Sitz durch den Fluidaustrittsbereich (42) der Außenfläche (44) dieses Verpackungselements definiert ist.

4. Verpackung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die verschiedenen Fluidströmungswege (46a, 46b) aus mehreren Elementarkanälen (48a, 48b) gebildet werden, welche mit wenigstens einem Hauptkanal (52) in Verbindung stehen, der einen größeren Querschnitt aufweist und in einer Anzahl vorgesehen ist, die kleiner als diejenige der Elementarkanäle (48a, 48b) ist, wobei jeder Hauptkanal (52) einen Teil von mehreren der Fluidströmungswege (46a, 46b) definiert, und dadurch, dass jeder Hauptkanal (52) am Fluidaustrittsbereich (42) mündet und die Elementarkanäle (46a, 46b) in den Sicherheitsbehälter (4) münden, oder umgekehrt. 10 15 20
5. Verpackung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie zwei Elementarkanäle (48a, 48b), die in den Sicherheitsbehälter (4) münden, sowie einen einzigen Hauptkanal (52), der am Fluidaustrittsbereich (42) mündet, aufweist. 25
6. Verpackung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die verschiedenen Fluidströmungswege (46a, 46b) aus mehreren Elementarkanälen (48a, 48b) gebildet werden, welche jeweils einerseits in den Sicherheitsbehälter (4) und andererseits am Fluidaustrittsbereich (42) münden, und dadurch, dass jeder Elementarkanal (48a, 48b) einen der Fluidströmungswege (46a, 46b) definiert. 30 35
7. Verpackung nach einem der Ansprüche 4 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Elementarkanäle und/oder der Hauptkanal/die Hauptkanäle gerade oder nicht gerade sind, wobei sie vorzugsweise wenigstens einen Bogen (50) und/oder eine Prallwand (64) aufweisen. 40
8. Verpackung nach einem der Ansprüche 4 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Elementarkanäle und/oder der Hauptkanal/die Hauptkanäle in ein und derselben fiktiven Ebene (54) verlaufen. 45
9. Verpackung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** alle verschiedenen Fluidströmungswege (46a, 46b) oder ein Teil davon innerhalb eines Einsatzes (60) hergestellt sind, der an das betreffende Verpackungselement angesetzt ist. 50 55
10. Verpackung nach einem der vorhergehenden An-

sprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Fluidverbindungssystem (30) ein Abflusssystem, ein Entlüftungssystem oder ein Gasentnahmesystem darstellt.

Claims

1. Packaging (1) for transporting and/or storing radioactive substances, comprising several packaging elements (6, 8, 10) delimiting together interiorly a containment (4) of the radioactive substances (3), with at least one of the packaging elements being passed through by at least one system for fluidic communication (30) having, on an inside surface (40) of the containment, at least one fluid inlet opening (38, 38a, 38b) and, on a fluid outlet zone (42) of the outside surface (44) of the packaging element concerned, at least one fluid outlet opening (39, 39a, 39b), said system for fluidic communication being associated with a sealing plug (32) that covers said fluid outlet zone (42) in such a way as to seal said at least one fluid outlet opening,
characterised in that the system for fluidic communication (30) defines at least two separate fluid circulation paths (46a, 46b) between said at least one fluid inlet opening (38, 38a, 38b) and said at least one fluid outlet opening (39, 39a, 39b).
2. Packaging according to claim 1, **characterised in that** the system for fluidic communication comprises a number greater than or equal to an N1 of fluid inlet openings (38, 38a, 38b), as well as a number greater than or equal to an N2 of fluid outlet openings (39, 39a, 39b), with the number N1 being greater than, equal to or less than the number N2.
3. Packaging according to claim 1 or claim 2, **characterised in that** said sealing plug (32) is at least partially housed in a housing (48) provided on the associated packaging element, said housing being defined by said fluid outlet zone (42) of the outside surface (44) of this same packaging element.
4. Packaging according to any preceding claim, **characterised in that** the separate fluid circulation paths (46a, 46b) are carried out using several elementary channels (48a, 48b) that communicate with at least one main channel (52) of a larger section and provided in a number less than that of the elementary channels (48a, 48b), with each main channel (52) defining a portion of several of said fluid circulation paths (46a, 46b),
and **in that** each main channel (52) opens onto the fluid outlet zone (42), and the elementary channels (46a, 46b) open into the containment (4), or inversely.
5. Packaging according to claim 4, **characterised in that** it comprises two elementary channels (48a, 48b) that open into the containment (4), as well as a single main channel (52) opening onto the fluid outlet zone (42).
6. Packaging according to any of claims 1 to 3, **characterised in that** the separate fluid circulation paths (46a, 46b) are carried out using several elementary channels (48a, 48b) that each open on the one hand in the containment (4), and on the other hand into the fluid outlet zone (42),
and **in that** each elementary channel (48a, 48b) defines one of said fluid circulation paths (46a, 46b).
7. Packaging according to any of claims 4 to 6, **characterised in that** the elementary channels and/or the main channel or channels are straight, or not straight preferably by having at least one bend (50) and/or one chicane (64).
8. Packaging according to any of claims 4 to 7, **characterised in that** the elementary channels and/or the main channel or channels are part of the same fictive plane (54).
9. Packaging according to any preceding claim, **characterised in that** all or a portion of the separate fluid circulation paths (46a, 46b) is carried out within an insert (60) added onto the packaging element concerned.
10. Packaging according to any preceding claim, **characterised in that** said system for fluidic communication (30) forms a system for draining, a system for venting or a system for sampling gas.

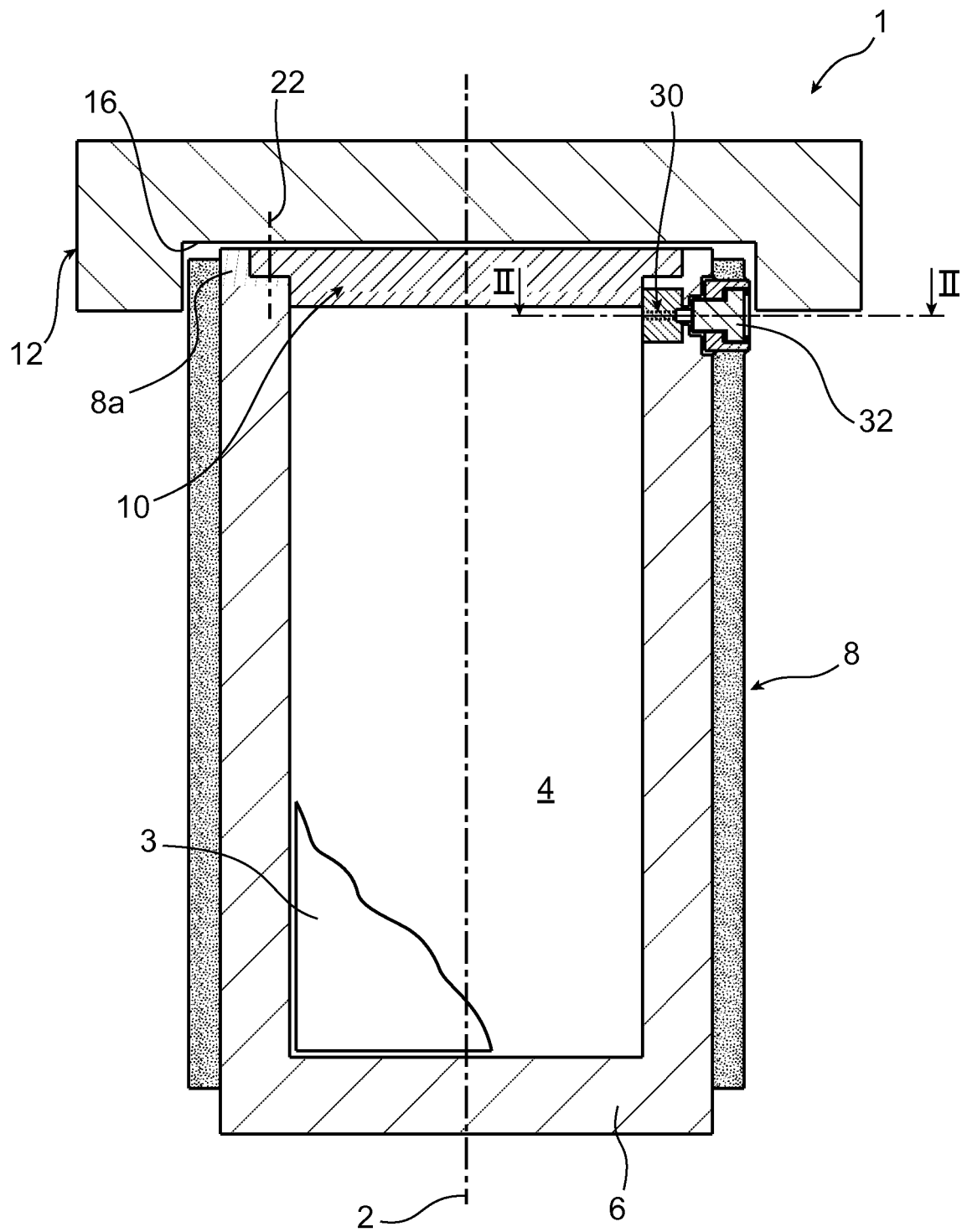


FIG. 1

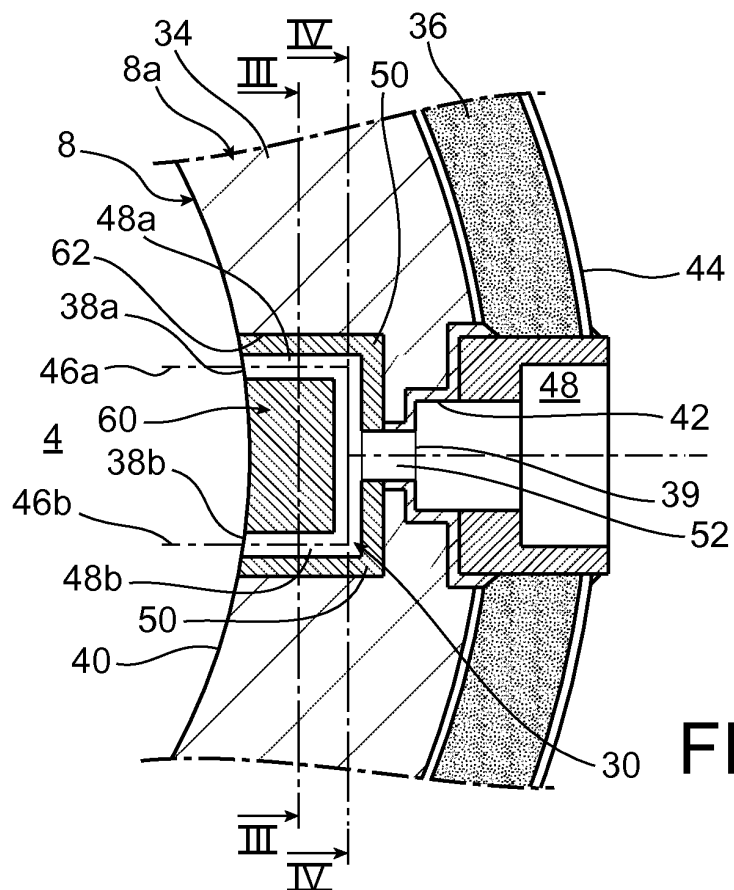


FIG. 2

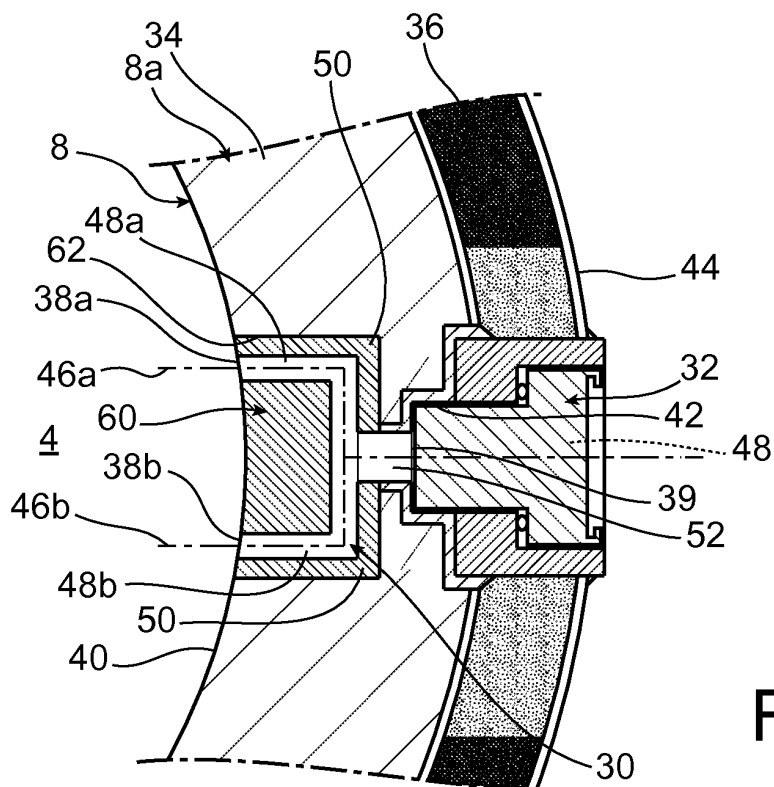


FIG. 2a

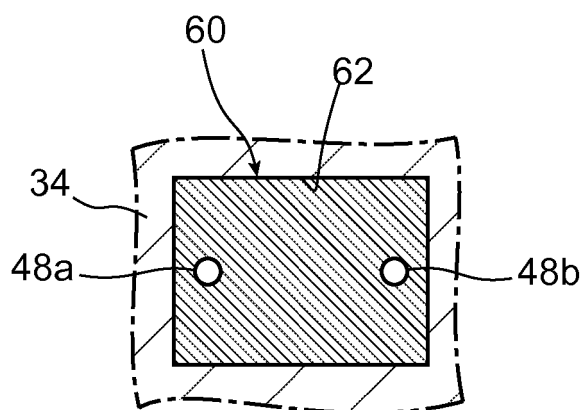


FIG. 3

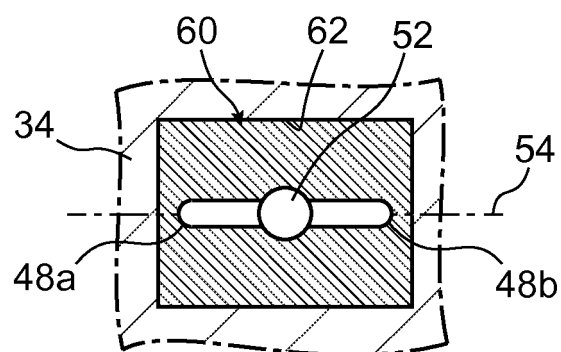


FIG. 4

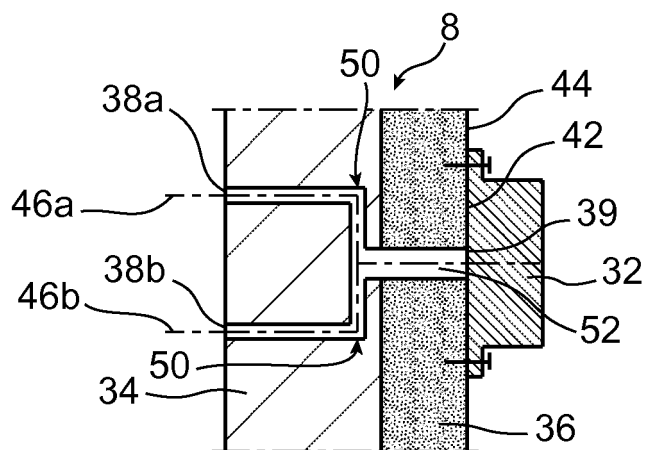


FIG. 5

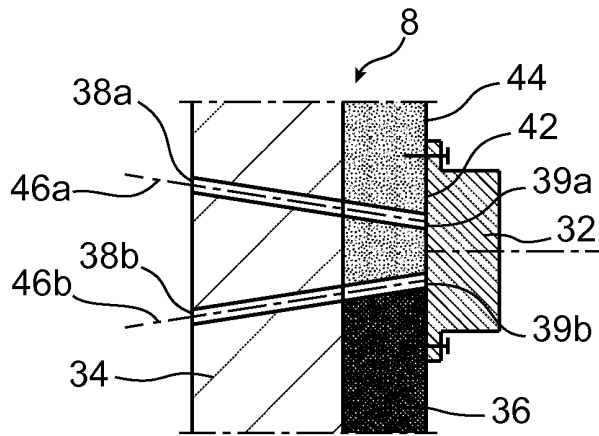


FIG. 6a

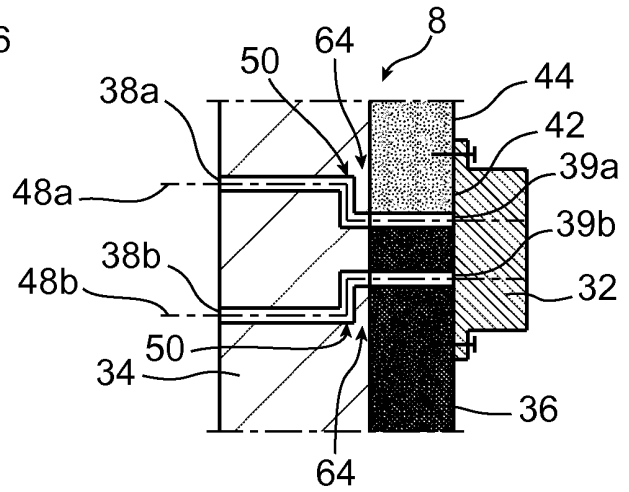


FIG. 6b

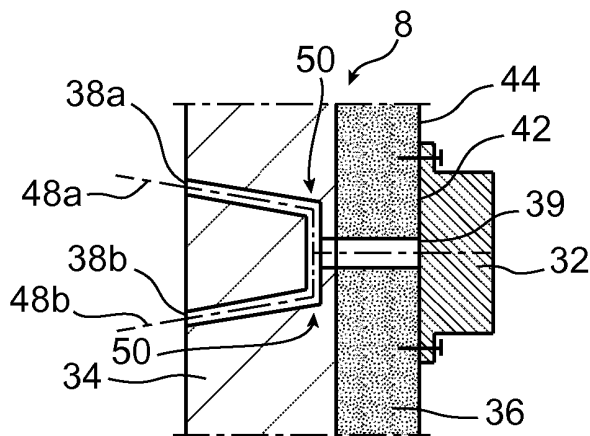


FIG. 6c

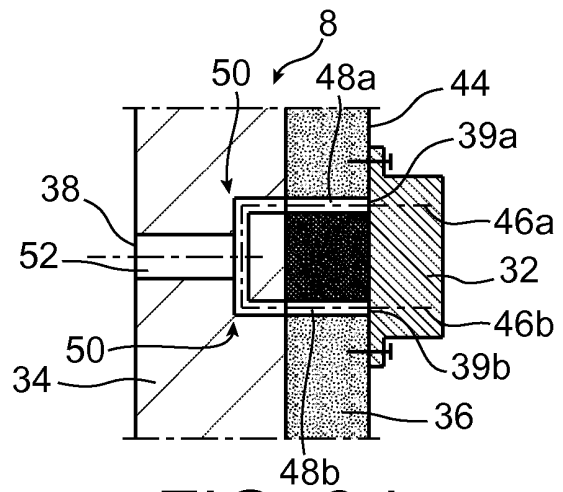


FIG. 6d