



(51) Classification internationale des brevets :
G21F 5/12 (2006.01) *F16J 13/12* (2006.01)
B65F 1/16 (2006.01)

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/EP2009/056481

(22) Date de dépôt international :
27 mai 2009 (27.05.2009)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
08/02870 27 mai 2008 (27.05.2008) FR

(71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US) :
AREVA NC [FR/FR]; 33 rue La Fayette, F-75009 Paris (FR).

(72) Inventeurs; et

(75) Inventeurs/Déposants (pour US seulement) :
CONVERT, Bruno [FR/FR]; 29 boulevard Paul Chabas, F-44100 Nantes (FR). FAVRE, Thierry [FR/FR]; 13 rue

de Goulphar, F-44300 Nantes (FR). HERICOURT, Jean [FR/FR]; 2 rue Lamartine, F-78180 Montigny Le Bretonneux (FR). DENIAU, Arnaud [FR/FR]; 3 La Couerie, F-50340 Les Pieux (FR). PIERRE, Pascal [FR/FR]; 32 rue Albert Thomas, F-50120 Equeurdreville (FR). AMEKRAZ, Badia [FR/FR]; ferme Voisins Le Thuit, F-91190 Villiers Le Bacle (FR).

(74) Mandataire : ILGART, Jean-Christophe; Brevaux, 3, rue du Docteur Lancereaux, F-75008 Paris (FR).

(81) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection nationale disponible) : AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

[Suite sur la page suivante]

(54) Title : CONTAINER FOR PACKAGING NUCLEAR WASTE WITH FORCE-FITTED LID A FORCE

(54) Titre : CONTENEUR DE CONDITIONNEMENT DE DÉCHETS NUCLÉAIRES A COUVERCLE EMMANCHE A FORCE

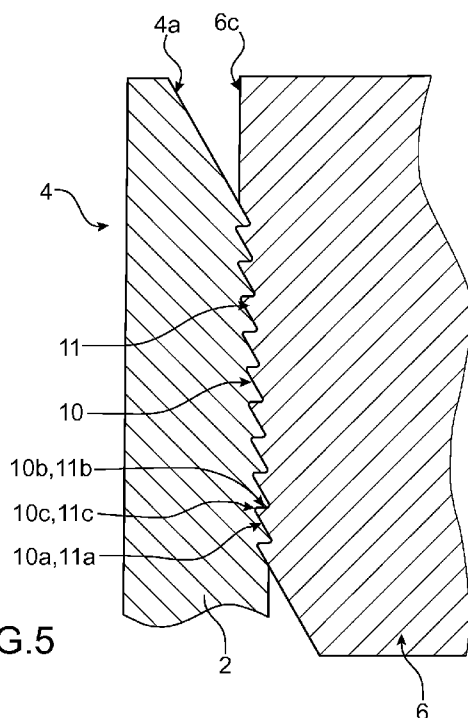


FIG. 5

(57) Abstract : The invention relates to a container that comprises a side wall (2) having end edges (3, 4) each provided with a blocking member (5, 6), wherein at least one of the latter is inserted for closing an opening. The peripheral outline (6c) of the inserted blocking member (6) and the inner outline (4a) of the end edge (4) associated with the side wall (2) have generally complementary shapes on at least a portion of the respective heights thereof, so that the inserted blocking member (6) can be fitted, on at least a portion of the height thereof, into the space defined by said end edge (4) of the side wall (2), and can bear on said end edge (4) by adjusting lugs (11) in recesses (10) having a complementary shape. The inclined joining walls define an angle of between 20° and 40° relative to the container axis.

(57) Abrégé : Le conteneur se compose d'une paroi latérale (2) dont les bordures d'extrémité (3, 4) sont chacune pourvues d'un élément d'obturation (5, 6), dont l'un

[Suite sur la page suivante]





(84) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection régionale disponible) : ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasién (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), européen (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Publiée :

- avec rapport de recherche internationale (Art. 21(3))
- avant l'expiration du délai prévu pour la modification des revendications, sera republiée si des modifications sont reçues (règle 48.2.h))

au moins est rapporté pour fermer une ouverture. Le contour périphérique (6c) de l'élément d'obturation rapporté (6) et le contour intérieur (4a) de la bordure d'extrémité (4) associée de la paroi latérale (2) sont de formes générales complémentaires sur au moins une partie de leurs hauteurs respectives, de sorte que ledit élément d'obturation rapporté (6) vienne se loger sur au moins une partie de sa hauteur dans l'encombrement délimité par ladite bordure d'extrémité (4) de la paroi latérale (2) et vienne s'appuyer sur ladite bordure d'extrémité (4) par des ajustements d'ergots (11) dans des logements (10) de forme complémentaire. Les surfaces d'emboîtement inclinées font un angle de 20° à 40° avec l'axe du conteneur.

**CONTENEUR DE CONDITIONNEMENT DE DECHETS NUCLEAIRES A
COUVERCLE EMMANCHE A FORCE**

DESCRIPTION

L'invention concerne un conteneur de conditionnement pour entreposage ou stockage ainsi qu'un procédé de confinement de produits dans un tel conteneur à couvercle emmanché à force.

On s'intéresse ici à un conteneur convenant particulièrement à l'entreposage de déchets dangereux, temporairement ou pendant une très longue durée. L'invention sera plus particulièrement décrite dans le contexte de déchets nucléaires solides où elle a été développée d'abord, mais elle n'est pas limitée à ce domaine, la nature des déchets ou d'autres produits contenus n'étant normalement pas critique. On peut envisager d'utiliser l'invention avec un intérêt marqué pour les produits dangereux, radioactifs quelconques, explosifs, toxiques, etc.

5 L'industrie nucléaire connaît deux procédés principaux d'entreposage des déchets. Dans le premier, des déchets sont mis dans des fûts métalliques, éventuellement comprimés, puis versés dans un conteneur métallique cylindrique avec une matrice à base de
10 ciment qui assure le confinement radiologique. L'étanchéité du conteneur est garantie en posant un couvercle muni d'un joint d'étanchéité sur son ouverture, puis ce couvercle est boulonné. Dans le second procédé, les déchets, encore conditionnés dans
15 des fûts, sont disposés dans des conteneurs

5 cylindriques en béton-fibres puis du béton-fibres liquide est injecté dans le conteneur pour bloquer les fûts sans utilisation d'un couvercle. Un plateau métallique évite la remontée des déchets lors de l'injection.

L'industrie nucléaire connaît aussi des conteneurs dont les couvercles sont retenus soit a un fretage de portées lisses (EP-A-0 061 400), soit par une imbrication de formes en relief (EP-A-0 101 362).
10 L'assemblage est réalisé par un emmanchement à chaud, sans contact. Ces procédés d'assemblage conviennent mal à des situations où il faut réaliser une compression du contenu en plus d'une obturation sûre. Ils imposent aussi un matériel plus abondant pour chauffer ou
15 refroidir une des pièces.

On cherche à diminuer le volume nécessaire à l'entreposage et au stockage de ces déchets. Leur compression préliminaire produit un compactage favorable à ce résultat, mais il apparaît
20 l'inconvénient que des déchets comprimés tendent à se dilater de nouveau et exercent des contraintes qui peuvent être importantes dans les conteneurs et la matrice. Cela est aggravé par les dégagements gazeux produits par radiolyse, qui exercent une surpression
25 dans le conteneur. Certains de ces gaz sont aussi corrosifs et susceptibles de produire des dégâts affectant la sécurité de l'entreposage à long terme. Il est donc difficile de tirer le meilleur parti des possibilités offertes par la compression et la
30 compaction, et des volumes vides notables doivent être

prévus dans les conteneurs pour réduire leur contrainte interne.

L'invention concerne un conteneur de conditionnement perfectionné qui a la faculté de résister à des efforts importants de dilatation des produits contenus, consécutifs à leur compression, tout en permettant un procédé de conditionnement facile. Ce conteneur peut aussi résoudre favorablement les difficultés liées aux dégagements gazeux.

Sous une forme générale, l'invention concerne un conteneur en forme de fût pour la stabilisation et le confinement de produits tels que des déchets radioactifs, lequel conteneur se composant d'une paroi latérale ayant des bordures d'extrémité inférieure et supérieure chacune pourvues d'un élément d'obturation , l'un au moins desdits deux éléments d'obturation étant de type rapporté pour fermer une ouverture délimitée par la bordure d'extrémité associée, ledit élément d'obturation rapporté comportant deux faces, l'une intérieure et l'autre extérieure , reliées par un contour périphérique,

lequel contour périphérique de l'élément d'obturation rapporté et un contour intérieur de la bordure d'extrémité associée de la paroi latérale étant de formes générales complémentaires sur au moins une partie de leurs hauteurs respectives, de sorte que ledit élément d'obturation rapporté vienne se loger sur au moins une partie de sa hauteur dans un espace entouré par ladite bordure d'extrémité de la paroi latérale de la paroi latérale et vienne s'appuyer sur

ladite bordure d'extrémité, caractérisé en ce que
contour périphérique de l'élément d'obturation rapporté
est pourvu d'au moins un ergot saillant et s'étendant
sur sa circonférence, qui présente une section de forme
5 générale triangulaire formée d'une surface inclinée ,
orientée vers la face intérieure avec une inclinaison
telle que ladite surface inclinée s'éloigne d'un axe
central dudit élément d'obturation (6) dans un sens de
la face intérieure vers la face extérieure selon un
10 angle compris entre 20° et 40° par rapport audit axe ,
suivie d'une surface formant méplat , orientée vers la
face extérieure ,

et en ce que le contour intérieur de la bordure
d'extrémité de la paroi latérale présente au moins un
15 logement s'étendant également sur sa circonférence,
apte à recevoir ledit ergot pour assurer un
verrouillage dudit élément d'obturation rapporté sur
ladite paroi latérale , lequel logement présente une
section comportant une surface inclinée , orientée vers
20 l'extérieur du conteneur avec une inclinaison telle que
ladite surface inclinée s'éloigne d'un axe central de
ladite paroi latérale dans un sens intérieur vers
extérieur selon un angle compris entre 20° et 40° par
rapport audit axe, suivie d'une surface formant
25 épaulement, orientée vers l'intérieur du conteneur.

On réalise donc une fermeture par
imbrication de formes entre la partie principale du
conteneur et son élément d'obturation (couvercle).

L'aspect essentiel de l'invention est dans
30 le profil particulier des ergots et des logements

s'imbriquant, qui permet à la fois de résister à des pressions internes considérables quand le conteneur est fermé tout en permettant une insertion facile, c'est-à-dire avec une force correspondant à une pression
5 beaucoup plus faible, du couvercle dans l'orifice de la paroi latérale du conteneur. Il devient alors possible, et sans aucune difficulté, de réaliser à la fois la fermeture du couvercle et la compression des déchets par une seule opération de pressage. On peut par
10 exemple, dans une application réellement envisagée, employer un effort de pressage de 180 tonnes, dont 150 tonnes pour comprimer les déchets et 30 tonnes pour assurer la fermeture du couvercle ; une fois fermé, le conteneur de cet exemple peut résister à un effort
15 d'arrachement du couvercle correspondant à 300 tonnes qui correspond à un doublement de la pression interne initiale des déchets. La grande différence entre les efforts nécessaires pour fermer le conteneur par emboîtement des formes et pour l'ouvrir par arrachement
20 du couvercle permet donc de comprimer fortement les déchets tout en jouissant d'une sécurité importante.

On est redevable de cet avantage au profil particulier des ergots et des logements s'imbriquant les uns dans les autres, et plus particulièrement à
25 leur conicité (l'angle compris entre 20° et 40°) élevée. Cette forte conicité conduit à des larges surfaces de butée (les méplats et les épaulements) entre la paroi latérale et le couvercle, qui s'oppose à l'arrachement de celui-ci, tout en conservant une
30 faculté de déformation élastique qui leur permet de céder sans efforts excessifs au moment de l'enfoncement

du couvercle. Il est à noter que le brevet EP A 0 101 362, apparemment le plus proche de l'invention, décrit des conicités de 1° à 2° qui ne semblent pas avoir les mêmes propriétés. Il faut aussi souligner que
5 la liaison entre le couvercle et la partie principale du conteneur est prévue par un emmanchement à chaud dans ce brevet antérieur, c'est-à-dire en dilatant la paroi latérale (ou, de façon équivalente, en refroidissant le couvercle) de manière à permettre une
10 insertion du couvercle sans aucun contact solide. Aucun effort n'étant exercé, ce procédé n'est à première vue pas compatible avec la création d'un effort pour comprimer des déchets. Quoiqu'il soit précisé que le conteneur possède une résistance suffisante à
15 l'arrachement, il n'est pas certain qu'elle soit équivalente à celle du conteneur de l'invention, ni qu'une fermeture par emmanchement à force soit possible.

Les emmanchements à force peuvent être
20 accomplis facilement avec une machine simple dans une boîte à gant. Ils garantissent une grande résistance à l'arrachement. La section des conteneurs est quelconque mais elle est analogue à celle des fûts de déchets qui y sont comprimés.

25 La seule fonction que le conteneur doit accomplir est donc la résistance aux contraintes mécaniques. Il n'est pas nécessaire qu'il soit étanche, d'autant moins que des dégagements gazeux excessifs augmenteraient les risques d'arrachement, malgré les
30 remarques précédentes. On décrira ensuite comment les conséquences de dégagements gazeux hors du conteneur

peuvent être avantageusement combattues. Le conteneur peut toutefois absorber les dégagements corrosifs, notamment chlorés, s'il est construit en acier simple (acier noir), puisqu'il subit la corrosion : il retient
5 donc ces produits dangereux au prix d'une diminution minime de sa résistance.

Les logements et les ergots sont avantageusement délimités par deux surfaces fortement dissymétriques, où la surface formant méplat de l'ergot
10 saillant de l'obturation rapporté s'étend dans un plan perpendiculaire à l'axe dudit élément d'obturation et la surface formant épaulement du logement complémentaire de la bordure d'extrémité de la paroi latérale s'étend dans un plan perpendiculaire à l'axe
15 de la paroi latérale : la butée s'opposant à l'arrachement du couvercle et particulièrement efficace alors.

Dans un mode de réalisation préféré de l'invention, le conteneur comprend cependant une pluralité desdits
20 ergots et une pluralité desdits logements, les ergots et les logements étant superposés en direction de l'axe de l'élément d'obturation ou de l'axe de la paroi latérale. Cette disposition permet d'augmenter la résistance à l'arrachement sans augmenter excessivement
25 la résistance à l'emmanchement, d'une part grâce à la multiplication des surfaces de butée, d'autre part grâce au maintien des reliefs à des dimensions petites, qui peuvent être déformés sans exercer d'efforts excessifs.

La facilité d'emmanchement est encore accrue si les contours complémentaires de l'élément d'obturation rapporté et de la paroi latérale sont de formes générales tronconiques complémentaires sur au moins une
5 partie de leurs hauteurs respectives, ladite partie tronconique de l'élément d'obturation divergeant dans le sens face intérieure vers face extérieure et ladite partie tronconique de la paroi latérale divergeant dans le sens intérieur vers extérieur du conteneur, les
10 ergots ayant des arêtes périphériques à des rayons différentes croissants de la face intérieure vers la face extérieure, et les logements sont séparés par des contours intérieurs également de rayons différents, croissants de l'intérieur vers l'extérieur du
15 conteneur ; et plus encore si les rayons de certains des contours intérieurs ont plus grands que les rayons de certaines des arêtes des ergots ; les rayons des contours intérieurs et ceux des arêtes périphériques peuvent être successivement croissant à raison de 20% à
20 50% des largeurs des méplats et des épaulements. Cette disposition permet d'obtenir une association progressive des ergots et des logements, en réalisant des profondeurs d'imbrication de plus en plus grandes les uns dans les autres, ce qui permet d'appliquer
25 progressivement la force d'emmanchement, de mieux guider le couvercle dont l'ouverture de la paroi principale et de réduire les risques de coincement prématuré du couvercle.

L'emmanchement est aussi rendu plus facile
30 si les ergots sont attenants les uns aux autres et aussi si les contours intérieurs séparant les logements

dans la paroi principale sont étroits, puisque les reliefs sont alors moins massifs et peuvent se déformer plus facilement à l'emmanchement.

Une autre mesure apte à favoriser
5 l'emmanchement consiste à fabriquer la surface inclinée de l'ergot avec une dureté plus grande que la surface du logement, pour lui permettre de glisser plus facilement avec une déformation moindre.

L'invention concerne également un procédé
10 pour la stabilisation et le confinement de produits tels que des déchets radioactifs solides (en particulier sous la forme d'une superposition de galettes comprimées), dans un conteneur tel que défini ci-dessus. Ce procédé particulier consiste:

15 - à remplir le conteneur par son ouverture de remplissage, avec lesdits déchets radioactifs solides,

- à rapporter un élément d'obturation adapté en regard de ladite ouverture de remplissage,

20 - à appliquer un effort de compression sur lesdits produits en exerçant une force sur ledit élément d'obturation rapporté, concentriquement à la paroi latérale et en direction de son autre élément d'obturation, jusqu'à ce que les contours
25 complémentaires dudit élément d'obturation rapporté et de la paroi latérale s'appuient l'un contre l'autre, de manière à comprimer lesdits produits et à assurer le verrouillage passif dudit élément d'obturation rapporté sur ladite paroi latérale par l'emboîtement de leurs
30 moyens de liaison.

Ainsi, ce procédé assure une compression des produits contenus d'une façon commode, simultanément à la fermeture du couvercle en exerçant un effort de compression important. Les conteneurs sont
5 suffisamment dimensionnés pour reprendre des compressions importantes sans craindre les conséquences des dilatations des produits contenus.

La force est appliquée sur l'élément d'obturation rapporté de sorte à assurer la coopération
10 du ou des ergots et du ou des logements, par emboîtement à force, la bordure d'extrémité de la paroi latérale étant déformée lors du positionnement dudit élément d'obturation.

Selon encore une caractéristique
15 complémentaire, préalablement à son positionnement, l'élément d'obturation rapporté présente une forme générale de calotte sphérique, son bombé étant orienté du côté de sa face intérieure; une fois rapporté, cet élément d'obturation subit alors un phénomène de
20 redressement et de déformation vers une forme, plane, sous l'effort de poussée exercé par les produits stockés, provoquant un accroissement du diamètre de son contour périphérique et optimisant la coopération ergot(s)-logement.

25 Ainsi qu'on l'a mentionné, on peut profiter de la circonstance qu'une étanchéité imparfaite existe entre le couvercle et la paroi latérale pour autoriser le dégazage du conteneur. On peut cependant préférer de mieux maîtriser ce dégazage, en étanchant l'élément
30 d'obturation à la paroi latérale, l'élément d'obturation étant alors traversé par une pastille

respirante perméable aux gaz; le dégazage se fait alors par cette pastille aux caractéristiques connues.

On prévoit de placer ensuite le conteneur, ou un groupe de ces conteneurs, à l'intérieur d'un conteneur externe pour renforcer le confinement radiologique. Le conteneur externe n'est pas soumis aux efforts exercés par les déchets ; c'est le conteneur interne, qui subit les efforts d'expansion des déchets sans risque de se déformer. Le conteneur externe est dimensionné pour résister aux contraintes de gerbage et de chute de charge. Les conteneurs internes sont placés avec un jeu faible dans le conteneur externe, ce qui maintient l'avantage du faible encombrement de ce mode d'entreposage. Pour éviter les surpressions liées à l'éventuel dégagement gazeux, le conteneur externe doit être perméable aux gaz.

L'invention sera encore illustrée, sans être aucunement limitée, par la description suivante de formes de réalisation possibles, données uniquement à titre d'exemples, et représentées sur les dessins annexés dans lesquels :

- la figure 1 représente une section verticale d'un conteneur conforme à l'invention, dans laquelle son ouverture supérieure est fermée par un élément d'obturation rapporté, formant couvercle;

- la figure 2 est une vue d'un détail du conteneur de la figure 1, montrant de manière agrandie et en coupe la forme de la bordure d'extrémité supérieure libre de sa paroi latérale;

- la figure 3 montre, de manière agrandie, un autre détail du conteneur de la figure 1, à savoir

une section du contour périphérique de son élément d'obturation rapporté;

- la figure 4 représente les principales étapes d'une cinématique possible pour le positionnement du couvercle d'obturation, sur l'ouverture supérieure et pour le remplissage du conteneur;

- la figure 5 montre, au moyen d'une section agrandie et en détail, une variante de la structure des moyens de liaison entre l'élément d'obturation et la bordure d'extrémité supérieure de la paroi latérale ;

- la figure 6 illustre le dispositif perméable aux gaz ;

- et la figure 7 illustre l'utilisation d'un conteneur externe.

Le conteneur 1, représenté sur la figure 1, est adapté en particulier à des déchets qui ont tendance à prendre ou reprendre du volume au cours du temps. Ce conteneur 1 est ainsi dédié tout particulièrement au conditionnement d'une superposition de galettes de déchets radioactifs comprimés. Comme représenté sur cette figure 1, le conteneur 1 se présente sous la forme générale d'un fût cylindrique. Il se compose d'une paroi latérale cylindrique 2 dont les deux bordures d'extrémités, inférieure 3 et supérieure 4, sont chacune pourvues d'un élément d'obturation circulaire 5 et 6, l'un inférieur formant élément de fond et l'autre supérieur formant couvercle.

En l'occurrence, l'élément de fond 5 est fixé de manière inamovible à la paroi latérale 2, par exemple par soudage ou par sertissage. L'élément de couvercle 6 est quant à lui du type rapporté. Il comporte deux faces: l'une intérieure 6a et l'autre extérieure 6b, reliées par un contour périphérique 6c. Ce couvercle 6 vient obturer l'ouverture supérieure 7 du conteneur 1 (visible aux figures 2 ou 4), qui est délimitée par la bordure supérieure 4 de la paroi latérale 2 ; comme développé par la suite, le remplissage du conteneur 2 avec les déchets à conditionner et entreposer s'effectue au travers de cette ouverture supérieure 7, avant la mise en place de ce couvercle 6. Les différentes parties du conteneur 1 sont réalisées en un matériau métallique, par exemple en acier, mais elles pourraient alternativement être réalisées en tout autre matériau choisi en fonction des contraintes environnementales ou d'exploitation. Les dimensions et épaisseurs de ces parties du conteneur 1 peuvent être adaptées à façon par l'homme du métier.

Des moyens structurels de liaison particuliers sont ici prévus entre le couvercle rapporté 6 et la bordure supérieure 4 de la paroi latérale 2. Ces moyens de liaison sont particulièrement adaptés au conditionnement de déchets radioactifs. Ils permettent en effet une fermeture de l'ouverture 7 du conteneur 1 avec le couvercle 6, ces deux éléments 1, 6 étant alors maintenus associés par un système de liaison positif très sûr, résistant à un effort de poussée par exemple de l'ordre de plusieurs dizaines de tonnes (les galettes de déchets comprimées se

comportant comme des ressorts) et cela avec un très bon coefficient de sécurité. Pour cela, d'une part, comme représenté sur les figures 2 et 3, le contour périphérique 6c de l'élément d'obturation rapporté 6 et le contour intérieur 4a de la bordure supérieure 4 de la paroi latérale 2 sont de formes générales tronconiques complémentaires. Comme représenté sur les figures 1 et 4, l'élément d'obturation rapporté 6 vient ainsi se loger et s'emmancher (ici sur toute sa hauteur) dans l'encombrement délimité par le contour intérieur 4a de la bordure supérieure 4 (délimitant pour rappel l'ouverture de remplissage 7) et vient prendre appui contre ce contour intérieur 4a. D'autre part, le contour périphérique 6c de l'élément d'obturation rapporté 6 et le contour intérieur 4a de la bordure d'extrémité supérieure 4 de la paroi latérale 2, sont pourvus d'un ensemble d'ergots saillants et de logements complémentaires s'étendant sur leurs circonférences respectives. Le nombre de couples ergot/logement est adapté en fonction notamment des efforts à retenir. Ces ergots et logements complémentaires, formant les moyens structurels de liaison proprement dit, sont aptes à s'emboîter pour le verrouillage positif et passif dudit élément d'obturation 6 emmanché sur la paroi latérale 2. Plus précisément, comme représenté sur la figure 2, le contour intérieur 4a de la bordure supérieure 4 de la paroi latérale 2 est pourvu sur sa hauteur d'un ensemble de logements annulaires 10 parallèles et successifs, ici au nombre de dix, formant ensemble une section crénelée ou un profil dit pas d'artillerie. Ces

logements annulaires 10 s'étendent chacun, d'une part, sur toute la circonférence du contour intérieur 4a et d'autre part, dans un plan perpendiculaire à l'axe 2' de la paroi latérale 2. Chacun de ces logements annulaires 10 présente une section de forme générale triangulaire, ouvert en direction de l'axe 2', qui comporte une surface annulaire inclinée 10a suivie d'une surface annulaire 10b formant épaulement; ces deux surfaces 10a et 10b sont ici raccordées par une surface de jonction annulaire 10c, de section rayonnée. La surface annulaire inclinée 10a, est orientée vers le haut (c'est-à-dire vers l'extérieur du conteneur) et s'éloigne de l'axe 2' de la paroi latérale 2, du bas vers le haut (c'est-à-dire encore de l'intérieur vers l'extérieur); l'épaulement annulaire 10b est orienté vers la bordure inférieure 3 de la paroi latérale 2 (c'est-à-dire vers l'intérieur du conteneur) et s'étend dans un plan perpendiculaire à l'axe 2' de la paroi latérale 2. Deux logements annulaires 10 successifs de la bordure supérieure 4 sont séparés ici par une portion annulaire 4a1 de ce contour intérieur 4a. Ces portions annulaires 4a1 s'étendent ici chacune perpendiculairement à l'axe 2' de la paroi latérale 2. Les logements 10 et les portions annulaires 4a1 successifs présentent un décalage vers la périphérie par rapport à l'axe 2', cela du bas vers le haut sur la figure 2 (c'est-à-dire encore de l'intérieur vers l'extérieur du conteneur) ; les portions annulaires 4a1 définissent ensemble le contour intérieur 4a proprement dit de forme générale tronconique, divergeant du bas vers le haut. propos des logements 10, la surface

inclinée 10 s'étend selon un angle compris entre 20° et 40° par rapport à l'axe 2' de la paroi 2. La largeur de la surface d'épaulement 10b est quant à elle comprise entre 5mm et 10mm. Les portions annulaires 4a1 ont une

5 hauteur comprise entre 5 mm et 10 mm. Le rayon de ces portions 4a1 augmente successivement et régulièrement du bas vers le haut; le contour intérieur 4a ainsi défini délimite un tronc de cône. Comme représenté encore sur la figure 2, extrémité supérieure libre 4a2

10 du contour intérieur 4a présente une forme générale annulaire tronconique, divergeant du bas vers le haut. Le logement 10 situé au niveau de l'extrémité inférieure 4a3 comporte quant à lui une surface annulaire inclinée 10a', dont la hauteur est supérieure

15 à celle des autres logements 10 pour récupérer le diamètre intérieur de la paroi latérale 2. D'autre part, comme représenté sur la figure 3, le contour périphérique 6c de l'élément 6 d'obturation rapporté est pourvu sur sa hauteur d'une succession d'ergots

20 annulaires 11 parallèles les uns aux autres, ici au nombre de onze, s'étendant sur toute sa circonférence et chacun dans un plan perpendiculaire à son axe 6'. Les ergots annulaires 11 forment des crans annulaires, qui sont attenants les uns aux autres sur la hauteur du

25 contour périphérique 6c. Ils constituent ensemble un profil périphérique de forme générale tronconique dont la section présente la forme générale d'une crémaillère ou d'un profil dit pas d'artillerie. Ces ergots 11 sont complémentaires des logements 10 décrits ci-dessus en

30 relation avec la figure 2. Ils présentent pour cela chacun une forme générale triangulaire formée d'une

surface inclinée 11a, orientée du côté de la face intérieure 6a et s'éloignant de l'axe 6' dans le sens face intérieure 6a vers la face extérieure 6b, suivie d'une surface 11b formant méplat, orientée côté face

5 extérieure 6b et s'étendant perpendiculairement par rapport à l'axe 6' de l'élément d'obturation 6. Ces ergots 11 comportent encore chacun une arête périphérique 11c (reliant les surfaces 11a et 11b précitées), ici de forme générale annulaire et

10 s'étendant parallèlement à l'axe 6' de l'élément d'obturation 6. Deux ergots 11 successifs sont encore reliés par une surface annulaire 11d, ici à section en arc de cercle ou rayonnée. Ces surfaces annulaires 11 forment et délimitent ensemble le contour périphérique

15 6c proprement dit de l'élément d'obturation 6. Les ergots 11 successifs se décalent vers la périphérie, du bas vers le haut; leurs arêtes annulaires 11c définissent alors ensemble un encombrement de forme générale tronconique, divergeant de la face intérieure

20 6a vers la face extérieure 6b. Ces ergots 11 ont des formes et dimensions qui correspondent, au jeu près, à celles des logements 10 décrits ci-dessus en relation avec la figure 2. La surface inclinée 11a s'étend selon un angle (le même angle que la surface inclinée 10 au

25 jeu près) compris entre 20° et 40° par rapport à l'axe 6' de l'élément d'obturation 6 ; son méplat 11b a une largeur comprise entre 5 et 10 mm. De plus, le rayon de chaque arête 11c augmente successivement, du bas vers le haut, entre 1 et 3 mm. Comme pour les logements 10,

30 les ergots 19 ont, dans ce genre de réalisations, des parties saillantes (les arêtes périphériques 11c, ou

les contours intérieurs 4a) dont les rayons successifs en progression de 20% à 50% des largeurs des méplats 11b ou des épaulements 10b.

Ainsi, les arêtes 11c des ergots
5 successifs 11 définissent ensemble un encombrement en forme de tronc de cône divergeant depuis sa face intérieure 6a vers sa face extérieure 6b. Par ailleurs, l'ergot 11 situé du côté de l'extrémité intérieure 6c2 du contour périphérique 6c comporte quant à lui une
10 surface inclinée 11a' plus longue que celle des autres ergots 11, pour faciliter l'emmanchement de l'élément d'obturation 6 sur la paroi latérale 2, comme détaillé par la suite en relation avec la figure 4. De même, l'arête périphérique 11c de cet ergot 11 situé du côté
15 de la face intérieure 6a présente un rayon qui est inférieur à celui de l'extrémité supérieure 4a2 du contour interne 4a de la paroi latérale 2, en particulier pour limiter les contacts entre les ergots 11 et le contour interne 4a de la paroi latérale 2 lors
20 de l'opération d'emboîtement décrite par la suite. En l'occurrence, lors de l'opération d'emboîtement, les ergots 11 de l'élément d'obturation 6 sont normalement susceptibles de venir au contact d'au maximum deux à quatre portions annulaires 4a1 du contour interne 4a,
25 avant leur positionnement dans leur logement de réception 10 final. Avant sa mise en place, ce couvercle 6 peut être traité superficiellement, par exemple par trempe, pour obtenir une dureté superficielle supérieure à celle de l'extrémité
30 supérieure 4 de la paroi latérale 2, et ainsi éviter un

grippage lors de l'opération d'emmanchement décrite ci-après.

La mise en place de l'élément d'obturation 6 au niveau de l'extrémité supérieure 4 de la paroi latérale 2 est réalisée par emmanchement ou emboîtement axial au moyen d'une presse 15, avantageusement selon les étapes de la cinématique (A, B, C) représentée sur la figure 4. La presse de montage 15 en question se compose d'une embase 16, sur laquelle le conteneur 1 vient se positionner, d'une jupe de compactage 17 pour le maintien en place de ce conteneur 1 rapporté, et d'un vérin (non représenté) dont l'extrémité de la tige 18 est pourvue de moyens 19 apte à porter l'élément d'obturation 6. Cette presse 15 est encore équipée d'un ensemble de moyens pour la manœuvre et le pilotage du vérin (non représentés). En pratique, comme représenté figure 4A, le conteneur 1 est posé sur l'embase 16, avec son ouverture de remplissage 7 orientée vers le haut, et la jupe de compactage 17 est placée autour de la paroi latérale 2 de ce conteneur 1. Le conteneur 1 est rempli avec les déchets radioactifs, soit préalablement à son positionnement au sein de la presse 15, soit une fois en place dans cette presse. En parallèle, l'élément d'obturation 6 est monté au niveau des moyens de maintien 19 du vérin, c'est-à-dire en regard de l'ouverture 7 du conteneur 1 et coaxialement à cette dernière (toujours figure 4A).

On a représenté les déchets à comprimer et compacter. Il peut s'agir de galettes 20 résultant d'une pré-compression et d'un aplatissage de fûts

métalliques dans lesquels les déchets avaient été versés en vrac. La jupe de compactage 17 a une hauteur suffisante au-dessus pour contenir le sommet du tas des galettes 20, hors de ladite paroi latérale 2. Ensuite, la tige de vérin 18 est manœuvrée axialement en direction de l'élément de fond 5 du conteneur 1, de sorte que l'élément d'obturation 6 vienne se ranger et s'emmancher dans l'encombrement délimité par la bordure supérieure 4 du conteneur 1 (comme représenté figure 4B).

Le vérin 18 comprime en même temps le tas des galettes 20 et le fait entrer complètement dans le conteneur 1 en assurant un taux de remplissage excellent de celui-ci.

L'élément d'obturation 6 est manœuvré jusqu'à une position finale qui est définie avantageusement par une butée mécanique correspondant à l'appui du vérin sur le haut conteneur ; en pratique, cette position finale correspond, d'une part, à l'appui entre les contours 4a et 6c de la paroi latérale 2 et de l'élément d'obturation 6, et d'autre part, à la coopération de l'ensemble des logements 10/ergots 11. La forme particulière de l'ensemble logements 10/ergots 11 contribue à optimiser ce positionnement par emmanchement du couvercle 6 sur le conteneur 1. Lors de sa manœuvre en translation axiale, l'élément d'obturation 6 peut éventuellement être employé pour presser et compacter les produits introduits dans le conteneur 1. Dans le cadre de l'emmanchement dit « à froid » ou « à force », la bordure supérieure 4 de la

paroi latérale 2 subit une déformation élastique lors du positionnement du couvercle 6 qui assure au final l'emprise des ergots 11 au sein des logements 10 de la paroi latérale 2. Dans ce cas, le frottement et
5 grippement des ergots 11 avec la bordure supérieure 4 de la paroi latérale 2 sont limités par les surfaces inclinées 11a de ces ergots 11. Une fois l'élément d'obturation 6 convenablement emmanché (comme représenté sur la figure 4b, les moyens de maintien 19
10 peuvent être désolidarisés de l'élément d'obturation 6, et la jupe de compactage 17 peut être relevée, libérant ainsi le conteneur 1 fermé dans lequel les produits conditionnés sont maintenus dans un état compressé. L'élément d'obturation rapporté 6 est maintenu en place
15 au niveau de la bordure supérieure 4 de la paroi latérale 2 par le contact des méplats 11b des ergots 11 contre les épaulements 10b des logements 10. Une variante de réalisation pour les contours en regard 4a et 6c de la paroi latérale 2 et de l'élément
20 d'obturation 6 est représentée sur la figure 5. Ces contours 4a, 6c sont très similaires à ceux décrits ci-dessus en relation avec les figures 1 à 3, et s'en distinguent uniquement par le fait qu'ils présentent des formes générales cylindriques complémentaires (au
25 lieu des formes tronconiques complémentaires du mode de réalisation des figures 1 à 3). Cette forme des moyens de liaison entre la paroi latérale 2 et l'élément d'obturation 6 a en particulier l'intérêt de permettre le centrage de l'élément d'obturation 6 sur le
30 conteneur 1 dans le cas où le moyen de guidage de la presse de montage est relativement large. Pour être

complet, encore de manière alternative, le contour périphérique 6c de l'élément d'obturation 6, de forme générale cylindrique ou tronconique, peut être pourvu sur sa hauteur d'un ergot de forme générale

5 hélicoïdale, dont l'arête périphérique s'étend également dans un encombrement de forme générale cylindrique ou tronconique. Dans ce cas, cet ergot hélicoïdal coopère avec un logement complémentaire également hélicoïdal, ménagé au niveau de la bordure

10 d'extrémité supérieure 4 de la paroi latérale 2. Ce type de couvercle 6 à ergot hélicoïdal est mis en place par translation axiale, comme décrit ci-dessus en relation avec la figure 4, de manière à exercer une force optimale de compression sur les produits stockés.

15 Toujours dans ce cas, l'élément d'obturation 6 et la paroi latérale 2 sont avantageusement pourvus de repères pour permettre un positionnement angulaire correct entre eux, assurant ainsi le positionnement correct et complet de l'ergot hélicoïdal dans son

20 logement de réception. De manière générale et pour tous les cas, le nombre et les dimensions des logements et ergots sont adaptés en fonction des contraintes que va subir l'élément d'obturation 6, et en particulier de l'intensité des forces de poussée exercées par les

25 produits conditionnés. Encore de manière générale, l'élément de fond 5 pourrait présenter une structure identique ou similaire à celle décrite ci-dessus en relation avec la figure 3. La bordure inférieure 3 de la paroi latérale 2 serait alors quant à elle similaire

30 ou identique à la bordure supérieure 4 décrite ci-dessus en relation avec la figure 2. Dans le cas d'un

contenu agressif ou liquide, l'extrémité inférieure 6c2 du contour périphérique de l'élément d'obturation 6 peut encore être pourvue d'un joint élastomère torique pour assurer l'étanchéité du conteneur et pour protéger l'ensemble ergots/logements. Toujours de manière générale, l'élément d'obturation 6 peut présenter, avant son montage, une forme générale de calotte sphérique ou bombée, ce bombé étant destiné à être orienté du côté de sa face intérieure 6a. Une fois rapporté sur le conteneur 1, cet élément d'obturation 6 subit un phénomène de redressement et de déformation vers une forme plane, sous l'effort de poussée exercé par les produits conditionnés, provoquant un accroissement du diamètre de son contour périphérique 6c et optimisant la coopération ergot(s) 11/logement(s) 10.

La description porte maintenant sur la figure 6. L'élément d'obturation 6 peut être soudé à la face latérale 2 par un cordon 21 à leur jonction. De plus, une pastille respirante 22, pouvant consister en une traversée en matière poreuse, équipe l'élément d'obturation 6 (ou la face latérale 2). Ces dispositions peuvent trouver emploi si le dégazage par radiolyse du conteneur 1 doit être mesuré ou examiné d'une autre manière, car il est alors concentré à l'endroit de la pastille 22 et donc facile à maîtriser.

On passe à la description de la figure 7. Le conteneur 1 rempli des galettes 20 et fermé peut être disposé dans un conteneur externe 23 tel qu'un colis d'entreposage à titre temporaire ou définitif. Le conteneur externe 23 peut être à enveloppe métallique

27 et à couche de confinement radiologique en béton 28, par exemple et composé d'une partie principale 24 creuse et d'un couvercle 25. Il n'est pas clos hermétiquement mais permet au contraire l'évacuation
5 des gaz issus des galettes 20 et ayant traversé le conteneur 1. Les gaz peuvent passer par des portions spécialement aménagées 26 équipant soit la partie principale 24 ou le couvercle 25 et consistant encore en des pastilles respirantes, des portions poreuses, ou
10 des perçages à labyrinthe par exemple. Le conteneur 1 peut être logé dans la cavité du conteneur externe 23 avec peu de jeu puisque ses dimensions sont parfaitement connues et invariables de sorte qu'il reste peu de volume vide. Le couvercle 25 est soudé à
15 la partie principale 24 à leur jonction 29 une fois que le conteneur 1 a été mis en place.

REVENDICATIONS

1. Conteneur en forme de fût pour la stabilisation et le confinement déchets solides se composant d'une paroi latérale (2) ayant des bordures d'extrémité inférieure (3) et supérieure (4) chacune pourvues d'un élément d'obturation (5, 6), l'un au moins desdits deux éléments d'obturation (6) étant de type rapporté pour fermer une ouverture (7) délimitée par la bordure d'extrémité (4) associée, ledit élément d'obturation rapporté (6) comportant deux faces, l'une intérieure (6a) et l'autre extérieure (6b), reliées par un contour périphérique (6c),

lequel contour périphérique (6c) de l'élément d'obturation rapporté (6) et un contour intérieur (4a) de la bordure d'extrémité (4) associée de la paroi latérale (2) étant de formes générales complémentaires sur au moins une partie de leurs hauteurs respectives, de sorte que ledit élément d'obturation rapporté (6) vienne se loger sur au moins une partie de sa hauteur dans un espace entouré par ladite bordure d'extrémité (4) de la paroi latérale (2) et vienne s'appuyer sur ladite bordure d'extrémité (4),

caractérisé en ce que contour périphérique (6c) de l'élément d'obturation rapporté (6) est pourvu d'au moins un ergot (11) saillant et s'étendant sur sa circonférence, qui présente une section de forme générale triangulaire formée d'une surface inclinée (11a), orientée vers la face intérieure (6a) avec une

inclinaison telle que ladite surface inclinée (11a) s'éloigne d'un axe (6') central dudit élément d'obturation (6) dans un sens de la face intérieure (6a) vers la face extérieure (6b) selon un angle
5 compris entre 20° et 40° par rapport audit axe (6'), suivie d'une surface formant méplat (11b), orientée vers la face extérieure (6b),

et en ce que le contour intérieur (4a) de la bordure d'extrémité (4) de la paroi latérale (2) présente au
10 moins un logement (10) s'étendant également sur sa circonférence, apte à recevoir ledit ergot (11) pour assurer un verrouillage dudit élément d'obturation (6) rapporté sur ladite paroi latérale (2), lequel logement (10) présente une section comportant une surface
15 inclinée (10a), orientée vers l'extérieur du conteneur avec une inclinaison telle que ladite surface inclinée (10a) s'éloigne d'un axe (2') central de ladite paroi latérale (2) dans un sens intérieur vers extérieur selon un angle compris entre 20° et 40° par rapport
20 audit axe (2'), suivie d'une surface (10b) formant épaulement, orientée vers l'intérieur du conteneur.

2. Conteneur selon la revendication 1, caractérisé en ce que la surface (11b) formant méplat de l'ergot saillant (11) de l'obturation rapporté (6)
25 s'étend dans un plan perpendiculaire à l'axe (6') dudit élément d'obturation (6), et en ce que la surface (10b) formant épaulement du logement complémentaire (10) de la bordure d'extrémité (4) de la paroi latérale (2) s'étend dans un plan perpendiculaire à l'axe (2') de la
30 paroi latérale (2).

3. Conteneur selon l'une quelconque des revendications 1 ou 2, caractérisé en ce qu'il comprend une pluralité desdits ergots (11) et une pluralité desdits logements (10), les ergots (11) et les
5 logements (10) étant superposés en direction de l'axe (6') de l'élément d'obturation ou de l'axe (2') de la paroi latérale (2).

4. Conteneur selon la revendication 3, caractérisé en ce que les ergots et les logements sont
10 tous annulaires et parallèles.

5. Conteneur selon la revendication 3, caractérisé en ce que les ergots (11) sont des spires successives d'un ergot hélicoïdal, et les logements (10) sont des spires successives d'un logement
15 hélicoïdal.

6. Conteneur selon l'une quelconque des revendications 3 à 5, caractérisé en ce que les contours complémentaires (6c, 4a) de l'élément d'obturation rapporté (6) et de la paroi latérale (2)
20 sont de formes générales tronconiques complémentaires sur au moins une partie de leurs hauteurs respectives, ladite partie tronconique (6c) de l'élément d'obturation divergeant dans le sens face intérieure (6a) vers face extérieure (6b) et ladite partie tronconique (4a) de la paroi latérale (2) divergeant
25 dans le sens intérieur vers extérieur du conteneur, les ergots (11) ayant des arêtes périphériques (11c) à des rayons différentes croissants de la face intérieure vers la face extérieure, et les logements (10) sont

séparés par des contours intérieures (4a) également de rayons différents, croissants de l'intérieur vers l'extérieur du conteneur.

7. Conteneur selon la revendication 6, caractérisé en ce que les rayons de certains des contours intérieurs (4a) ont plus grands que les rayons de certaines des arêtes (11c) des ergots (11).

8 Conteneur selon la revendication 6 ou 7, caractérisé en ce que les rayons des contours intérieurs (4a) et des arêtes périphériques (11c) sont successivement croissants à raison de 20% à 50% de largeurs des méplats ou des épaulements.

9. Conteneur selon la revendication 3, caractérisé en ce que les ergots sont attenants les uns aux autres, les surfaces formant méplat (11b) alternant directement avec les surfaces inclinées (11a).

10. Conteneur selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, caractérisé en ce que la surface inclinée de l'ergot est plus dure que la surface inclinée du logement.

11. Procédé pour la stabilisation et le confinement de produits tels que des déchets radioactifs dans un conteneur (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 10, caractérisé en ce qu'il consiste:

- à remplir le conteneur (1) par son ouverture de remplissage (7), avec lesdits produits;

- à rapporter un élément d'obturation adapté (6) en regard de ladite ouverture de remplissage
5 (7),

- à appliquer un effort de compression sur lesdits produits en exerçant une force sur ledit élément d'obturation rapporté (6), coaxialement à la paroi latérale (2) et en direction de son autre élément
10 d'obturation (5), jusqu'à ce que les contours complémentaires (6c, 4a) dudit élément d'obturation rapporté (6) et de la paroi latérale (2) s'appuient l'un contre l'autre, de manière à comprimer lesdits produits et à assurer le verrouillage dudit élément
15 d'obturation rapporté (6) sur ladite paroi latérale (2) par l'emboîtement de l'ergot dans le logement.

12. Procédé selon la revendication 11, caractérisé en ce que, préalablement à son positionnement, l'élément d'obturation rapporté (6)
20 présente une forme générale de calotte sphérique, son bombé étant orienté du côté de sa face intérieure (6a), et en ce que, une fois rapporté, ledit élément d'obturation (6) subit un phénomène de redressement et de déformation vers une forme plane, sous l'effort de
25 poussée exercé par les produits, provoquant un accroissement du diamètre de son contour périphérique (6c) et améliorant l'emboîtement de l'ergot dans le logement.

13. Procédé selon la revendication 11 ou 12, caractérisé en ce qu'il comprend une étape de soudure de l'élément d'obturation à la paroi latérale, le conteneur étant traversé par une pastille respirante (22), perméable aux gaz.

14. Procédé selon l'une quelconque des revendications 11 à 13, caractérisé en ce qu'il comprend une étape d'enfermement du conteneur, qui est en métal, dans un conteneur externe ayant une enveloppe de confinement radiologique.

15). Procédé selon la revendication 14, caractérisé en ce que, le conteneur externe comprenant une partie principale et un couvercle, et une portion de respiration, le couvercle (25) est soudé (29) à la partie principale (24).

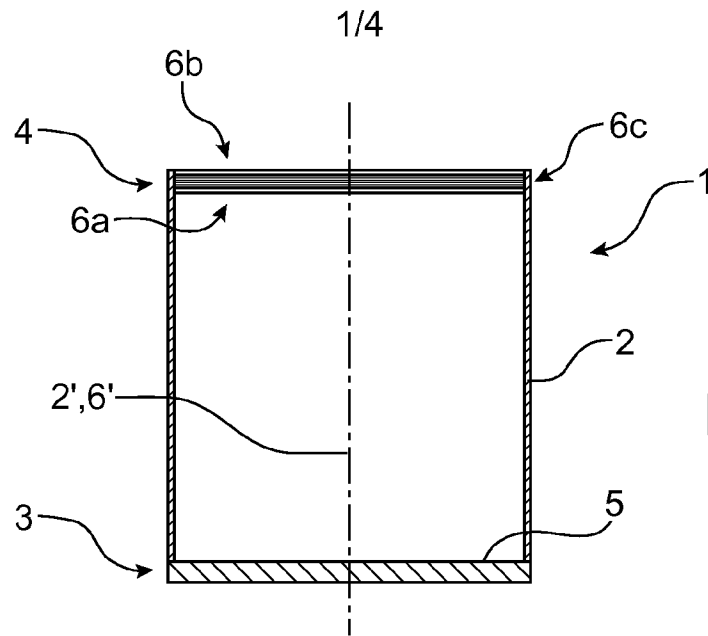


FIG.1

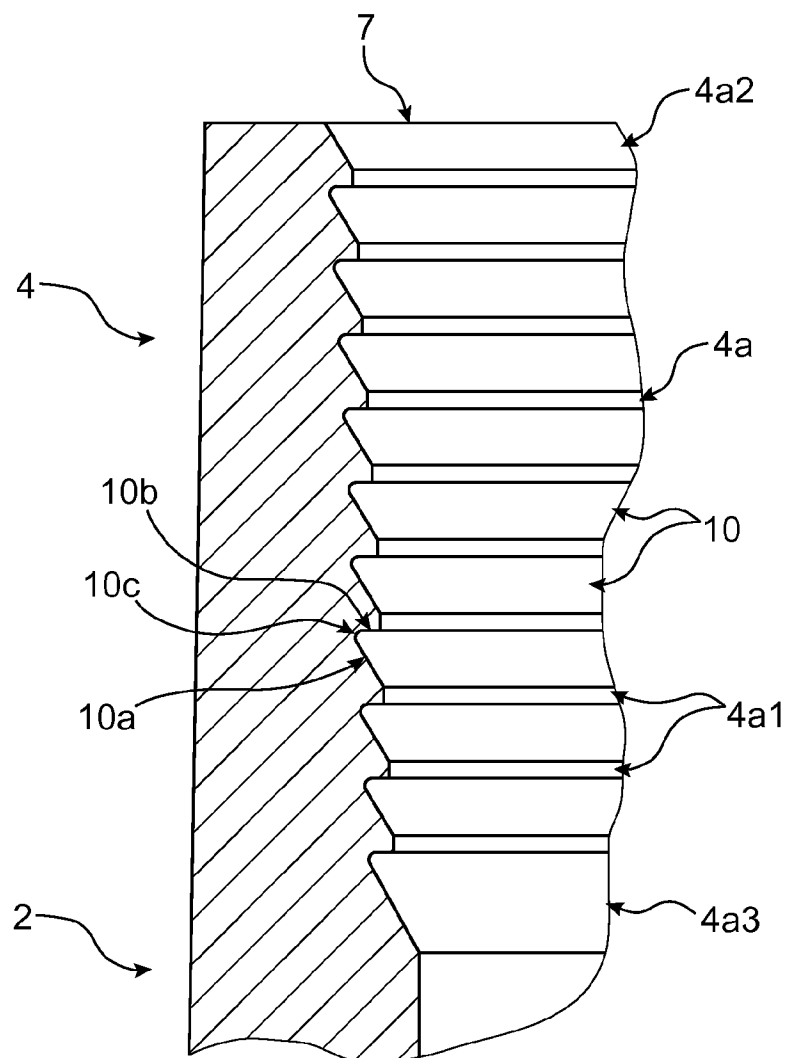


FIG.2

2/4

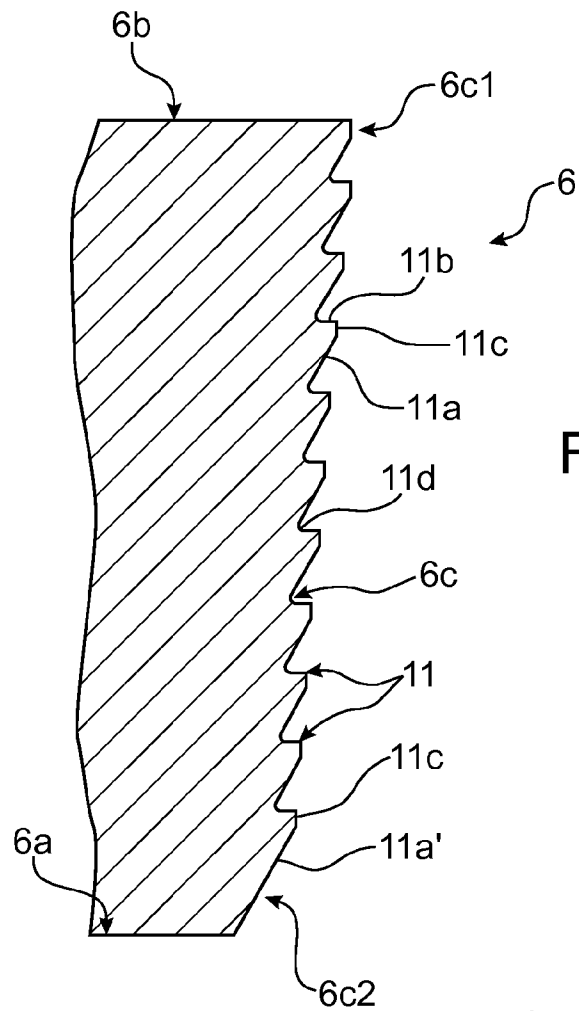


FIG.3

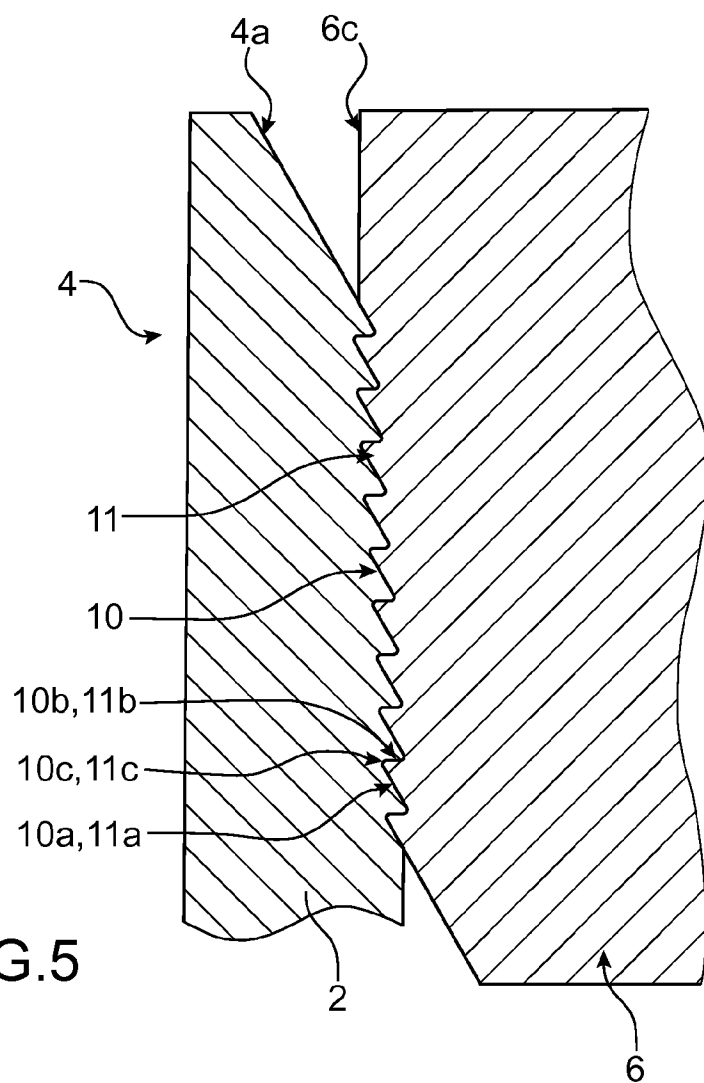


FIG.5

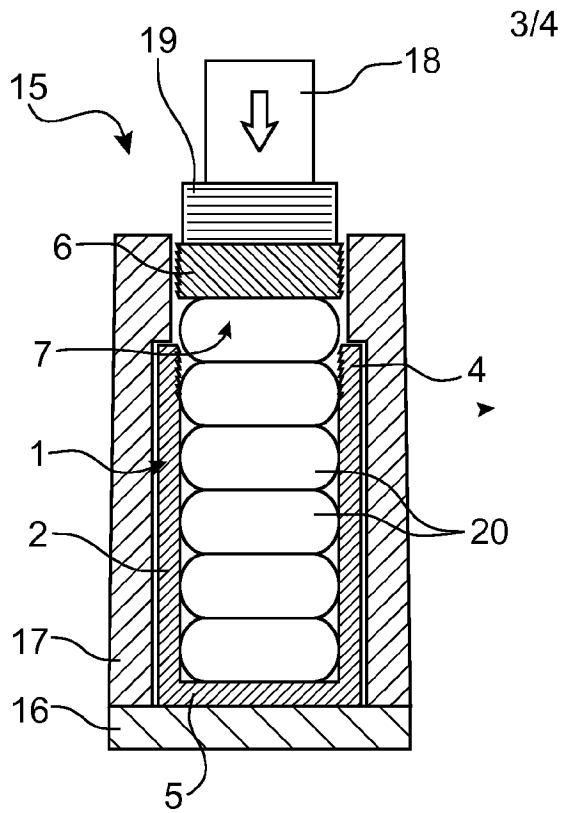


FIG.4A

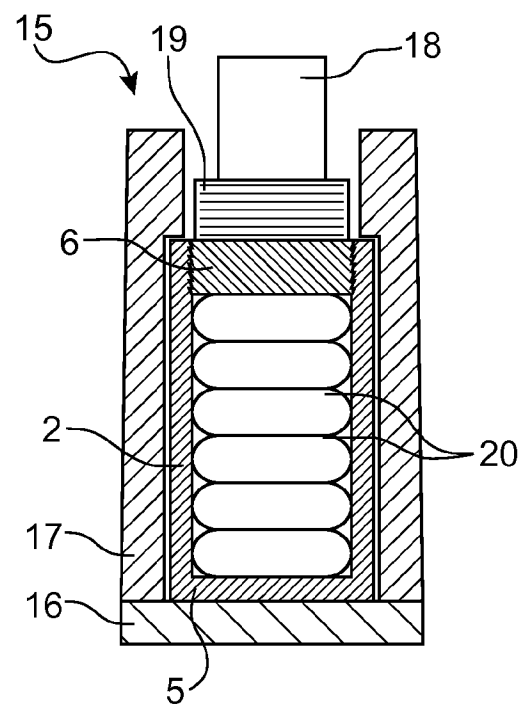


FIG.4B

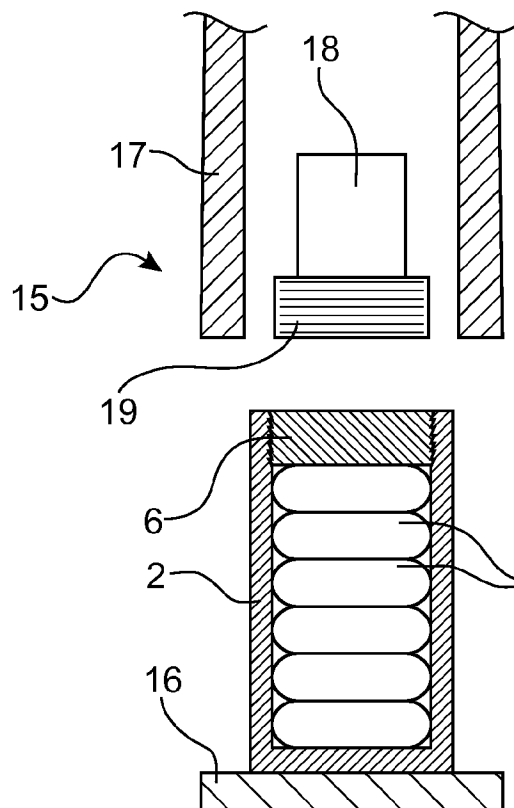


FIG.4C

4/4

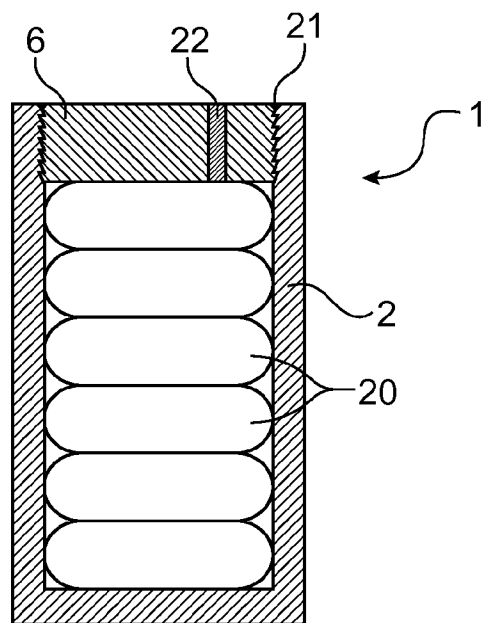


FIG. 6

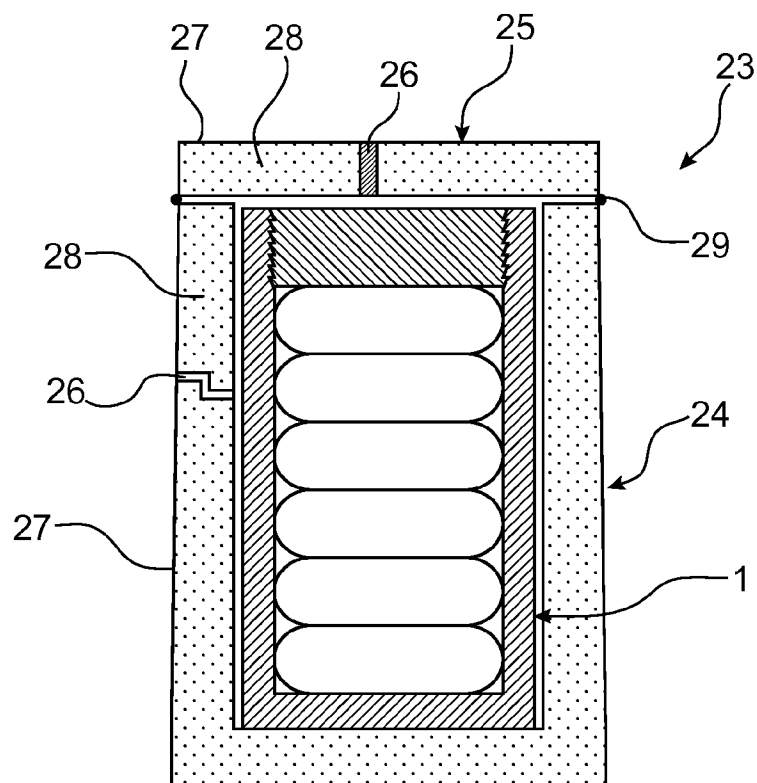


FIG. 7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2009/056481

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. G21F5/12 B65F1/16 F16J13/12		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) G21F B65F F16J		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used) EPO-Internal, WPI Data		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 0 101 362 A (COMMISSARIAT À L'ÉNERGIE ATOMIQUE [FR]) 22 February 1984 (1984-02-22) cited in the application page 3, line 6 - line 34 page 6, line 16 - line 35; figures 6,7	1-4,6-9, 11
A	EP 0 061 400 A (NOVATOME [FR]) 29 September 1982 (1982-09-29) cited in the application page 2, line 29 - page 4, line 18; figures 1-3	1,11
A	US 2 948 959 A (BOWES WILLIAM H) 16 August 1960 (1960-08-16) the whole document	1-4,11, 12
-/--		
☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family annex.		
* Special categories of cited documents :		
A document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance *E* earlier document but published on or after the international filing date *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art. *8* document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 28 septembre 2009	Date of mailing of the international search report 06/10/2009	
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Authorized officer Deroubaix, Pierre	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2009/056481

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	FR 2 074 745 A (COMMISSARIAT À L'ÉNERGIE ATOMIQUE [FR]) 8 October 1971 (1971-10-08) the whole document -----	1-4,11, 12
A	US 5 180 076 A (HUNDT GARY [US]) 19 January 1993 (1993-01-19) column 2, line 47 - line 64 column 3, line 31 - line 51; figures 1,2,5,6 -----	1-4,11
A	US 4 708 258 A (SHAW MARK D [US] ET AL) 24 November 1987 (1987-11-24) abstract; figures 1-3 -----	1-4,11
A	US 3 450 298 A (STROHMEIER HELMUT ET AL) 17 June 1969 (1969-06-17) the whole document -----	1-4,6-9, 11
A	US 4 245 754 A (ELLIS HENRY D) 20 January 1981 (1981-01-20) the whole document -----	1-9,11

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2009/056481

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0101362	A	22-02-1984	DE 3368142 D1 FR 2531404 A1 JP 1955203 C JP 6076834 B JP 59131066 A	15-01-1987 10-02-1984 28-07-1995 28-09-1994 27-07-1984
EP 0061400	A	29-09-1982	CH 649410 A5 DE 3264215 D1 FR 2502379 A1 JP 1705407 C JP 3070800 B JP 57165796 A SE 449272 B SE 8205369 A	15-05-1985 25-07-1985 24-09-1982 27-10-1992 08-11-1991 12-10-1982 13-04-1987 21-03-1984
US 2948959	A	16-08-1960	FR 1218877 A GB 849581 A	13-05-1960 28-09-1960
FR 2074745	A	08-10-1971	NONE	
US 5180076	A	19-01-1993	NONE	
US 4708258	A	24-11-1987	DE 3732975 A1	15-09-1988
US 3450298	A	17-06-1969	BE 715513 A FR 1572700 A GB 1189394 A NL 6808852 A SE 340023 B	16-10-1968 27-06-1969 22-04-1970 27-12-1968 01-11-1971
US 4245754	A	20-01-1981	JP 56057651 A	20-05-1981

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/EP2009/056481

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE

INV. G21F5/12 B65F1/16 F16J13/12

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)

G21F B65F F16J

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si cela est réalisable, termes de recherche utilisés)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	EP 0 101 362 A (COMMISSARIAT À L'ÉNERGIE ATOMIQUE [FR]) 22 février 1984 (1984-02-22) cité dans la demande page 3, ligne 6 - ligne 34 page 6, ligne 16 - ligne 35; figures 6,7	1-4,6-9, 11
A	EP 0 061 400 A (NOVATOME [FR]) 29 septembre 1982 (1982-09-29) cité dans la demande page 2, ligne 29 - page 4, ligne 18; figures 1-3	1,11
A	US 2 948 959 A (BOWES WILLIAM H) 16 août 1960 (1960-08-16) le document en entier	1-4,11, 12
	-/--	



Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents



Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

* Catégories spéciales de documents cités:

- *A* document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent
- *E* document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date
- *L* document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)
- *O* document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens
- *P* document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

- *T* document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention
- *X* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément
- *Y* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier
- *Z* document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

28 septembre 2009

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

06/10/2009

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale

Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Deroubaix, Pierre

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/EP2009/056481

C(suite). DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	FR 2 074 745 A (COMMISSARIAT À L'ÉNERGIE ATOMIQUE [FR]) 8 octobre 1971 (1971-10-08) le document en entier -----	1-4, 11, 12
A	US 5 180 076 A (HUNDT GARY [US]) 19 janvier 1993 (1993-01-19) colonne 2, ligne 47 - ligne 64 colonne 3, ligne 31 - ligne 51; figures 1, 2, 5, 6 -----	1-4, 11
A	US 4 708 258 A (SHAW MARK D [US] ET AL) 24 novembre 1987 (1987-11-24) abrégé; figures 1-3 -----	1-4, 11
A	US 3 450 298 A (STROHMEIER HELMUT ET AL) 17 juin 1969 (1969-06-17) le document en entier -----	1-4, 6-9, 11
A	US 4 245 754 A (ELLIS HENRY D) 20 janvier 1981 (1981-01-20) le document en entier -----	1-9, 11

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande Internationale n°

PCT/EP2009/056481

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP 0101362	A	22-02-1984	DE 3368142 D1	15-01-1987
			FR 2531404 A1	10-02-1984
			JP 1955203 C	28-07-1995
			JP 6076834 B	28-09-1994
			JP 59131066 A	27-07-1984
EP 0061400	A	29-09-1982	CH 649410 A5	15-05-1985
			DE 3264215 D1	25-07-1985
			FR 2502379 A1	24-09-1982
			JP 1705407 C	27-10-1992
			JP 3070800 B	08-11-1991
			JP 57165796 A	12-10-1982
			SE 449272 B	13-04-1987
			SE 8205369 A	21-03-1984
US 2948959	A	16-08-1960	FR 1218877 A	13-05-1960
			GB 849581 A	28-09-1960
FR 2074745	A	08-10-1971	AUCUN	
US 5180076	A	19-01-1993	AUCUN	
US 4708258	A	24-11-1987	DE 3732975 A1	15-09-1988
US 3450298	A	17-06-1969	BE 715513 A	16-10-1968
			FR 1572700 A	27-06-1969
			GB 1189394 A	22-04-1970
			NL 6808852 A	27-12-1968
			SE 340023 B	01-11-1971
US 4245754	A	20-01-1981	JP 56057651 A	20-05-1981