

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION
EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la Propriété
Intellectuelle
Bureau international



(43) Date de la publication internationale
30 août 2001 (30.08.2001)

PCT

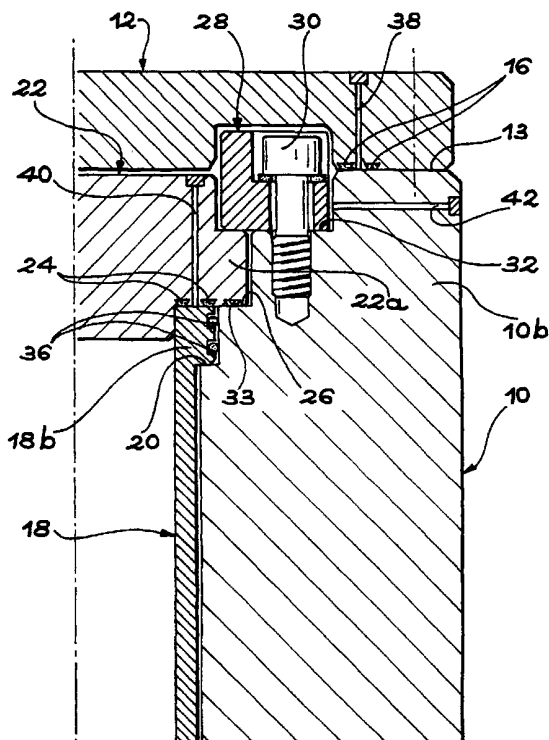
(10) Numéro de publication internationale
WO 01/63621 A1

- (51) Classification internationale des brevets⁷ : G21F 5/008 (71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US) : SOCIÉTÉ POUR LES TRANSPORTS DE L'INDUSTRIE NUCLEAIRE - TRANSNUCLEAIRE [FR/FR]; 11 et 11 bis avenue Christophe Colomb, F-75008 Paris (FR).
- (21) Numéro de la demande internationale : PCT/FR01/00534 (72) Inventeurs; et (75) Inventeurs/Déposants (pour US seulement) : MICHELS, Laurent [FR/FR]; 33 avenue le Kain, F-78600 Maisons Lafitte (FR). MILET, Laurent [FR/FR]; 29 rue Lantiez, F-75017 Paris (FR).
- (22) Date de dépôt international : 23 février 2001 (23.02.2001) (74) Mandataire : SIGNORE, Robert; Brevatome, 3 rue du Docteur Lancereaux, F-75008 Paris (FR).
- (25) Langue de dépôt : français (81) États désignés (national) : BR, CA, CZ, JP, KR, RU, US.
- (26) Langue de publication : français
- (30) Données relatives à la priorité : 00/02314 24 février 2000 (24.02.2000) FR

[Suite sur la page suivante]

(54) Title: DOUBLE-CHAMBER CONTAINER FOR TRANSPORTING OR STORING RADIOACTIVE MATERIALS

(54) Titre : CONTENEUR A DOUBLE ENCEINTE POUR LE TRANSPORT OU LE STOCKAGE DE MATIERES RADIOACTIVES



(57) Abstract: The invention concerns a container for transporting or storing radioactive materials comprising two separate confinement chambers, nested one in the other. The outer confinement chamber comprises at least an inside part of a body (10), a lid (12) and sealing members (16) interposed between them. The inner confinement chamber comprises a container (18) a plug (22) and sealing members (24) interposed between them. A flange (18b) of the container is supported against a shoulder (20) of the body (10). The plug (22) is pressed against the flange (18b) by fixing members (28, 30) advantageously anchored in the body (10).

(57) Abrégé : Un conteneur destiné au transport ou au stockage de matières radioactives comprend deux enceintes de confinement distinctes, placées l'une dans l'autre. L'enceinte de confinement extérieure comprend au moins une partie intérieure d'un corps (10), un couvercle (12) et des organes d'étanchéité (16) interposés entre eux. L'enceinte de confinement intérieure comprend un récipient (18), un bouchon (22) et des organes d'étanchéité (24) interposés entre eux. Une bride (18b) du récipient (18) est en appui contre un épaulement (20) du corps (10). Le bouchon (22) est pressé contre la bride (18b) par des organes de fixation (28, 30) avantageusement ancrés dans le corps (10).

WO 01/63621 A1



(84) **États désignés** (*régional*) : brevet européen (BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR).

En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abréviations, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et abréviations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de la Gazette du PCT.

Publiée :

— avec rapport de recherche internationale

CONTENEUR A DOUBLE ENCEINTE POUR LE TRANSPORT OU LE
STOCKAGE DE MATIERES RADIOACTIVES
DESCRIPTION

5 **Domaine technique**

L'invention concerne un conteneur destiné au transport ou au stockage de matières radioactives, telles que des éléments combustibles de réacteurs nucléaires, incorporant ou non des matériaux fissiles.

10

Etat de la technique

Les conteneurs existants destinés au stockage ou au transport de matières radioactives comprennent un corps creux, de forme généralement cylindrique ou parallélépipédique. Ce corps creux est habituellement muni de dispositifs anti-chocs, notamment à ses extrémités, et de dispositifs de préhension tels que des oreilles ou des tourillons. Il délimite intérieurement une cavité fermée servant à loger les matières radioactives. Plus précisément, les matières radioactives sont généralement reçues dans un ensemble de réceptacles, dénommé "panier" ou "aménagement interne", conçu pour se conformer à la cavité délimitée par le corps creux.

25 Pour permettre l'introduction et l'extraction des matières radioactives et de leurs réceptacles, le corps creux du conteneur comporte, au moins à l'une de ses extrémités, une ouverture permettant d'accéder à la cavité. En conditions normales de transport ou de
30 stockage, cette ouverture est obturée par un dispositif de fermeture tel qu'un couvercle boulonné. Des moyens

d'étanchéité interposés entre le corps et le couvercle assurent l'étanchéité de l'obturation. Ces moyens d'étanchéité comprennent généralement un ou plusieurs joints souples ou métalliques.

5 Certains conteneurs existants comportent un corps monobloc, constitué d'une virole métallique épaisse.

D'autres conteneurs existants comprennent un corps ayant une structure multicouche. Ainsi, le corps
10 du conteneur peut notamment comprendre une virole métallique extérieure et une virole métallique intérieure entre lesquelles est placé un matériau neutrophage. Dans ce cas, les extrémités des deux viroles métalliques sont soudées respectivement à une
15 plaque métallique de fond et à une bride métallique massive délimitant l'ouverture précitée. Ces parties métalliques assurent la protection contre les rayonnements gamma, alors que le matériau neutrophage assure l'absorption des neutrons.

20 Dans un conteneur destiné au stockage ou au transport de matières radioactives, on définit comme "enceinte de confinement" l'ensemble des éléments qui délimitent la cavité fermée où sont logées les matières radioactives et leurs réceptacles en conditions de
25 stockage ou de transport, et qui sont susceptibles de se trouver directement au contact des particules pouvant être émises par lesdites matières.

Quelle que soit la structure du corps des conteneurs existants, ceux-ci comportent toujours une
30 enceinte de confinement unique.

Dans le cas où le corps est monobloc, l'enceinte de confinement comprend ledit corps, le dispositif de fermeture de celui-ci, ainsi que les moyens d'étanchéité qui sont interposés entre le corps et son dispositif de fermeture. Tous ces éléments
5 présentent alors une résistance mécanique suffisante pour préserver le confinement, en cas de choc accidentel.

Lorsque le corps a une structure multicouche, l'enceinte de confinement comprend la virole métallique
10 intérieure, la bride et le fond dudit corps, le dispositif de fermeture et les moyens d'étanchéité assurant l'interface entre la bride et le dispositif de fermeture. L'énergie d'impact produite par un choc
15 accidentel est alors absorbée par la déformation de la virole métallique extérieure du corps et du matériau neutrophage, ce qui permet de préserver l'étanchéité de la virole métallique intérieure, formant la partie la plus fragile de l'enceinte. Les autres éléments de
20 l'enceinte de confinement ont une résistance mécanique suffisante pour préserver le confinement, en cas de choc accidentel.

De façon générale, les conteneurs destinés au transport ou au stockage de matières radioactives
25 doivent répondre simultanément à plusieurs exigences imposées par la nature des produits qu'ils contiennent.

Une première exigence, commune à toutes les matières nucléaires, concerne la nécessité d'assurer un confinement efficace de ces matières. En d'autres
30 termes, les conteneurs doivent être conçus pour empêcher autant que possible le relâchement dans

l'atmosphère de particules en provenance des matières radioactives, par exemple sous forme de particules gazeuses ou d'aérosols.

Dans les conteneurs existants, cette fonction est assurée par leur enceinte de confinement unique. Il est à noter toutefois que le caractère unique de cette enceinte ne permet pas d'assurer la fonction de confinement de façon absolue. C'est pourquoi les règlements en vigueur fixent un niveau de relâchement admissible de particules radioactives dans l'atmosphère, en situation normale et en situation accidentelle de transport ou de stockage.

Une autre exigence à laquelle doit impérativement répondre tout conteneur de transport ou de stockage de matières radioactives est la prévention du risque de criticité, lorsque les matières placées dans le conteneur sont des matières fissiles susceptibles de provoquer une réaction en chaîne, telles que des matières contenant des quantités importantes de plutonium. En d'autres termes, un conteneur susceptible de recevoir des matières radioactives fissiles doit être conçu pour empêcher une multiplication non contrôlée des neutrons émis par ces matières. Dans le cas contraire, un emballement de la réaction en chaîne pourrait avoir des conséquences sérieuses pour des personnes situées à proximité du conteneur. En effet, celles-ci seraient exposées aux rayonnement dus aux neutrons alors émis de façon quasi-instantanée et en très grande quantité.

Dans la pratique, la prévention du risque de criticité repose notamment sur la conception des

réceptacles prévus pour recevoir les matières fissiles à l'intérieur des conteneurs. En particulier, ces réceptacles doivent présenter une excellente résistance mécanique afin de limiter en toutes circonstances la
5 dégradation de l'agencement des matières fissiles, susceptible d'amplifier la multiplication des neutrons, notamment suite à un accident tel qu'une chute du conteneur.

La prévention du risque de criticité se traduit
10 aussi souvent par l'ajout de poisons neutrophages dans les structures des réceptacles, par exemple sous forme de barres, de plaques, etc. contenant un élément absorbeur de neutrons tel que du bore ou du cadmium. En plus du fait que de tels éléments neutrophages sont des
15 produits coûteux, cela complique évidemment la conception et la fabrication des réceptacles. En effet, ces derniers doivent combiner les fonctions de résistance mécanique et d'absorption des neutrons dans un encombrement réduit, pour ne pas pénaliser la masse
20 et les dimensions du conteneur ou devoir réduire à l'excès les quantités de matières radioactives transportées.

Ces inconvénients sont amplifiés par le fait qu'il est difficile de prévoir avec exactitude le
25 comportement mécanique des matières fissiles placées dans le conteneur. En effet, les matières reçues dans le conteneur sont, par exemple, des éléments combustibles de réacteurs nucléaires ayant des structures complexes qui ont un comportement vibratoire
30 complexe. Cela conduit à renforcer encore les caractéristiques de tenue mécanique des matériaux

employés pour les réceptacles, ainsi que les quantités de poisons neutrophages.

Dans les conteneurs existants, qui comportent une enceinte de confinement unique, les règlements de sûreté imposent de prendre également en compte la pénétration éventuelle d'eau dans le conteneur, en cas d'accident, pour prévenir le risque de criticité. En effet, si les matières radioactives fissiles sont mélangées à de l'eau, la multiplication des neutrons est grandement amplifiée du fait de l'hydrogène contenu dans l'eau. Si la pénétration d'eau fait suite à un accident tel que la chute du conteneur, ce phénomène est accentué du fait que les matières fissiles peuvent être dégradées. Les risques d'accident de criticité sont alors potentiellement accrus. Cela oblige à renforcer encore les mesures préventives déjà lourdes exposées précédemment, avec pour effet d'augmenter les coûts liés à la conception et à la fabrication des conteneurs.

Dans les conteneurs existants, les moyens d'étanchéité interposés entre le corps du conteneur et le couvercle constituent les points faibles de l'enceinte de confinement unique. En effet, les propriétés d'étanchéité des joints peuvent être altérées, notamment dans le cas d'un choc accidentel ou dans l'hypothèse d'un incendie.

Pour remédier à cet inconvénient, il est connu d'équiper certains conteneurs de plusieurs couvercles de fermeture superposés, dont chacun est muni d'au moins un joint d'étanchéité propre à ce couvercle. Un tel agencement est décrit notamment dans les documents

FR-A-2 448 766 et FR-A-2 478 862. Un contrôle de l'étanchéité des joints d'un même couvercle ou de deux couvercles successifs peut alors être réalisé grâce à des passages débouchant dans les intervalles entre les joints à contrôler. A cet effet, ces passages sont
5 raccordés à des appareils aptes à effectuer ledit contrôle d'étanchéité par des tests de pression ou en détectant un gaz traceur introduit dans l'enceinte de confinement du conteneur.

10 Malgré l'amélioration de l'étanchéité procurée par la multiplication des couvercles du conteneur et des moyens d'étanchéité associés, les conteneurs ainsi réalisés restent des conteneurs à enceinte de confinement unique. Par conséquent, la qualité du
15 confinement reste tributaire de l'étanchéité assurée par cette enceinte unique, notamment au niveau du corps du conteneur. De plus, la définition des aménagements internes du conteneur doit toujours prendre en compte la pénétration d'eau dans le conteneur pour prévenir le
20 risque de criticité.

Exposé de l'invention

L'invention a précisément pour objet un conteneur de transport ou de stockage de matières
25 radioactives dont la conception originale lui permet, de façon particulièrement simple, de disposer de deux enceintes de confinement complètes, placées l'une dans l'autre, en assurant la redondance complète du confinement et, par conséquent, en ne prenant pas en
30 compte la pénétration d'eau dans le conteneur lors de la définition des aménagements internes de celui-ci

visant à prévenir le risque de criticité en cas d'accident.

Conformément à l'invention, ce résultat est obtenu au moyen d'un conteneur de transport ou de
5 stockage de matières radioactives, comprenant un corps ayant au moins une bride d'extrémité délimitant une ouverture, un couvercle d'obturation de ladite
ouverture du corps, des premiers moyens d'étanchéité interposés entre le couvercle et ladite bride
10 d'extrémité du corps, et des premiers moyens de fixation du couvercle sur ladite bride d'extrémité du corps, aptes à comprimer les premiers moyens d'étanchéité, de telle sorte qu'au moins une partie interne du corps, le couvercle et les premiers moyens
15 d'étanchéité forment ensemble une enceinte de confinement extérieure, ledit conteneur étant caractérisé en ce que ladite bride d'extrémité du corps comporte, à l'intérieur de l'enceinte de confinement extérieure, au moins un premier épaulement apte à
20 servir d'appui à une bride d'extrémité d'un récipient, délimitant une ouverture de récipient, un bouchon étant prévu pour obturer ladite ouverture du récipient, des deuxièmes moyens d'étanchéité étant interposés entre le bouchon et la bride d'extrémité du récipient, et des
25 deuxièmes moyens de fixation étant prévus pour comprimer les deuxièmes moyens d'étanchéité entre le bouchon et la bride d'extrémité du récipient, de telle sorte que le récipient, le bouchon et les deuxièmes moyens d'étanchéité forment ensemble une enceinte de
30 confinement intérieure amovible, distincte de l'enceinte de confinement extérieure, et dans lequel le

bouchon est apte à être en appui sur un deuxième épaulement formé dans la bride d'extrémité du corps.

Selon un premier mode de réalisation de l'invention, les deuxièmes moyens de fixation
5 comprennent alors une bague apte à être en appui sur une face du bouchon tournée vers le couvercle, et des organes de fixation de la bague sur un troisième épaulement formé dans la bride d'extrémité du corps.

Selon un deuxième mode de réalisation de
10 l'invention, les deuxièmes moyens de fixation comprennent des organes de fixation du bouchon sur le deuxième épaulement formé dans la bride d'extrémité du corps.

Avantageusement, des troisièmes moyens
15 d'étanchéité sont interposés entre le bouchon et le deuxième épaulement formé dans la bride d'extrémité du corps. Cette caractéristique permet notamment de bénéficier d'un agencement comparable à celui d'un conteneur existant pourvu de deux couvercles, lorsque
20 le conteneur selon l'invention est utilisé sans le récipient.

Des quatrièmes moyens d'étanchéité peuvent aussi être interposés entre une surface périphérique extérieure de la bride d'extrémité du récipient et une
25 surface périphérique intérieure de la bride d'extrémité du corps.

De préférence, le récipient comporte un fond étanche à l'opposé de sa bride d'extrémité.

Le couvercle et au moins ladite partie interne
30 du corps sont réalisés avantageusement en un matériau

choisi dans le groupe comprenant les fontes, alliages de fer, aciers inoxydables et aciers au carbone.

Par ailleurs, le bouchon et le récipient sont réalisés avantageusement en un matériau choisi dans le groupe comprenant les aciers inoxydables, aciers au
5 carbone, aluminium et alliages d'aluminium.

En outre, la paroi du récipient présente une épaisseur comprise de préférence entre 0,3 cm et 5 cm.

10 **Brève description des dessins**

On décrira à présent, à titre d'exemples non limitatifs, différents modes de réalisation d'un conteneur conforme à l'invention, en se référant aux dessins annexés, dans lesquels :

15 - la figure 1 est une demi coupe verticale qui représente schématiquement une partie d'un conteneur de transport ou de stockage de matières radioactives selon un premier mode de réalisation de l'invention ;

20 - la figure 2 est une vue en coupe verticale représentant à plus grande échelle une partie du conteneur de la figure 1 ;

- la figure 3 est une vue en coupe comparable à la figure 2 illustrant un autre mode de réalisation de l'invention ; et

25 - la figure 4 est une vue en coupe comparable à la figure 1 illustrant encore un autre mode de réalisation de l'invention.

Description détaillée de plusieurs modes de réalisation de l'invention

La figure 1 représente une partie d'un conteneur selon un premier mode de réalisation de l'invention.

Dans ce mode de réalisation, le conteneur comprend un corps principal 10 constitué par une virole épaisse réalisée par exemple en fonte, en alliage de fer, en acier au carbone ou en acier inoxydable. La forme du corps principal 10, par exemple cylindrique ou parallélépipédique, dépend des matières radioactives que l'on désire pouvoir placer dans le conteneur. Le corps principal 10 est creux et délimite intérieurement une cavité 11. Cette cavité est fermée à l'une de ses extrémités par un fond épais 10a qui fait partie intégrante du corps 10 (dans le cas où le corps 10 est en acier, le fond 10a peut notamment être soudé à l'intérieur de la virole).

L'extrémité opposée du corps principal 10 du conteneur, orientée vers le haut sur la figure 1, constitue une bride d'extrémité 10b délimitant une ouverture. Cette ouverture du corps 10 est prévue pour être fermée par un couvercle 12. Plus précisément, le couvercle 12 est prévu pour être fixé sur la face d'extrémité 13 (figure 2) de la bride 10b, par des premiers moyens de fixation tel que des vis 14. Le couvercle 12 assure ainsi l'obturation de l'ouverture délimitée par la bride d'extrémité 10b du corps 10. Le couvercle 12 peut être réalisé dans les mêmes matériaux que le corps 10.

Des premiers moyens d'étanchéité sont interposés entre les faces en vis-à-vis du couvercle 12 et du corps 10, afin que l'ensemble constitué par le corps 10 et le couvercle 12 forme une enceinte de confinement extérieure pour le conteneur. Ces premiers
5 moyens d'étanchéité comprennent au moins un joint d'étanchéité annulaire tel qu'un joint élastique souple ou un joint métallique placé à l'interface entre le corps et le couvercle. Dans le premier mode de réalisation de l'invention illustré plus en détail sur
10 la figure 2, ces premiers moyens d'étanchéité comprennent deux joints d'étanchéité concentriques 16 (c'est-à-dire parallèles l'un à l'autre), reçus dans des gorges usinées sur la face du couvercle 12 tournée vers le corps 10, de façon à être en contact étanche
15 avec la face d'extrémité 13 de la bride 10b du corps 10, sur laquelle est fixé le couvercle.

Conformément à l'invention, l'enceinte de confinement extérieure ainsi formée est entièrement
20 doublée par une enceinte de confinement intérieure distincte, placée de façon amovible dans l'enceinte de confinement extérieure du conteneur.

L'enceinte de confinement intérieure amovible comprend un récipient 18 prévu pour être placé à
25 l'intérieur de la cavité 11 délimitée par le corps principal 10. Le récipient 18 comprend une virole métallique de forme tubulaire ou parallélépipédique (selon la forme du corps 10), fermée par un fond soudé 18a, à son extrémité prévue pour être tournée vers le
30 fond 10a du corps 10. Le récipient 18 est réalisé, par

exemple, en acier inoxydable, en acier au carbone, en aluminium, ou en alliage d'aluminium.

L'extrémité opposée du récipient 18 comprend une bride d'extrémité 18b délimitant une ouverture.
5 Cette bride d'extrémité 18b s'étend vers l'extérieur, de façon à pouvoir prendre appui contre un premier épaulement 20 usiné à l'intérieur de la bride d'extrémité 10b du corps 10.

L'enceinte de confinement intérieure du
10 conteneur illustré sur les figures 1 et 2 comprend de plus un bouchon de fermeture 22, conçu pour obturer de façon étanche l'ouverture délimitée par la bride d'extrémité 18b du récipient 18. Ce bouchon 22 est réalisé dans les mêmes matériaux que le récipient 18.
15 Il comporte en périphérie une bride 22a qui prend appui sur la face d'extrémité de la bride 18b du récipient 18.

Des deuxièmes moyens d'étanchéité sont interposés entre la bride 22a du bouchon et la bride
20 d'extrémité 18b du récipient. Comme les premiers moyens d'étanchéité, les deuxièmes moyens d'étanchéité comprennent au moins un joint d'étanchéité annulaire tel qu'un joint élastique souple ou un joint métallique. Dans le mode de réalisation illustré sur
25 les figures 1 et 2, les deuxièmes moyens d'étanchéité comprennent deux joints d'étanchéité concentriques 24 logés dans des gorges usinées sur la face inférieure de la bride 22a du bouchon 22, de façon à être en appui étanche sur la face d'extrémité de la bride 18b du
30 récipient 18.

Dans le mode de réalisation illustré sur les figures 1 et 2, la bride 22a du bouchon 22 est également en appui, par sa face inférieure, sur un deuxième épaulement 26 usiné à l'intérieur de la bride d'extrémité 10b du corps 10 du conteneur.

En outre, il est prévu des deuxièmes moyens de fixation, agencés de façon à appliquer un effort de compression constant entre la bride 22a du bouchon et la bride 18b du récipient, pour assurer l'étanchéité des joints 24 et donc de l'enceinte de confinement intérieure du conteneur.

Dans le mode de réalisation illustré sur les figures 1 et 2, les deuxièmes moyens de fixation assurent en outre la fixation du bouchon 22 sur la bride 10b du corps 10 du conteneur, et ils appliquent également un effort de compression entre la bride 22a du bouchon et l'épaulement 26.

Dans le premier mode de réalisation de l'invention, les deuxièmes moyens de fixation comprennent une bague 28 fixée, par des organes de fixation 30 tels que des vis, sur un troisième épaulement 32 usiné dans la bride d'extrémité 10b du corps 10. Dans sa partie intérieure, la face inférieure de la bague 28 est en appui sur la face supérieure de la bride 22a du bouchon 22. Par conséquent, le bouchon 22 est maintenu en appui étanche contre la face d'extrémité de la bride 18b du récipient 18. Les joints d'étanchéité 24 sont ainsi comprimés, de telle sorte que le récipient 18, le bouchon 22 et ces deuxièmes moyens d'étanchéité forment ensemble l'enceinte de confinement intérieure amovible du conteneur.

De façon avantageuse, bien que facultative, des troisièmes moyens d'étanchéité sont prévus entre la face inférieure de la bride 22a du bouchon 22 et le deuxième épaulement 26 formé dans la bride d'extrémité 10b du corps 10. Ces moyens d'étanchéité comprennent 5 avantageusement au moins un joint d'étanchéité annulaire 33 tel qu'un joint élastique souple ou un joint métallique, reçu dans une gorge usinée dans le bouchon 22, de façon à être en contact étanche contre 10 l'épaulement 26.

De façon également avantageuse, bien que non obligatoire, de quatrièmes moyens d'étanchéité sont interposés entre la surface périphérique extérieure de la bride 18b du récipient 18 et la surface périphérique 15 intérieure de la bride d'extrémité 10b du corps 10, entre les épaulements 20 et 26. Ces quatrièmes moyens d'étanchéité comprennent au moins un joint d'étanchéité annulaire tel qu'un joint élastique souple ou un joint métallique. Dans l'exemple de réalisation illustré sur 20 la figure 2, les quatrièmes moyens d'étanchéité comprennent deux joints d'étanchéité 36 logés dans des gorges annulaires usinées sur la surface périphérique extérieure de la bride 18b, de façon à être en appui étanche sur la surface périphérique intérieure de la 25 bride d'extrémité 10b du corps 10, entre les épaulements 20 et 26.

Les quatrièmes moyens d'étanchéité constitués par les joints 36 sur la figure 2 ont pour fonction d'empêcher l'infiltration d'eau contaminée dans 30 l'espace compris entre le récipient 18 et le corps 10 du conteneur, notamment lorsque l'on charge sous eau

des éléments combustibles à l'intérieur du récipient 18, après avoir retiré le couvercle 12 et le bouchon 22.

Comme on l'a illustré sur la figure 2, un passage 38 traverse le couvercle 12, dans le sens de son épaisseur, pour déboucher entre les joints d'étanchéité 16 sur la face inférieure du couvercle. De façon comparable, un passage 40 traverse le bouchon 22, dans le sens de son épaisseur, et débouche entre les joints d'étanchéité 24, sur la face inférieure de ce bouchon. En outre, dans le mode de réalisation décrit, un passage 42 traverse radialement la bride d'extrémité 10b du corps 10, pour déboucher entre le couvercle 12 et le bouchon 22, par exemple au-dessus de l'épaule-
ment 32.

De façon connue, le passage 38 peut être raccordé à une installation extérieure de détection de fuites, pour contrôler l'étanchéité des joints 16. De même, le passage 40 peut être raccordé à une installation extérieure de détection de fuites, pour contrôler l'étanchéité des joints 24, avant la mise en place du couvercle 12. Enfin, le passage 42 permet de contrôler l'espace entre le couvercle 12 et le bouchon 22, et notamment le joint 33 lorsqu'il existe. Le passage 42 permet aussi d'effectuer un prélèvement ou d'injecter un gaz neutre dans ledit espace, selon des techniques connues de l'homme du métier.

Sur la figure 3, on a représenté schématiquement un deuxième mode de réalisation de l'invention.

Ce mode de réalisation diffère essentiellement du précédent par la nature des moyens de fixation utilisés pour serrer le bouchon 22 à la fois sur la face d'extrémité de la bride 18b du récipient 18 et sur l'épaulement 26 usiné dans la bride d'extrémité 10b du corps 10. Dans ce cas, la bague 28 est supprimée et le diamètre du bouchon 22 ainsi que la largeur de l'épaulement 26 sont augmentés. Ces caractéristiques permettent de fixer directement la bride 22a du bouchon 22 sur l'épaulement 26 à l'aide de moyens de fixation tels que des vis 30'. On comprime ainsi les joints d'étanchéité 24 entre la bride 22a du bouchon et la face d'extrémité de la bride 18b du récipient.

Dans un autre mode de réalisation, non représenté, le bouchon 22 est directement fixé sur la bride d'extrémité 18b du récipient 18, au moyen d'organes de fixations tels que des vis. Dans ce cas, deux options sont possibles.

Selon une première option, les épaulements 26 et 32 sont supprimés et l'épaisseur de la bride 18b est augmentée.

Selon une deuxième option, seul l'épaulement 26 est supprimé. En revanche, on conserve alors la bague 28 et l'épaulement 32. Cette option permet avantageusement de conserver le calage de l'enceinte de confinement intérieure dans l'enceinte de confinement extérieure et d'éviter de percuter et endommager le couvercle 12 et ses joints en cas de choc.

Un autre mode de réalisation de l'invention, illustré sur la figure 4, diffère essentiellement des modes de réalisation décrits précédemment par la

structure du corps du conteneur. En effet, au lieu d'être constitué d'une virole épaisse monobloc, le corps du conteneur présente dans ce cas une structure multicouche.

5 De façon plus précise, le corps du conteneur, désigné dans ce cas par la référence 10', comprend une virole métallique intérieure 44, une virole métallique extérieure 46, ainsi qu'un matériau de remplissage intermédiaire 48. Les viroles métalliques intérieure 44
10 et extérieure 46 sont réalisées par exemple en fonte, en alliage de fer, en acier inoxydable ou en acier au carbone. Le matériau de remplissage 48 est un matériau plus mou, tel que du plomb, apte à arrêter les rayonnements gamma, ou un matériau de type plâtre,
15 résine ou autre, apte à absorber les neutrons et à assurer l'isolation thermique, ou encore un mélange de ces matériaux.

Les viroles intérieure 44 et extérieure 46 sont soudées sur une bride métallique formant la bride
20 d'extrémité 10b' du corps 10' du conteneur. La bride 10b' est réalisée dans le même matériau que les viroles 44 et 46. Elle est usinée sur sa face d'extrémité ainsi que sur sa périphérie intérieure, de la même manière que dans les modes de réalisation décrits précédemment
25 pour pouvoir recevoir le couvercle 12, le bouchon 22 ainsi que la bague 28 lorsqu'elle existe.

Ainsi, dans le mode de réalisation illustré sur la figure 4, sur lequel les moyens de fixation du bouchon 22 sont identiques à ceux du premier mode de
30 réalisation décrit, trois épaulements 20, 26 et 32 sont usinés sur la périphérie intérieure de la bride 10'b,

afin de servir d'appui respectivement à la bride 18b du récipient 18, à la bride périphérique 22a du bouchon 22, ainsi qu'à la bague 28.

A leurs extrémités opposées à la bride 10'b, la virole intérieure 44 et la virole extérieure 46 sont fermées de façon étanche respectivement par un fond intérieur 52 et un fond extérieur 54. Les fonds 52 et 54 sont soudés respectivement aux viroles 44 et 46. Comme l'illustre la figure 4, le matériau 48 est également présent entre les fonds 52 et 54.

Dans le mode de réalisation illustré sur la figure 4, l'enceinte de confinement extérieure du conteneur est constituée par la virole intérieure 44 munie de son fond 52, la bride d'extrémité 10b' du corps 10', le couvercle 12 et les joints d'étanchéité annulaires 16 situés à l'interface entre la face d'extrémité de la bride 10b' et la face en vis-à-vis du couvercle 12.

Conformément à l'invention et comme l'illustrent les différents modes de réalisation qui viennent d'être décrits, le conteneur comprend deux enceintes de confinement distinctes, placées l'une dans l'autre. Cet agencement assure un confinement redondant des matières radioactives et permet de prévenir toute pénétration d'eau à l'intérieur du conteneur, même dans l'hypothèse de situations accidentelles sévères telles qu'une chute du conteneur ou un incendie. Par conséquent, le dimensionnement des structures internes au conteneur ainsi que les quantités de poisons neutrophages intégrées dans ces structures peuvent être sensiblement diminués par rapport aux conteneurs

existants. Cela se traduit notamment par une réduction sensible du coût de conception et de fabrication d'un tel conteneur.

Par ailleurs, dans les différents modes de réalisation proposés, l'implantation de l'enceinte de confinement intérieure est réalisée de façon telle que l'installation des composants de cette enceinte peut être faite avec une grande facilité. En particulier, le récipient 18 est posé ou calé par simple compression entre la partie périphérique du bouchon 22 et l'épaule 20 usiné intérieurement dans la bride d'extrémité 10b du corps du conteneur.

Cette caractéristique permet de mettre en place le récipient 18 rempli de matières radioactives et dépourvu de son bouchon 22, à l'intérieur du corps du conteneur en utilisant des moyens de préhension et de manutention à distance. Cette opération est terminée lorsque la bride 18b du récipient 18 vient en appui sur l'épaule 20. En d'autres termes, aucun moyen de serrage tel que des vis n'est utilisé à ce stade. Le personnel effectuant cette opération est ainsi protégé de la contamination et des rayonnements en provenance des matières radioactives logées dans le récipient 18.

L'opération suivante de mise en place du bouchon 22 sur la face supérieure de la bride 18b du récipient 18 et sur l'épaule 26 (dans les modes de réalisation représentés) est aussi une manœuvre simple qui peut également être réalisée à distance. Par conséquent, aucune présence de personnel à proximité du récipient 18 n'est nécessaire tant que celui-ci n'est pas obturé de façon étanche.

Lorsque le personnel d'intervention effectue ensuite soit la fixation de la bague 28 sur la bride d'extrémité 10b du corps 10 à l'aide des vis 30, soit directement la fixation du bouchon 22 sur cette bride
5 ou sur la bride 18b du récipient, par exemple à l'aide de vis telles que les vis 30', le récipient 18 est déjà fermé. Le personnel est donc bien protégé contre la contamination interne et les rayonnements par l'épaisseur du bouchon 22 et les moyens d'étanchéité
10 constitués par les joints 24.

Un autre avantage procuré par le conteneur selon l'invention concerne l'interchangeabilité des composants de l'enceinte de confinement intérieure. En effet, dans les cas où une double enceinte de
15 confinement n'est pas nécessaire et si l'on désire alléger le conteneur et en augmenter la capacité, le récipient 18 peut être aisément démonté. Il suffit pour cela soit d'enlever la bague de serrage 28 et le bouchon 22, soit de démonter directement ce dernier. Le
20 récipient 18 peut alors être aisément extrait du corps du conteneur par tout moyen de préhension approprié, puisqu'il est simplement en appui sur l'épaule 20.

Selon le cas, le bouchon 22 est ensuite remis en place ou non. Dans ce dernier cas, le conteneur ne
25 contient plus aucun des éléments de l'enceinte de confinement intérieure. Il peut alors transporter des quantités plus importantes de matières moins actives ou moins fissiles.

Lorsque le bouchon 22 est remis en place après
30 l'enlèvement du récipient 18, la présence optionnelle du joint d'étanchéité 33 (figure 2) permet d'obtenir un

conteneur à enceinte de confinement simple mais muni de barrières de confinement multiples au niveau de ses moyens de fermeture. On dispose alors d'avantages comparables à ceux des conteneurs à enceinte de confinement simple mais à plusieurs couvercles de l'art
5 antérieur.

La facilité de démontage et le mode d'implantation du récipient 18 permettent également, à l'inverse, de renforcer la protection contre les
10 rayonnements émis à l'extérieur du conteneur. En effet, il est facile d'augmenter les épaisseurs des composants de l'enceinte de confinement intérieure sans rien changer aux usinages du corps du conteneur, ni aux
moyens de serrage utilisés pour fixer le bouchon 22 sur
15 le récipient 18. Ainsi, le récipient 18 et éventuellement le bouchon 22 peuvent être remplacés par un récipient et un bouchon d'épaisseurs différentes, adaptés au transport d'autres matières radioactives. A
titre d'illustration, un récipient 18 de plus forte
20 épaisseur a été représenté en traits mixtes sur la figure 1. Dans la pratique, l'épaisseur de la paroi du conteneur 18 est généralement comprise entre 0,3 cm et 5 cm.

En outre, les modes de réalisation décrits en
25 référence aux figures permettent de réduire les dimensions des évidements usinés dans la bride d'extrémité 10b du corps du conteneur, afin de recevoir les composants de l'enceinte de confinement intérieure. En effet, la bride 18b du récipient 18 est simplement
30 comprimée entre le bouchon 22 et l'épaulement 20 du corps 10, sans aucun moyen de serrage à ce niveau, tel

que des vis qui nécessiteraient un espace suffisant pour leur implantation au travers de la bride 18b et de l'épaulement 20. Par conséquent, la largeur de la bride 18b et celle de l'épaulement 20 peuvent être réduites
5 au minimum, comme l'illustrent les figures.

La caractéristique précitée permet de réduire d'autant les largeurs et les diamètres extérieurs des épaulements tels que 26 et 32 destinés à recevoir respectivement le bouchon 22 et éventuellement la bague
10 28 associée aux vis 30, dans les modes de réalisation décrits en référence aux figures.

En minimisant les prélèvements de matières effectués dans l'enceinte de confinement extérieure, on conserve ainsi des épaisseurs de parois suffisantes
15 pour assurer la tenue mécanique de la bride d'extrémité 10b de cette enceinte, sur laquelle sont implantés les dispositifs de fermeture. Cette caractéristique est particulièrement appréciable dans le cas de chocs accidentels, lorsque l'enceinte de confinement
20 extérieure doit absorber la majeure partie de l'énergie d'impact sans risque de rupture.

Bien entendu, l'invention n'est pas limitée aux modes de réalisation qui ont été décrits à titre d'exemples. Ainsi, on comprendra notamment qu'il est
25 possible de combiner les modes de réalisation illustrés respectivement sur les figures 3 et 4. Par ailleurs, les moyens d'étanchéité décrits peuvent prendre des formes différentes, sans sortir du cadre de l'invention. Ainsi, au lieu d'être usinées dans le
30 bouchon et le couvercle, les gorges des joints peuvent

aussi être usinées dans le corps du conteneur et dans le récipient.

REVENDICATIONS

1. Conteneur de transport ou de stockage de
matières radioactives, comprenant un corps (10 ; 10')
5 ayant au moins une bride d'extrémité (10b) délimitant
une ouverture, un couvercle (12) d'obturation de ladite
ouverture du corps, des premiers moyens d'étanchéité
(16) interposés entre le couvercle (12) et ladite bride
d'extrémité (10b) du corps, et des premiers moyens de
10 fixation (14) du couvercle (12) sur ladite bride
d'extrémité du corps (10 ; 10'), aptes à comprimer les
premiers moyens d'étanchéité (16), de telle sorte qu'au
moins une partie interne (10 ; 44, 52, 10'b) du corps,
le couvercle (12) et les premiers moyens d'étanchéité
15 (16) forment ensemble une enceinte de confinement
extérieure, ledit conteneur étant caractérisé en ce que
ladite bride d'extrémité (10b) du corps (10 ; 10')
comporte, à l'intérieur de l'enceinte de confinement
extérieure, au moins un premier épaulement (20) apte à
20 servir d'appui à une bride (18b) d'extrémité d'un
récipient (18), délimitant une ouverture de récipient,
un bouchon (22) étant prévu pour obturer ladite
ouverture du récipient, des deuxièmes moyens
d'étanchéité (24) étant interposés entre le bouchon
25 (22) et la bride d'extrémité (18b) du récipient (18),
et des deuxièmes moyens de fixation (28, 30 ; 30') étant
prévus pour comprimer les deuxièmes moyens d'étanchéité
(24) entre le bouchon (22) et la bride d'extrémité
(18b) du récipient (18), de telle sorte que le
30 récipient (18), le bouchon (22) et les deuxièmes moyens
d'étanchéité (24) forment ensemble une enceinte de

confinement intérieure amovible distincte de l'enceinte de confinement extérieure, et dans lequel le bouchon (22) est apte à être en appui sur un deuxième épaulement (26) formé dans la bride d'extrémité du corps (10 ; 10').

2. Conteneur selon la revendication 1, dans lequel les deuxièmes moyens de fixation comprennent une bague (28) apte à être en appui sur une face du bouchon (22) tournée vers le couvercle (12), et des organes (30) de fixation de la bague (28) sur un troisième épaulement (32) formé dans la bride d'extrémité (10b) du corps (10 ; 10').

3. Conteneur selon la revendication 1, dans lequel les deuxièmes moyens de fixation comprennent des organes (30') de fixation du bouchon (22) sur le deuxième épaulement (26) formé dans la bride d'extrémité (10b) du corps (10 ; 10').

4. Conteneur selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, dans lequel des troisièmes moyens d'étanchéité (33) sont interposés entre le bouchon (22) et le deuxième épaulement (26) formé dans la bride d'extrémité (10b) du corps (10 ; 10').

5. Conteneur selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel des quatrièmes moyens d'étanchéité (36) sont interposés entre une surface périphérique extérieure de la bride d'extrémité (18b) du récipient et une surface périphérique intérieure de la bride d'extrémité (10b) du corps (10 ; 10').

6. Conteneur selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel le récipient

(18) comporte un fond étanche (18a), à l'opposé de sa bride d'extrémité (18b).

5 7. Conteneur selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel le couvercle (12) et au moins ladite partie interne (44) du corps (10 ; 10') sont réalisés en un matériau choisi dans le groupe comprenant les fontes, alliages de fer, aciers inoxydables et aciers au carbone.

10 8. Conteneur selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel le bouchon (22) et le récipient (18) sont réalisés en un matériau choisi dans le groupe comprenant les aciers inoxydables, aciers au carbone, aluminium et alliages d'aluminium.

15 9. Conteneur selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel le récipient (18) présente une paroi d'épaisseur comprise entre 0,3 cm et 5 cm.

1 / 4

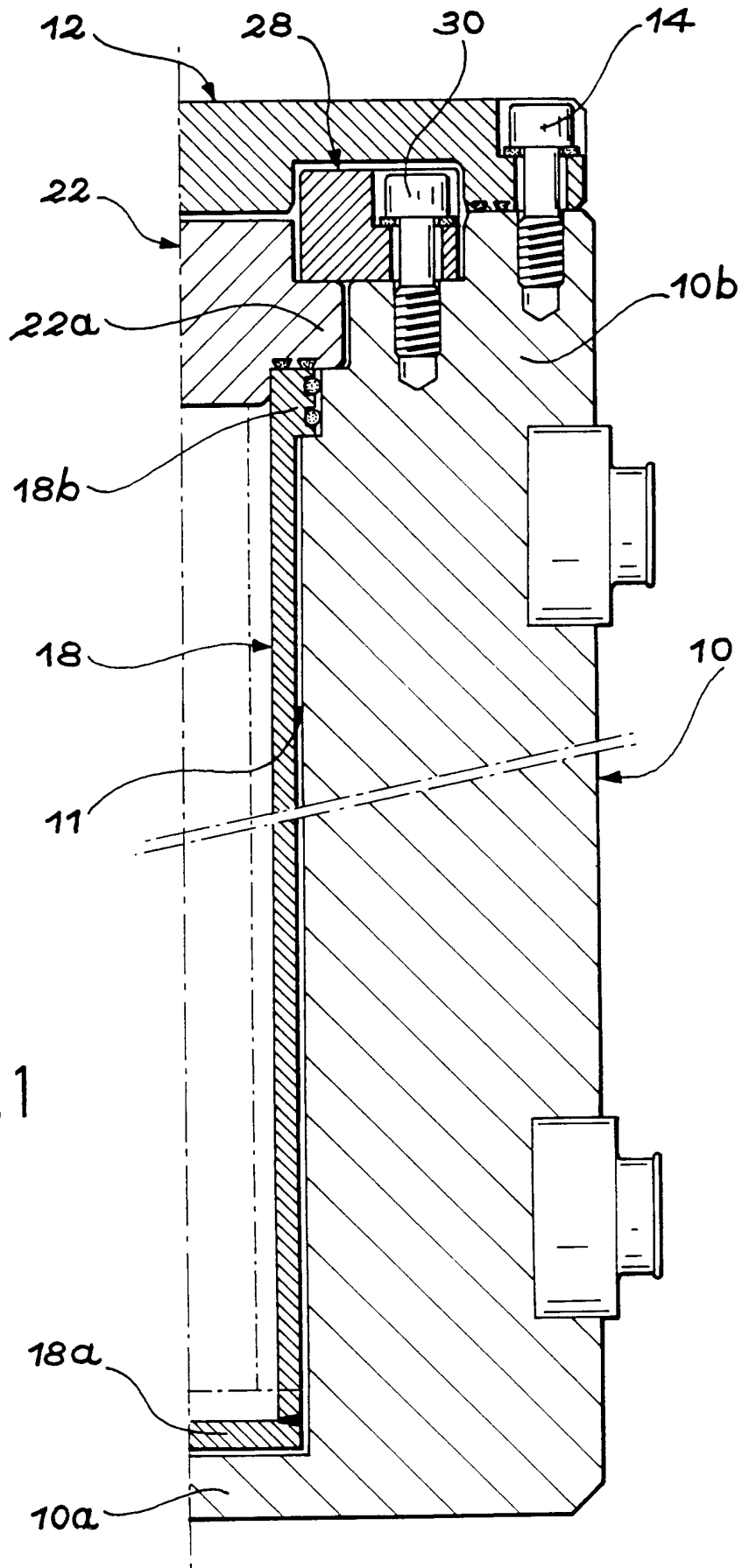
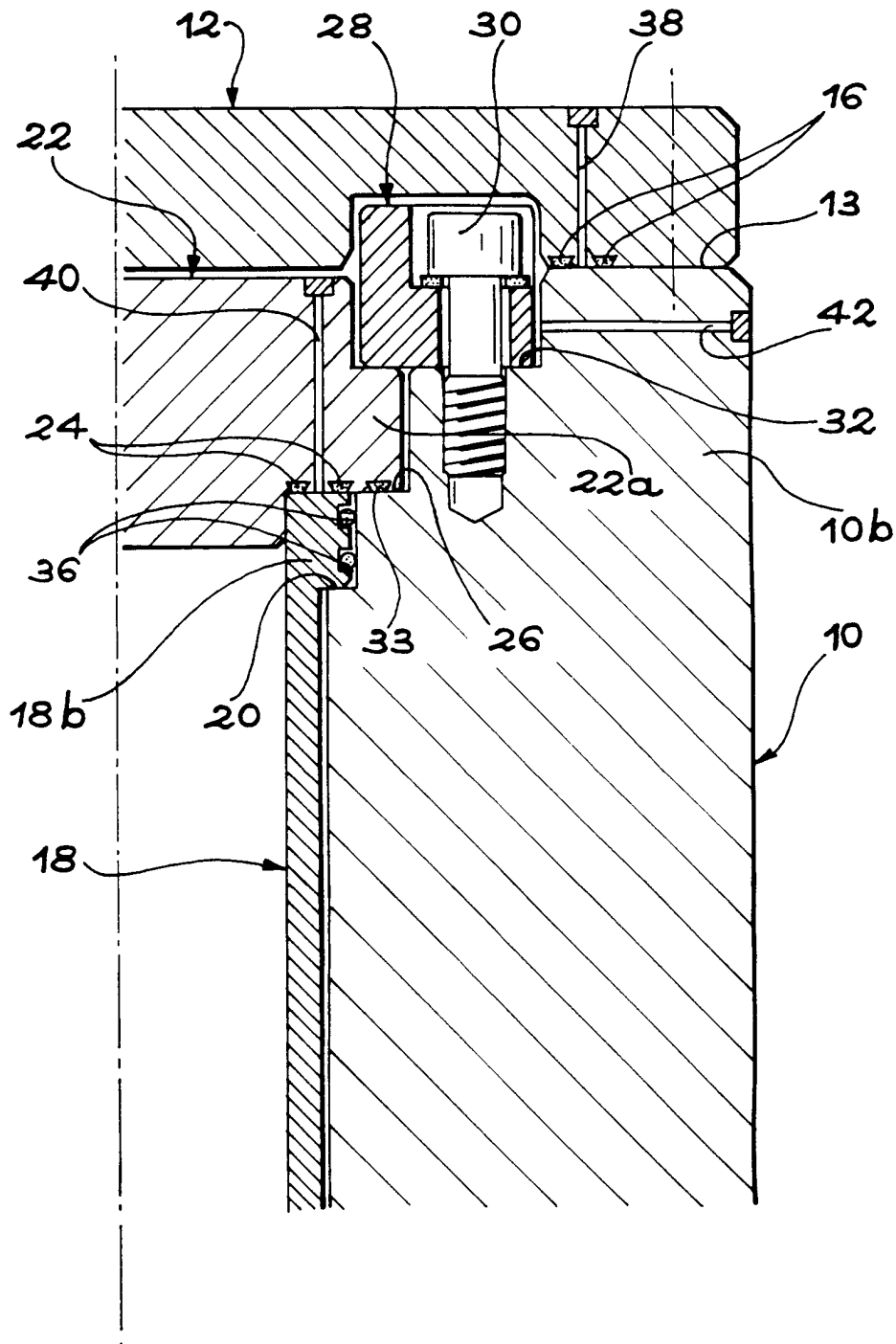


FIG. 1



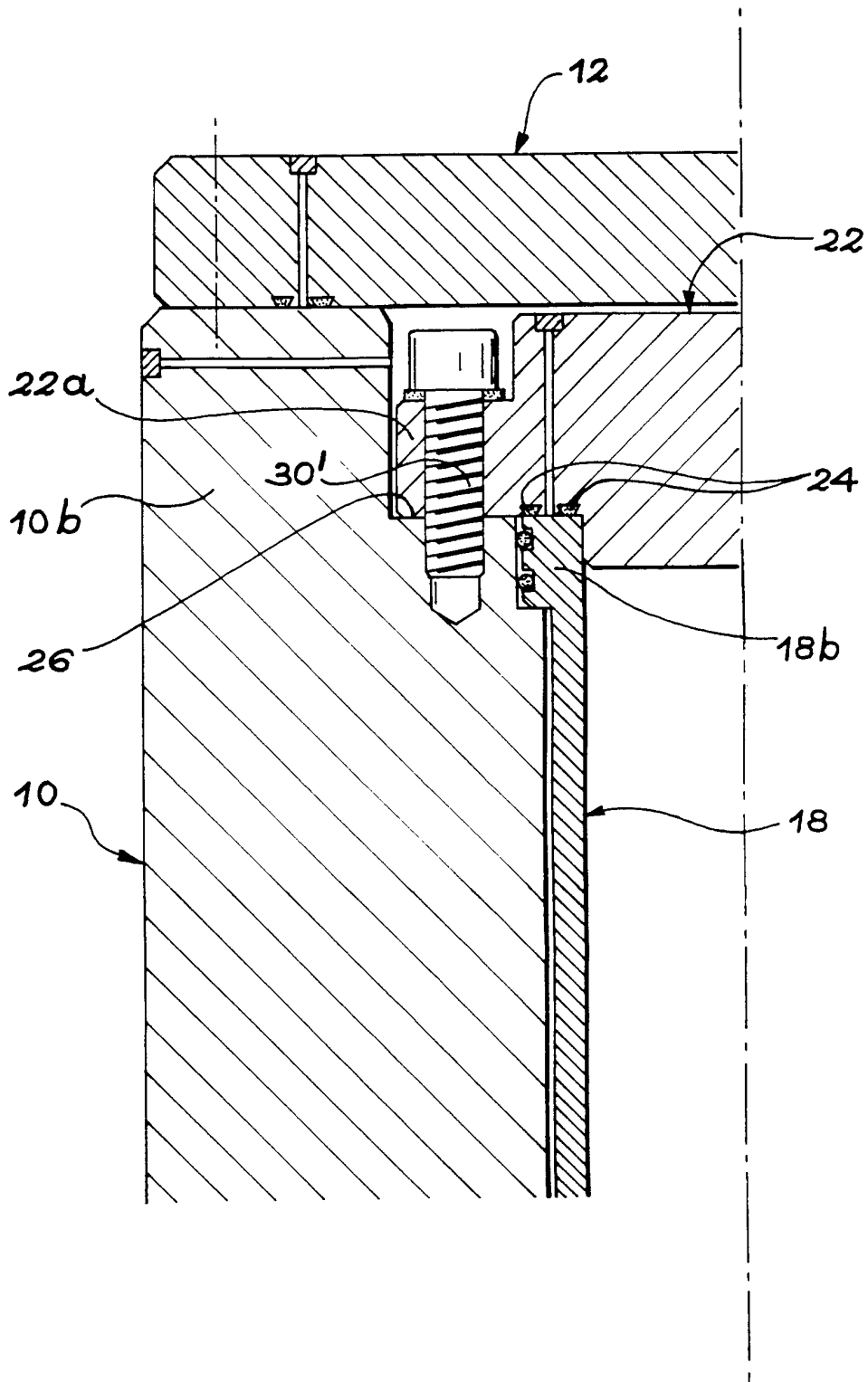
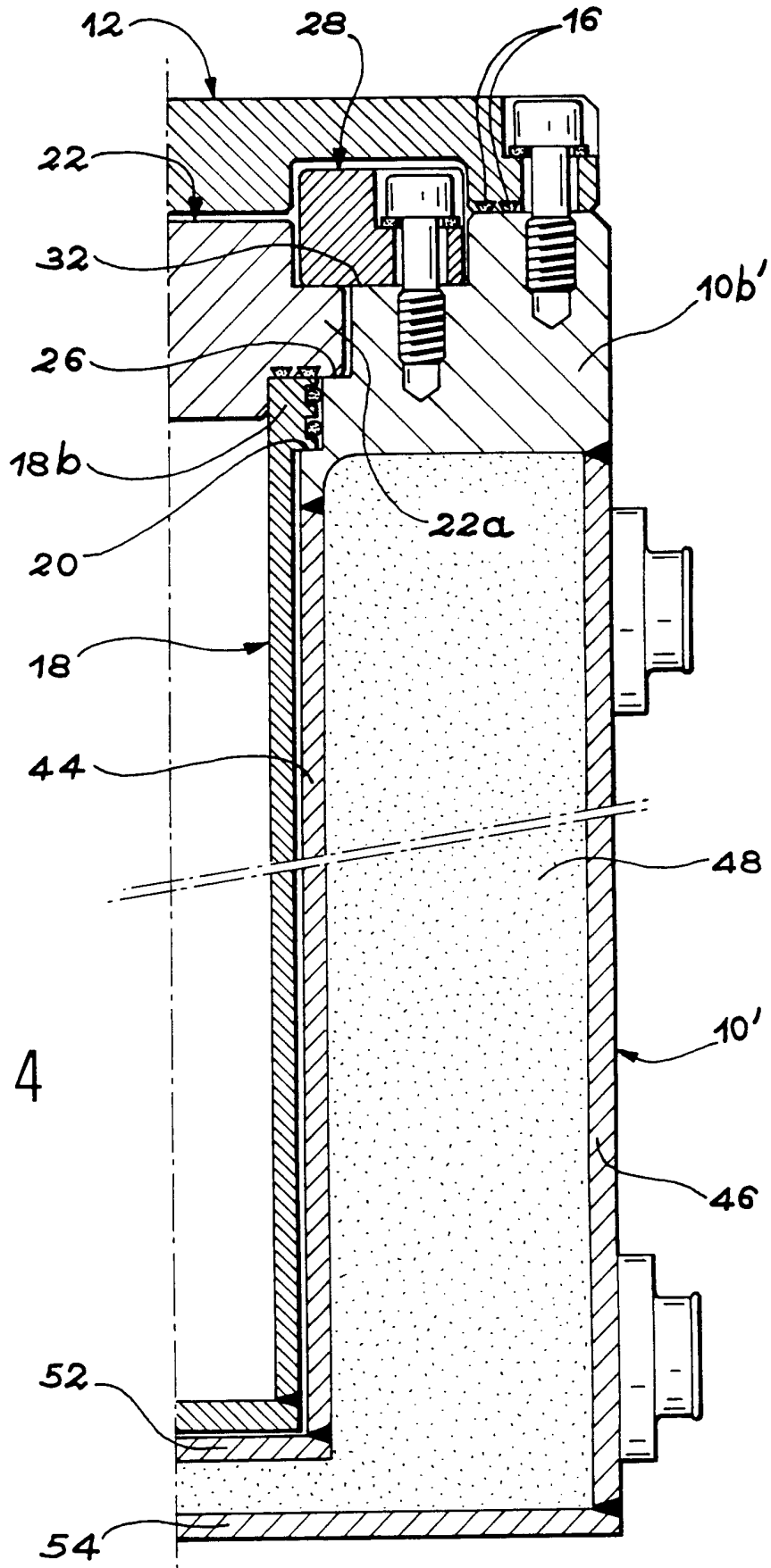


FIG. 3



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/FR 01/00534

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 G21F5/008

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)
IPC 7 G21F

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)

WPI Data, PAJ, EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	FR 2 454 158 A (TRANSNUKLEAR GMBH) 7 November 1980 (1980-11-07) page 4, line 4 -page 7, line 23; figure 1	1,6-9
A	---	2,3
A	FR 2 774 800 A (FRAMATOME SA) 13 August 1999 (1999-08-13) claim 1	1
A	---	
A	US 3 575 601 A (EVANS LESLIE SAMUEL ET AL) 20 April 1971 (1971-04-20) the whole document	1,7-9
A	---	
A	US 4 935 943 A (SCHWEITZER DONALD G ET AL) 19 June 1990 (1990-06-19) claims 1,2,9,11; figures 1,2	1,7-9

	-/--	

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in 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.
- *Z* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

19 April 2001

Date of mailing of the international search report

25/04/2001

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Deroubaix, P

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/FR 01/00534

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 31 50 622 A (SIEMPELKAMP GMBH & CO) 30 June 1983 (1983-06-30) page 5, line 25 -page 6, line 13; figure 1 ----	1,6-8
A	EP 0 078 107 A (BRITISH NUCLEAR FUELS PLC) 4 May 1983 (1983-05-04) claims 1,2; figures 1-3 ----	1
A	FR 2 448 768 A (NUKLEAR SERVICE GMBH GNS) 5 September 1980 (1980-09-05) cited in the application claims 1,5; figures 1,3 ----	1-6
A	FR 2 478 862 A (NUKLEAR SERVICE GMBH GNS) 25 September 1981 (1981-09-25) cited in the application claim 1; figures 1-4 -----	1,4,5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/FR 01/00534

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
FR 2454158 A	07-11-1980	DE 2915376 A	23-10-1980
		BE 882768 A	13-10-1980
		BR 8002225 A	02-12-1980
		CH 650354 A	15-07-1985
		ES 488568 D	16-02-1981
		ES 8103452 A	16-05-1981
		GB 2050230 A, B	07-01-1981
		IT 1128413 B	28-05-1986
		JP 56012593 A	06-02-1981
		SE 431135 B	16-01-1984
		SE 8002766 A	15-10-1980
		US 4330711 A	18-05-1982
FR 2774800 A	13-08-1999	EP 1055241 A	29-11-2000
		WO 9941754 A	19-08-1999
US 3575601 A	20-04-1971	GB 1145983 A	19-03-1969
		BE 680699 A	07-11-1966
		DE 1564969 A	15-10-1970
		FR 1480465 A	04-08-1967
		SE 321036 B	23-02-1970
US 4935943 A	19-06-1990	NONE	
DE 3150622 A	30-06-1983	NONE	
EP 0078107 A	04-05-1983	DE 3263010 D	15-05-1985
		GB 2108036 A, B	11-05-1983
		JP 1776553 C	28-07-1993
		JP 4059597 B	22-09-1992
		JP 58080598 A	14-05-1983
		US 4622203 A	11-11-1986
FR 2448768 A	05-09-1980	DE 2905094 A	02-10-1980
		BE 881604 A	30-05-1980
		ES 488403 D	16-02-1981
		ES 8102755 A	01-05-1981
		GB 2042403 A, B	24-09-1980
		JP 1459320 C	28-09-1988
		JP 55138694 A	29-10-1980
		JP 63002080 B	16-01-1988
		US 4274007 A	16-06-1981
FR 2478862 A	25-09-1981	DE 3010518 A	01-10-1981
		ES 500490 D	01-02-1983
		ES 8302347 A	01-04-1983
		JP 1725513 C	19-01-1993
		JP 4011840 B	02-03-1992
		JP 57000600 A	05-01-1982
		US 4445042 A	24-04-1984

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Der. Je Internationale No

PCT/FR 01/00534

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE
CIB 7 G21F5/008

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)

CIB 7 G21F

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 réalisable, termes de recherche utilisés)

WPI Data, PAJ, EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie °	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	FR 2 454 158 A (TRANSTUKLEAR GMBH) 7 novembre 1980 (1980-11-07) page 4, ligne 4 -page 7, ligne 23; figure 1	1,6-9
A	----	2,3
A	FR 2 774 800 A (FRAMATOME SA) 13 août 1999 (1999-08-13) revendication 1	1
A	----	
A	US 3 575 601 A (EVANS LESLIE SAMUEL ET AL) 20 avril 1971 (1971-04-20) le document en entier	1,7-9
A	----	
A	US 4 935 943 A (SCHWEITZER DONALD G ET AL) 19 juin 1990 (1990-06-19) revendications 1,2,9,11; figures 1,2	1,7-9
	----- -/--	

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

19 avril 2001

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

25/04/2001

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, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Deroubaix, P

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Der. Je Internationale No

PCT/FR 01/00534

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	DE 31 50 622 A (SIEMPELKAMP GMBH & CO) 30 juin 1983 (1983-06-30) page 5, ligne 25 -page 6, ligne 13; figure 1 ---	1,6-8
A	EP 0 078 107 A (BRITISH NUCLEAR FUELS PLC) 4 mai 1983 (1983-05-04) revendications 1,2; figures 1-3 ---	1
A	FR 2 448 768 A (NUKLEAR SERVICE GMBH GNS) 5 septembre 1980 (1980-09-05) cité dans la demande revendications 1,5; figures 1,3 ---	1-6
A	FR 2 478 862 A (NUKLEAR SERVICE GMBH GNS) 25 septembre 1981 (1981-09-25) cité dans la demande revendication 1; figures 1-4 -----	1,4,5

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Der. e Internationale No

PCT/FR 01/00534

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
FR 2454158 A	07-11-1980	DE 2915376 A	23-10-1980
		BE 882768 A	13-10-1980
		BR 8002225 A	02-12-1980
		CH 650354 A	15-07-1985
		ES 488568 D	16-02-1981
		ES 8103452 A	16-05-1981
		GB 2050230 A,B	07-01-1981
		IT 1128413 B	28-05-1986
		JP 56012593 A	06-02-1981
		SE 431135 B	16-01-1984
		SE 8002766 A	15-10-1980
		US 4330711 A	18-05-1982
		FR 2774800 A	13-08-1999
WO 9941754 A	19-08-1999		
US 3575601 A	20-04-1971	GB 1145983 A	19-03-1969
		BE 680699 A	07-11-1966
		DE 1564969 A	15-10-1970
		FR 1480465 A	04-08-1967
		SE 321036 B	23-02-1970
US 4935943 A	19-06-1990	AUCUN	
DE 3150622 A	30-06-1983	AUCUN	
EP 0078107 A	04-05-1983	DE 3263010 D	15-05-1985
		GB 2108036 A,B	11-05-1983
		JP 1776553 C	28-07-1993
		JP 4059597 B	22-09-1992
		JP 58080598 A	14-05-1983
		US 4622203 A	11-11-1986
FR 2448768 A	05-09-1980	DE 2905094 A	02-10-1980
		BE 881604 A	30-05-1980
		ES 488403 D	16-02-1981
		ES 8102755 A	01-05-1981
		GB 2042403 A,B	24-09-1980
		JP 1459320 C	28-09-1988
		JP 55138694 A	29-10-1980
		JP 63002080 B	16-01-1988
		US 4274007 A	16-06-1981
FR 2478862 A	25-09-1981	DE 3010518 A	01-10-1981
		ES 500490 D	01-02-1983
		ES 8302347 A	01-04-1983
		JP 1725513 C	19-01-1993
		JP 4011840 B	02-03-1992
		JP 57000600 A	05-01-1982
		US 4445042 A	24-04-1984