

(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
12 juin 2008 (12.06.2008)

PCT

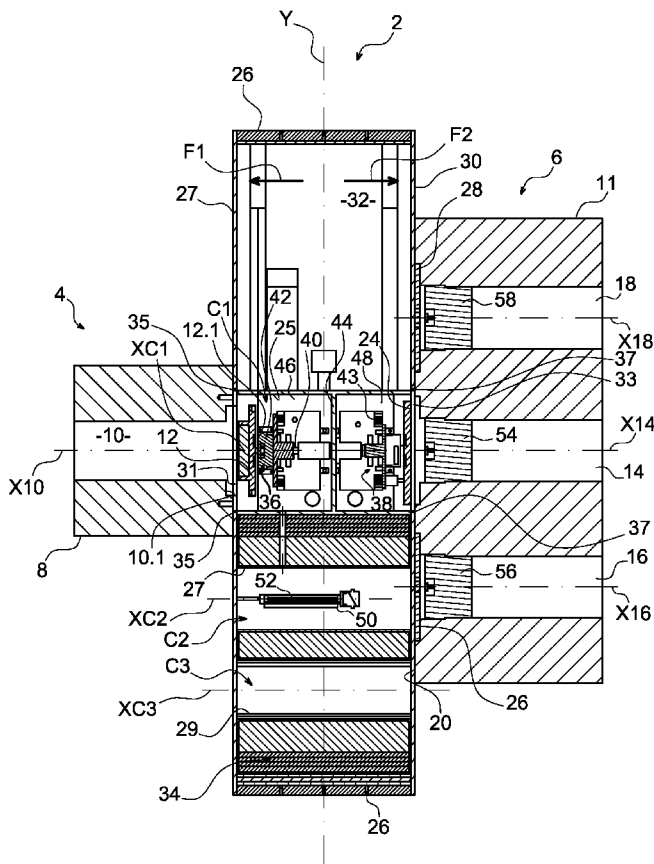
(10) Numéro de publication internationale
WO 2008/068190 A1

- (51) Classification internationale des brevets :
G21C 19/32 (2006.01) G21F 7/005 (2006.01)
- (21) Numéro de la demande internationale :
PCT/EP2007/063040
- (22) Date de dépôt international :
30 novembre 2007 (30.11.2007)
- (25) Langue de dépôt : français
- (26) Langue de publication : français
- (30) Données relatives à la priorité :
06/55295 4 décembre 2006 (04.12.2006) FR
- (71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US) : COM-
MISSARIAT A L'ENERGIE ATOMIQUE [FR/FR]; 25
rue Leblanc, Immeuble "Le Ponant D", F-75015 Paris (FR).
- (72) Inventeur; et
- (75) Inventeur/Déposant (pour US seulement) : ARGOUD,
Jean-Claude [FR/FR]; 185, impasse de la Souchière,
F-38330 Montbonnot (FR).
- (74) Mandataire : ILGART, Jean-Christophe; Brevalax, 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, 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,

[Suite sur la page suivante]

(54) Title: DEVICE FOR TRANSFERRING NUCLEAR FUEL CARTRIDGES BETWEEN A TRANSPORT CONTAINER AND
A STORAGE DEVICE

(54) Titre : DISPOSITIF DE TRANSFERT D'ÉTUIS DE COMBUSTIBLE NUCLEAIRE ENTRE UN EMBALLAGE DE
TRANSPORT ET UN DISPOSITIF D'ENTREPOSAGE



(57) Abstract: The subject of the present invention is principally a device (2) for transferring a nuclear fuel cartridge between a container (4) for transporting said cartridge and a device (6) for storing said cartridge. The transfer device comprises a body and a slide (34) of longitudinal axis, capable of sliding in said body along its longitudinal axis (Y), said slide (34) comprising at least a first compartment (C1), for removing a plug (12) from the transport container and a plug (24, 26, 28) from the storage device, and a second compartment (C3) for allowing the cartridge to pass from the transport container (4) to the storage device (6) and, conversely, means (35, 37) for sealing the transfer between the transport container (4) and a transfer device (2) and between the transfer device (2) and the storage device (6).

(57) Abrégé : La présente a principalement pour objet un dispositif de transfert (2) d'un étui de combustible nucléaire entre un emballage de transport (4) dudit étui et un dispositif d'entreposage (6) dudit étui. Le dispositif de transfert comporte un corps et un tiroir (34) d'axe longitudinal, apte à coulisser dans ledit corps selon son axe longitudinal (Y), ledit tiroir (34) comportant au moins un premier compartiment (C1) pour retirer une tige de l'emballage de transport (12) et une tige du dispositif d'entreposage (24, 26, 28) et un deuxième compartiment (C3) pour permettre le passage de l'étui de l'emballage de transport (4) au dispositif d'entreposage (6) et inversement, et des moyens (35, 37) pour rendre étanche le transfert entre

[Suite sur la page suivante]

WO 2008/068190 A1



RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, TJ, TM,
TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

européen (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI,
FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, PL,
PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM,
GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

(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),

Publiée :

— avec rapport de recherche internationale

**DISPOSITIF DE TRANSFERT D'ETUIS DE COMBUSTIBLE
NUCLEAIRE ENTRE UN EMBALLAGE DE TRANSPORT
ET UN DISPOSITIF D'ENTREPOSAGE**

5

DESCRIPTION

DOMAINE TECHNIQUE ET ART ANTÉRIEUR

La présente invention se rapporte à un dispositif pour transférer du combustible nucléaire entre un emballage de transport et un dispositif d'entreposage, et en particulier un étui chargé de combustible nucléaire usé.

Dans le cadre de la gestion des combustibles irradiés, après leur utilisation en réacteur, ceux-ci sont entreposés dans une piscine pour leur refroidissement avant leur évacuation vers un dispositif d'entreposage en attente d'un exutoire définitif, qui peut être le retraitement ou le stockage à long terme.

Le combustible irradié qui peut être sous forme de crayon est stocké dans des étuis étanches formant une première barrière biologique.

Ces étuis sont alors destinés à être transportés dans un emballage de transport jusqu'à un lieu de stockage comportant un logement d'entreposage permettant le refroidissement du combustible.

Un tel transfert d'un étui de l'emballage de transport vers le dispositif d'entreposage ou inversement du dispositif d'entreposage vers l'emballage de transport est connu du document US 4 780 269. Or dans ce document, aucune barrière

biologique n'est prévue entre l'emballage et le dispositif d'entreposage afin de protéger l'environnement extérieur des radiations, notamment le personnel effectuant ce transfert. En effet, il est
5 préférable de prévoir une protection biologique en plus de celle formée par l'étui afin d'assurer une sécurité maximale du personnel.

Il est également connu des documents FR1 395 783 et GB 2 336 409 un dispositif de liaison
10 étanche entre des enceintes blindées, cependant ces documents ne décrivent pas comment les couvercles des enceintes peuvent être retirés et isolés de l'environnement extérieur.

C'est par conséquent un but de la présente
15 invention d'offrir un dispositif de transfert d'un étui de combustible nucléaire entre un emballage de transport et un dispositif d'entreposage formant une barrière biologique continue entre le combustible nucléaire et l'environnement extérieur.

20 **EXPOSÉ DE L'INVENTION**

Le but précédemment énoncé est atteint par un dispositif comportant un corps dans lequel est monté mobile un tiroir multifonctionnel apte à assurer les fonctions de retrait des bouchons de l'emballage de
25 transport d'une part, et du dispositif d'entreposage d'autre part, et de transfert de l'étui entre l'emballage de transport et le dispositif d'entreposage.

En d'autres termes, le dispositif de
30 transfert forme une vanne tiroir de grande taille, au

moins un étage du tiroir permettant d'ouvrir l'emballage de transport et le dispositif d'entreposage, et un autre étage du tiroir permettant le transfert effectif de l'étui de l'emballage de transport au dispositif de transfert et vice-versa.

Ainsi, l'environnement extérieur n'est jamais en contact ni avec l'étui, ni avec l'intérieur du dispositif d'entreposage, ni avec celui de l'emballage de transport, le dispositif de transfert assurant le confinement et limitant la fuite des contaminations.

Le dispositif de transfert forme en lui-même une protection biologique. Celui-ci comporte par ailleurs des dispositifs d'étanchéité permettant de réaliser ses opérations de chargement et de déchargement des dispositifs de stockage sans rupture de confinement.

Le dispositif selon l'invention permet par ailleurs l'ouverture d'un emballage de transport et du dispositif d'entreposage sans rupture de confinement, sans nécessité de protection biologique supplémentaire et sans intervention humaine directe.

Le dispositif de transfert selon la présente invention permet de manière particulièrement avantageuse de réaliser un chargement ou un déchargement à l'air libre ; il n'est pas nécessaire de prévoir de réaliser ces manipulations dans un endroit clos, le dispositif de transfert assurant en combinaison avec l'emballage de transport et le dispositif d'entreposage le confinement nécessaire et suffisant de l'étui.

Par ailleurs, ce dispositif de transfert présente l'avantage d'être portatif et donc d'être utilisé pour le chargement de tous les logements d'une station de stockage. Ceci réduit en outre le coût du
5 stockage.

La présente invention a alors principalement pour objet un dispositif de transfert d'un étui de combustible nucléaire entre un emballage de transport dudit étui et un dispositif d'entreposage
10 dudit étui, ledit emballage comportant une cavité cylindrique de réception de l'étui et une ouverture obturée par une tpe de transport pour le chargement/déchargement de l'étui, ledit dispositif d'entreposage comportant au moins un logement pour
15 recevoir ledit étui et une ouverture obturée par une tpe de stockage pour le chargement/déchargement dudit étui, lequel dispositif de transfert comportant un corps et un tiroir d'axe longitudinal, apte à coulisser dans ledit corps selon son axe longitudinal, ledit
20 tiroir comportant au moins un premier compartiment pour retirer une tpe de l'emballage de transport et une tpe du dispositif d'entreposage et un deuxième compartiment pour permettre le passage de l'étui de l'emballage de transport au dispositif d'entreposage et
25 inversement, et des moyens pour rendre étanche le transfert entre l'emballage de transport et le dispositif de transfert et entre le dispositif de transfert et le dispositif d'entreposage.

Dans un exemple particulièrement
30 avantageux, le dispositif de transfert selon l'invention comporte également un compartiment

intermédiaire entre le premier et le deuxième compartiment, comportant un passage dans lequel sont montés des moyens de retrait d'un bouchon de protection biologique contenu dans le dispositif d'entreposage en arrière de la tape, ledit bouchon étant stocké dans ledit passage.

Le premier compartiment peut comporter un passage axial dans lequel sont montés des premiers moyens de retrait de la tape de l'emballage de transport et des deuxièmes moyens de retrait de la tape du dispositif d'entreposage, lesdits moyens de retrait étant du type à baïonnette ou à pince, montés à coulissement dans ledit passage, lesdites tapes étant stockées dans ledit passage lors du retrait.

Dans un exemple de réalisation, les premiers moyens de retrait et les deuxièmes moyens de retrait sont montés tête-bêche, et sont montés dans deux chambres isolées l'une de l'autre. Ce qui permet de réaliser un tiroir compact et évite un transfert de contamination entre les tapes.

Le deuxième compartiment peut comporter un passage de diamètre supérieur à celui d'un étui pour permettre le transfert d'un étui entre l'emballage de transport et le dispositif d'entreposage par ledit passage, ledit diamètre étant sensiblement égal à celui de la cavité de l'emballage de transport et à celui du logement du dispositif d'entreposage, ceci permettant de limiter les chocs sur l'étui lors de son transfert.

Le corps du dispositif de transfert peut comporter une enveloppe définissant un espace intérieur étanche dans lequel le tiroir peut coulisser, ladite

enveloppe comportant des flasques latéraux munis chacun d'une ouverture destinée à être en regard de la cavité de l'emballage de transport et une ouverture destinée à être en regard du logement du dispositif d'entreposage, et lesdits moyens pour rendre étanche le transfert comportant un premier et un deuxième joint gonflable solidaires des flasques latéraux entourant de manière continue chacune des ouvertures, et destinés à venir chacun en contact avec une face d'extrémité de l'emballage de transport et avec une face d'extrémité du dispositif d'entreposage respectivement.

Les flasques latéraux comportent avantageusement des panneaux amovibles permettant la maintenance, lesdits panneaux étant montés de manière étanche afin d'assurer l'étanchéité de l'enveloppe.

Par exemple, le tiroir est déplacé au moyen d'un moteur électrique.

Les moyens de retrait sont par exemple actionnés par air comprimé, ce qui permet d'éviter les pollutions par de l'huile.

La présente invention a également pour objet un procédé de transfert d'un étui de combustible nucléaire entre un emballage de transport et un dispositif d'entreposage au moyen d'un dispositif de transfert comportant un tiroir muni d'un moins un premier compartiment pour le retrait de tapes de l'emballage de transport et du dispositif d'entreposage, un deuxième compartiment pour le passage de l'étui et des moyens d'étanchéité entre le dispositif de transfert et l'emballage de transport et

le dispositif d'entreposage, ledit procédé comportant les étapes :

5 a) d'alignement du dispositif de transfert avec l'emballage de transport et le dispositif d'entreposage,

b) d'alignement du premier compartiment du tiroir avec la cavité de l'emballage de transport et un logement du dispositif d'entreposage par déplacement du tiroir,

10 c) de retrait de la tpe de transport et de la tpe de stockage,

d) d'alignement du deuxième compartiment avec la cavité de l'emballage de transport et ledit logement du dispositif d'entreposage par déplacement du tiroir,

15 e) de coulissement de l'étui entre le dispositif d'entreposage et l'emballage de transport.

Avantageusement, le procédé selon l'invention comporte une étape c') d'alignement d'20 compartiment intermédiaire avec la cavité de l'emballage de transport et ledit logement du dispositif d'entreposage par déplacement du tiroir, et une étape c'') de retrait d'un bouchon contenu dans ledit logement en retrait de la tpe de stockage.

25 Le procédé peut également comporter une étape de gonflage de joints portés par le dispositif et en contact avec l'emballage de transport et le dispositif d'entreposage pour assurer un contact étanche entre le dispositif de transfert et l'emballage
30 de transport et le dispositif d'entreposage.

Lors de l'étape a), il peut également être prévu un accrochage du dispositif de transfert sur le dispositif d'entreposage et sur l'emballage de transport.

5 BRÈVE DESCRIPTION DES DESSINS

La présente invention sera mieux comprise à l'aide de la description qui va suivre et des dessins annexés, sur lesquels :

- 10 - la figure 1 est une vue en coupe longitudinale d'un dispositif de transfert selon la présente invention dans une première position,
- la figure 2 est une vue du dispositif de transfert de la figure 1 dans une deuxième position,
- 15 - la figure 3 est une vue du dispositif de transfert de la figure 1 dans une troisième position.

EXPOSÉ DÉTAILLÉ DE MODES DE RÉALISATION PARTICULIERS

Sur la figure 1, on peut voir un exemple de réalisation d'un dispositif de transfert 2 selon la présente invention dans un état d'ouverture de
20 l'emballage de transport.

Le dispositif de transfert selon la présente invention est destiné à être interposé entre un emballage de transport 4 et un dispositif d'entreposage 6.

25 L'emballage de transport 4 comporte un corps 8 muni d'une cavité cylindrique 10 pour recevoir un étui d'axe X10. La cavité cylindrique 10 débouche de part et d'autre du corps cylindrique par une première extrémité (non représentée) et une deuxième 10.1

extrémité longitudinale. La deuxième extrémité 10.1 est obturée par une tpe 12 amovible, ainsi que la première extrémité (non représentée).

Le dispositif d'entreposage 6 comporte un corps 11, dans lequel sont réalisés des logements cylindriques 14, 16, 18 d'axe X14, X16, X16 parallèles entre eux. Chaque logement 14, 16, 18 débouche sur une face avant 20 du dispositif d'entreposage 6 et est obturé par une tpe 24, 26, 28 respectivement. Le dispositif d'entreposage avec trois logements est donné à titre d'exemple, celui-ci peut comporter plus ou moins de trois logements, qui peuvent être répartis verticalement et/ou horizontalement.

Le dispositif de transfert 2 comporte un corps d'axe longitudinal Y destiné à être orthogonal aux axes X10, X14, X16, X18.

Le corps comporte une enveloppe étanche 23 formée par des parois 26 aux extrémités longitudinales formées par des panneaux, et des flasques latéraux 27, 30 avant et arrière respectivement.

Les panneaux des parois 26 sont, par exemple soudés afin d'assurer une étanchéité aux extrémités longitudinales.

Les flasques latéraux 27, 30, dans l'exemple représenté comportent des panneaux amovibles pour permettre la maintenance du dispositif de transfert 2. L'étanchéité de montage des panneaux est obtenue par exemple au moyen de joints toriques (non représentés).

L'enveloppe 23 délimite une cavité 32 étanche dans laquelle est monté à coulissement un tiroir 34 le long de l'axe Y.

Le tiroir 34 n'est donc jamais en contact
5 avec l'environnement extérieur.

Le tiroir 34 comporte trois compartiments C1, C2, C3 comprenant chacun un passage cylindrique 25, 27, 29 d'axe XC1, XC2, XC3 respectivement. Les axes XC1, XC2, XC3 sont parallèles entre eux et orthogonaux
10 à l'axe Y.

De manière avantageuse, le dispositif de transfert comporte sur chacune de ses faces latérales avant 27, 30 des joints gonflables 35, 37 destinés à venir en contact avec la face d'extrémité longitudinale
15 de l'emballage de transport 4.

Tout autre moyen apte à assurer une étanchéité entre le dispositif de transfert et l'emballage de transport et le dispositif d'entreposage pourrait convenir, par exemple des joints toriques ou
20 des manchons souples.

Chaque joint 35, 37 comporte par exemple une forme circulaire destiné à border la périphérie de l'extrémité ouverte 10.1 de la cavité 10 et l'extrémité ouverte d'un logement 14, 16, 18. Ainsi les joints 35,
25 37 assurent un confinement continu.

Les flasques avant 27 et arrière 30 comportent respectivement une ouverture 31, 33 de diamètre permettant le passage des tapes 12, 24, 26, 28, les ouvertures 31, 33 sont alignés selon un axe
30 orthogonal à l'axe Y.

Le compartiment C1 comporte des moyens 36 pour permettre le retrait de la tape d'obturation 12 de l'emballage de transport 4 et des moyens 38 pour permettre le retrait de la tape de transport 24, 26, 28 du logement 14, 16, 18.

Les moyens de retrait 36, 38 sont de réalisation semblable, seuls les moyens de retrait 36 seront décrits de manière détaillée.

Les moyens de retrait 36 comportent un vérin 40 mobile selon l'axe XC1 et muni de moyens 42 pour s'accrocher à la tape 12 de l'emballage de transport 4. Par exemple ces moyens d'accrochage 42 sont du type à baïonnette ou du type à pince. Par exemple une extrémité libre du vérin 40 comporte au moins un pion apte à venir coopérer avec un pion correspondant sur une face extérieure 12.1 de la tape 12 par rotation. Le vérin 40 se déplace dans le sens indiqué par la référence F1 pour venir accoster la tape 12.

Lorsque l'accrochage du vérin 40 sur la tape 12 est effectué, celui-ci coulisse dans la direction opposée selon la flèche F2, retirant la tape 12 de l'extrémité de la cavité 10 et libérant l'accès à la cavité 10.

Le vérin 40 est avantageusement un vérin pneumatique dont l'alimentation air comprimé est réalisée à partir d'une nacelle qui sera décrite plus tard. Un vérin déplacé électriquement pourrait également être envisagé.

Le diamètre intérieur du passage 25 est au moins égal au diamètre extérieur des tapes 12, 24, 26,

28 pour permettre l'entreposage des tapes 12, 24, 26, 28 dans le compartiment C1.

Les moyens de retrait 38 comportent de manière symétrique un vérin 43, monté tête-bêche par rapport au vérin 40 et fonctionnant de manière symétrique par rapport à un plan P orthogonal à l'axe XC1. Ainsi le vérin 43 se déplace dans le sens de la flèche F2 pour venir accoster la tape 24, 26, 28 et se déplace dans le sens F1 pour la retirer et permettre l'accès au logement 14, 16, 18.

De manière avantageuse, il est prévu une paroi 44 pour isoler les moyens de retrait 36 et les moyens de retrait 38 de manière à délimiter deux chambres 46, 48 séparées de manière étanche l'une de l'autre. Ainsi aucune contamination portée par la tape 12 ne peut être transférée aux tapes 14, 16, 18 et inversement.

Les retraits de la tape 12 et de l'une des tapes du dispositif d'entreposage peuvent être successifs ou simultanés.

Le compartiment C1 permet donc le retrait et le stockage des tapes de l'emballage de transport et du dispositif d'entreposage et leur entreposage.

Le compartiment C2 comporte des moyens de retrait 50 d'un bouchon 54, 56, 58 monté dans chaque logement 14, 16, 18 en arrière des tapes 24, 26, 28 afin de former une barrière biologique supplémentaire.

Les moyens de retrait 50 comporte également un vérin 52 mobile axialement le long de l'axe XC2 et apte à venir s'accrocher par une extrémité libre sur une face extérieure du bouchon 54, 56, 58.

L'accrochage peut être, par exemple du type à baïonnette ou du type à pince.

Le diamètre intérieur du passage 27 du compartiment C2 est sensiblement égal au diamètre
5 extérieur du bouchon de protection biologique 54, 56, 58, pour permettre son logement dans le compartiment C2.

Le compartiment C2 permet donc le retrait du bouchon de protection biologique 54, 56, 58 du
10 logement du dispositif d'entreposage et son entreposage.

On peut également prévoir des moyens similaires à ceux du compartiment C1 dans le cas où l'emballage de transport comporte un bouchon identique
15 ou similaire à celui 54, 56, 58 du dispositif d'entreposage.

Le compartiment C3 comporte un passage cylindrique vide pour permettre le coulisement de l'étui de la cavité 10 du dispositif de transport vers
20 le logement 14, 16, 18 du dispositif d'entreposage.

Le diamètre intérieur du passage 29 est sensiblement égal à celui de la cavité 10 et des logements 14, 16, 18 afin de réaliser un déplacement sans heurt de l'étui, ainsi lorsque les axes X10 de la
25 cavité 10, l'axe XC3 du compartiment C3 et l'axe X14 ou X16 ou X18 sont alignés, la cavité 10, le passage 29 et le logement 14, 16, 18 forment un canal ayant une paroi cylindrique sensiblement continue. Les risques de choc sont donc minimisés.

Le tiroir 34 est avantageusement déplacé par un moteur électrique et un système à crémaillère. Un moteur pneumatique peut également être envisagé.

Grâce à la présente invention, une
5 continuité de la barrière biologique est donc parfaitement assurée en formant un passage étanche pour le transfert de l'étui et en assurant le confinement des tapes et bouchons de protection biologique, tout transfert avec l'environnement extérieur étant évité.

10 Selon la présente invention, il est également prévu de vérifier l'étanchéité du contact entre les joints gonflables 35, 37 et l'emballage de transport et le dispositif d'entreposage respectivement par des moyens bien connus de l'homme du métier, du
15 type à remontée de pression. On réalise le vide dans la zone délimitée par le joint gonflable censée être étanche et on vérifie la pression. En cas d'augmentation de celle-ci, le contact n'est pas étanche et une maintenance est requise.

20 Par ailleurs, il est prévu une vérification du montage étanche des flasques du corps lors du montage de ceux-ci.

Le dispositif de transfert selon la présente invention est, par exemple destiné à être
25 monté sur une nacelle (non représentée) sur laquelle sera déposé l'emballage de transport 4 en contact du flasque avant 27 du dispositif de transfert, de manière à aligner l'axe X10 de la cavité 10 avec l'axe de l'ouverture 31 prévue dans le flasque avant 27.

Ainsi le dispositif de transfert 2 et l'emballage de transport 4 sont immobiles l'un par rapport à l'autre.

Avantageusement, des moyens de liaison amovibles (non représentés) entre l'emballage 4 et le dispositif de transfert 2 sont prévus pour éviter tout mouvement entre eux.

La nacelle peut, quant à elle, se déplacer horizontalement et verticalement afin d'aligner l'axe de l'ouverture pratiquée dans le flasque arrière du dispositif de transfert 2 avec un axe X14, X16, X18 d'un logement 14, 16, 18 respectivement du dispositif d'entreposage 6. Des moyens de liaison amovibles (non représentés) entre le dispositif d'entreposage et le dispositif de transfert sont également prévus, de manière avantageuse, pour éviter tout mouvement entre eux.

Nous allons maintenant expliquer le fonctionnement du dispositif de transfert selon la présente invention. A titre d'exemple non limitatif, nous considérons que l'on souhaite stocker l'étui dans le logement 14.

De manière avantageuse, le dispositif de transfert 2 est fixé sur le dispositif d'entreposage 6, durant les opérations de transfert de l'étui. Par ailleurs, il est supporté par la nacelle. Pour cela la nacelle est déplacée en direction du dispositif d'entreposage 6 jusqu'à ce que le flasque arrière 30 soit disposé parallèlement à la face avant du dispositif d'entreposage 6, de manière à ce que le joint gonflable 37 vienne en contact avec la face avant

du dispositif d'entreposage 6. Avant le gonflage du joint 37, l'axe de l'ouverture arrière 33 est aligné avec celui du logement 14.

L'emballage de transport chargé d'un étui
5 est disposé sur le plateau de la nacelle de manière à aligner l'axe X10 de la cavité 10 et l'axe de l'ouverture avant 31, des moyens de guidage peuvent être prévus à cet effet sur le plateau de la nacelle. L'emballage peut être disposé sur la nacelle avant que
10 celle-ci n'accoste le dispositif d'entreposage.

La face d'extrémité de l'emballage de transport 4 est placée suffisamment près du flasque avant 27, pour que le joint gonflable 35 porté par le flasque avant 27 vienne en contact avec la face
15 d'extrémité de l'emballage de transport 4 et forme une zone étanche autour de l'ouverture avant 31. Le gonflage du joint 35 est effectué après la mise en place de l'emballage de transport 4.

Le tiroir 34 est alors déplacé selon l'axe
20 Y, de manière à aligner l'axe XC1 du compartiment C1 avec ceux des ouvertures avant 31 et arrière 33.

Les moyens de retrait 36, 38 des tapes sont successivement ou simultanément actionnés pour retirer les tapes 12 et 24 comme on peut le voir sur la figure
25 1.

Ensuite le tiroir 34 est déplacé selon l'axe Y vers le haut jusqu'à ce que l'axe XC2 soit aligné avec les axes X14. Les moyens de retrait sont alors actionnés et le bouchon de protection biologique
30 est retiré et stocké dans le passage 27, comme cela est représenté sur la figure 2.

Le tiroir 34 est encore déplacé vers le haut pour aligner l'axe XC3 avec les axes X10 et X14. L'étui est ensuite déplacé de la cavité 10 vers le logement 14 par coulissement, par exemple au moyen d'un vérin venant appliquer un effort de poussée sur l'étui. On pourrait envisager des moyens de traction traversant le logement 14 et le passage 29 et venant s'accrocher sur l'étui.

Lorsque l'étui est disposé dans le logement 14, les étapes de remise en place du bouchon de protection biologique puis des tapes sont réalisées de manière inverse à celles décrites ci-dessus.

Pour le chargement des autres logements 16, 18, le même mode opératoire est effectué.

Pour le retrait des étuis des logements 14, 16, 18 on opère de la même manière sauf que, lorsque le compartiment C3 est aligné avec la cavité 10 et le logement concerné, l'étui est transféré du logement du dispositif d'entreposage vers l'emballage de transport.

A l'issue de l'opération de transfert, le dispositif de transfert est désolidarisé du dispositif d'entreposage, la nacelle est alors libérée.

Des moyens de contrôle sont prévus à l'intérieur du dispositif de transfert, ceux-ci sont avantageusement visuels, par exemple du type caméra, pour vérifier la position des vérins et l'état de retrait des tapes et des bouchons de protection biologique.

La commande du tiroir 34 est réalisée par un opérateur qui ordonne le coulissement du tiroir 34 après avoir validé la fin de l'opération en cours.

De même, c'est l'opérateur qui gère le retrait des tapes, des bouchons et le transfert de l'étui.

On pourrait également envisager un déroulement automatique des différentes étapes.

Dans le cas où le bouchon de protection biologique 54, 56, 58 n'est pas prévu ou est amovible de manière différente, un dispositif de transfert ne comportant que deux compartiments, le compartiment pour le retrait de la tape de l'emballage de transport et la tape du logement du dispositif d'entreposage, et le compartiment pour le transfert de l'étui ne sort pas du cadre de la présente invention.

Un dispositif de transfert dans lequel le retrait de la tape 12 et le retrait de la tape 24, 26, 28 s'effectueraient dans deux compartiments séparés ne sort également pas du cadre de la présente invention.

Un dispositif de transfert comportant plus de trois compartiments et/ou comportant des compartiments assurant d'autres fonctions ne sort également pas du cadre de la présente invention.

Le procédé de transfert d'un étui entre le dispositif d'entreposage et l'emballage de transport au moyen du dispositif de transfert selon la présente invention comporte les étapes :

- d'alignement de la cavité 10 et du logement 14 du dispositif d'entreposage à charger ou à décharger avec les ouvertures 31, 33 du dispositif de transfert,
- d'alignement du compartiment C1 avec la cavité 10 et le logement 14,

- de retrait des tapes 12, 24,
- d'alignement du compartiment C2 avec la cavité 10 et le logement 14, si le logement 14 comporte un bouchon 54,

5 - de retrait du bouchon 54, en cas échéant,

- d'alignement du compartiment C3 avec la cavité 10 et le logement 14 et de transfert de l'étui de la cavité 10 vers le logement 14 ou du logement 14 vers la cavité 10.

10 Il peut être prévu, après la première étape, d'immobiliser le dispositif de transfert sur le dispositif d'entreposage et sur l'emballage de transport.

15 Nous avons donc bien réalisé un dispositif permettant de transférer de manière sûre du combustible nucléaire contenu dans un étui entre un emballage de transport et un dispositif d'entreposage.

REVENDICATIONS

1. Dispositif de transfert (2) d'un étui de combustible nucléaire entre un emballage de transport (4) dudit étui et un dispositif d'entreposage (6) dudit étui, ledit emballage (4) comportant une cavité cylindrique (10) de réception de l'étui et une ouverture obturée par une tpe de transport (12) pour le chargement/déchargement de l'étui, ledit dispositif d'entreposage (6) comportant au moins un logement (14, 16, 18) pour recevoir ledit étui et une ouverture obturée par une tpe de stockage (24, 26, 28) pour le chargement/déchargement dudit étui, lequel dispositif de transfert comportant un corps et un tiroir (34) d'axe longitudinal, apte à coulisser dans ledit corps selon son axe longitudinal (Y), ledit tiroir (34) comportant au moins un premier compartiment (C1) pour retirer la tpe de transport (12) et la tpe de stockage (24, 26, 28) et un deuxième compartiment (C3) pour permettre le passage de l'étui de l'emballage de transport (4) au dispositif d'entreposage (6) et inversement, et des moyens (35, 37) pour rendre étanche le transfert entre l'emballage de transport (4) et le dispositif de transfert (2) et entre le dispositif de transfert (2) et le dispositif d'entreposage (6).

2. Dispositif selon la revendication 1, comportant également un compartiment intermédiaire (C2) entre le premier (C1) et le deuxième (C3) compartiment, comportant un passage dans lequel sont montés des moyens de retrait (50) d'un bouchon de protection

biologique (54, 56, 58) contenu dans le dispositif d'entreposage (6) en arrière de la tape (24, 26, 28), ledit bouchon (54, 56, 58) étant stocké dans ledit passage.

5

3. Dispositif selon la revendication 1 ou 2, dans lequel le premier compartiment (C1) comporte un passage axial dans lequel sont montés des premiers moyens de retrait (36) de la tape de transport (12) et des deuxièmes moyens de retrait (38) de la tape de stockage (34, 36, 38), lesdits moyens de retrait (36, 38) étant du type à baïonnette ou à pince montés à coulissement dans ledit passage, lesdites tapes (12, 24, 26, 28) étant stockées dans ledit passage lors du retrait.

10
15

4. Dispositif selon la revendication précédente, dans lequel les premiers moyens de retrait (36) et les deuxièmes moyens de retrait (38) sont montés tête-bêche, et sont montés dans deux chambres (46, 48) isolées l'une de l'autre.

20

5. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 4, dans lequel le deuxième compartiment (C3) comporte un passage de diamètre supérieur à celui d'un étui pour permettre le transfert d'un étui entre l'emballage de transport (4) et le dispositif d'entreposage (6) par ledit passage, ledit diamètre étant sensiblement égal à celui de la cavité (10) de l'emballage de transport (4) et à celui du logement (14, 16, 18) du dispositif d'entreposage (6).

25
30

6. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, dans lequel le corps comporte une enveloppe (23) définissant un espace intérieur étanche dans lequel le tiroir (34) peut coulisser, ladite enveloppe (23) comportant des flasques latéraux (27, 30) munis chacun d'une ouverture (31) destinée à être en regard de la cavité (10) de l'emballage de transport (4) et une ouverture (33) destinée à être en regard du logement (14, 16, 18) du dispositif d'entreposage (6), et lesdits moyens (35, 37) pour rendre étanche le transfert comportant un premier (35) et un deuxième (37) joint gonflable solidaires des flasques latéraux (27, 30) entourant de manière continue chacune des ouvertures (31, 33), et destinés à venir chacun en contact avec une face d'extrémité de l'emballage de transport (4) et avec une face d'extrémité du dispositif d'entreposage (6) respectivement.

7. Dispositif selon la revendication précédente, dans lequel les flasques latéraux (27, 30) comportent des panneaux amovibles (27.1, 30.1) permettant la maintenance, lesdits panneaux (27.1, 30.1) étant montés de manière étanche afin d'assurer l'étanchéité de l'enveloppe.

8. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, dans lequel le tiroir (34) est déplacé au moyen d'un moteur électrique.

9. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 8 en combinaison avec la

revendication 3, dans lequel les moyens de retrait (36, 38, 50) sont actionnés par air comprimé.

10. Procédé de transfert d'un étui de
5 combustible nucléaire entre un emballage de transport et un dispositif d'entreposage au moyen d'un dispositif de transfert comportant un tiroir muni d'un moins un premier compartiment pour le retrait de tapes de l'emballage de transport et du dispositif
10 d'entreposage, d'un deuxième compartiment pour le passage de l'étui et des moyens d'étanchéité entre le dispositif de transfert et l'emballage de transport et le dispositif d'entreposage, ledit procédé comportant les étapes :

15 a) d'alignement du dispositif de transfert avec l'emballage de transport et le dispositif d'entreposage,

b) d'alignement du premier compartiment du tiroir avec la cavité de l'emballage de transport et
20 d'un logement du dispositif d'entreposage par déplacement du tiroir,

c) de retrait de la tape de transport et de la tape de stockage,

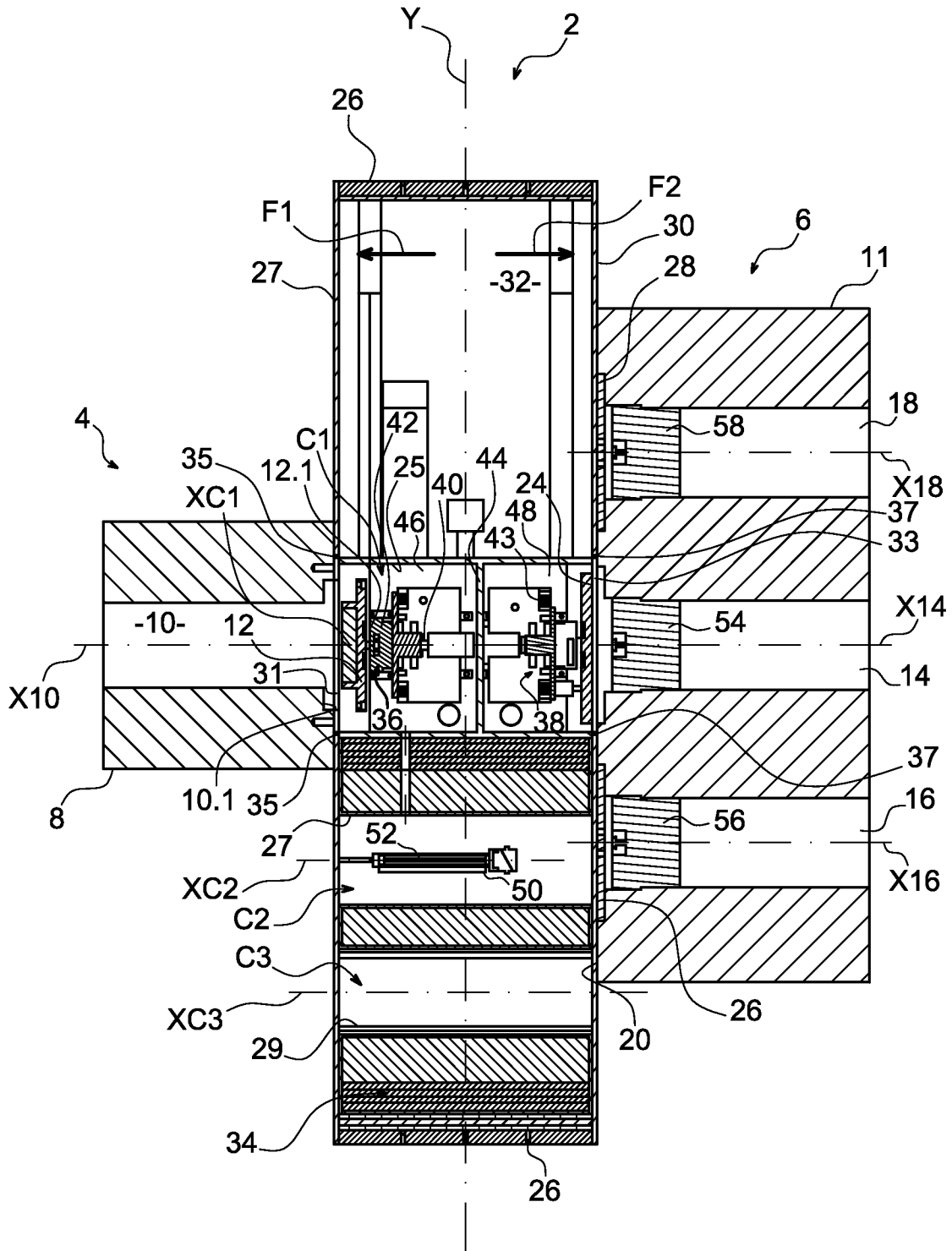
d) d'alignement du deuxième compartiment
25 avec la cavité de l'emballage de transport et ledit logement du dispositif d'entreposage par déplacement du tiroir,

e) de coulissement de l'étui entre le dispositif d'entreposage et l'emballage de transport.

11. Procédé de transfert selon la revendication 10, comportant une étape c') d'alignement d'un compartiment intermédiaire avec la cavité de l'emballage de transport et ledit logement du dispositif d'entreposage par déplacement du tiroir, et
5 une étape c'') de retrait d'un bouchon contenu dans ledit logement en retrait de la tige de stockage.

12. Procédé de transfert selon la revendication 10 ou 11, comportant après l'étape a) l'étape de gonflage de joints portés par le dispositif et en contact avec l'emballage de transport et le dispositif d'entreposage pour assurer un contact étanche entre le dispositif de transfert et l'emballage
15 de transport et le dispositif d'entreposage,

13. Procédé de transfert selon l'une des revendications 10 à 12, dans lequel lors de l'étape a), il est prévu un accrochage du dispositif de transfert sur le dispositif d'entreposage et sur l'emballage de
20 transport.



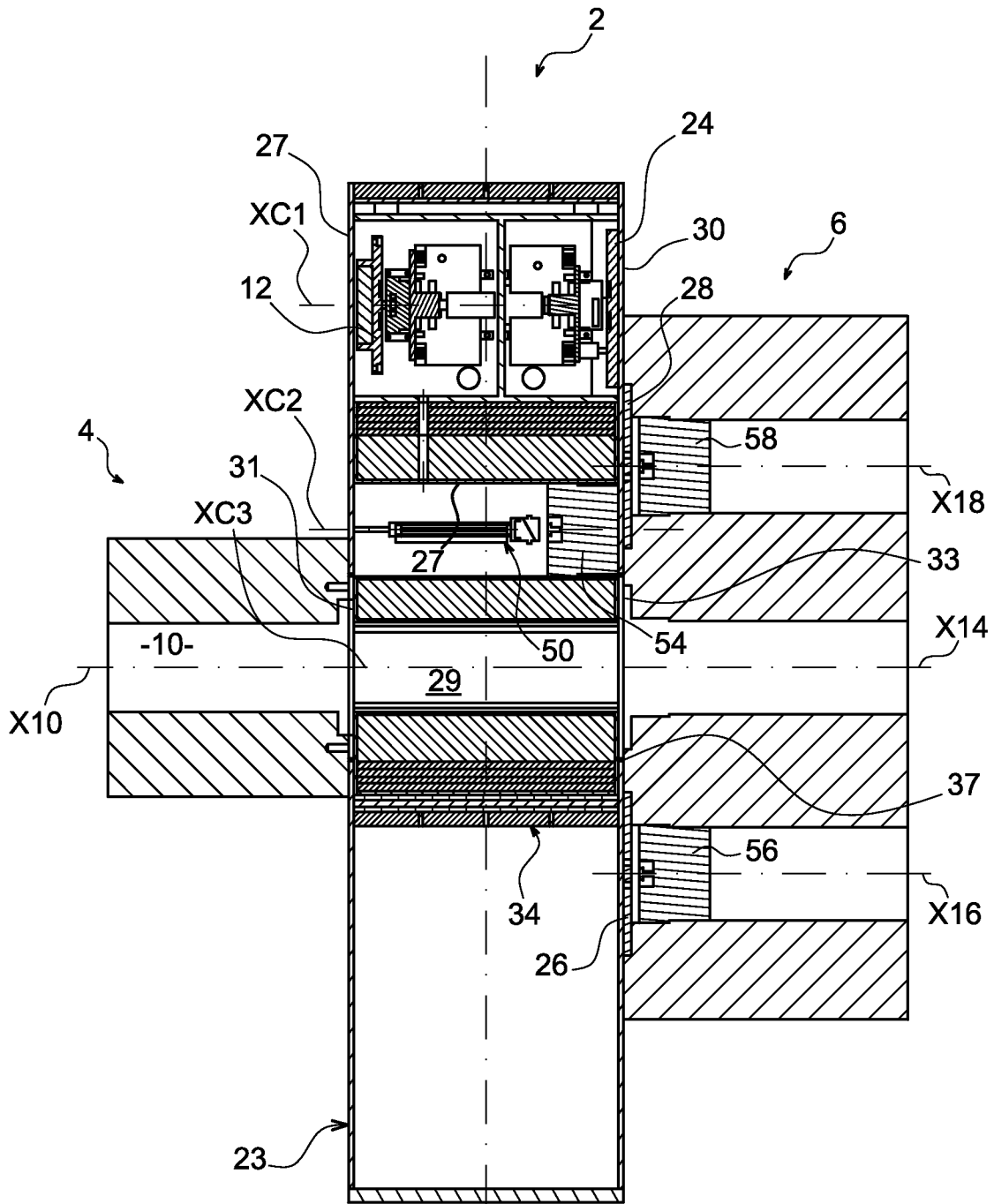


FIG. 3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/EP2007/063040

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. G21C19/32 G21F7/005

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 G21C

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	FR 1 395 783 A (COMMISSARIAT A L'ÉNERGIE ATOMIQUE) 16 April 1965 (1965-04-16) cited in the application the whole document	1, 3, 5, 6, 10, 12
A	GB 2 336 409 A (COLES TIMOTHY PAUL [GB]) 20 October 1999 (1999-10-20) cited in the application abstract; figures 1, 2	1, 6, 10, 11
A	DATABASE WPI Week 200309 Derwent Publications Ltd., London, GB; AN 2003-101457 XP002443310 -& RU 2 192 677 C1 (ATOMMASH STOCK CO) 10 November 2002 (2002-11-10) abstract	1, 3, 5-7, 10
	----- -/--	

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.
- *&* document member of the same patent family.

Date of the actual completion of the international search

3 mars 2008

Date of mailing of the international search report

12/03/2008

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, Pierre

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2007/063040

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 37 17 189 C1 (NUKLEAR SERVICE GMBH GNS) 10 November 1988 (1988-11-10) claims 1-3; figures 1-3 -----	1-3,5, 10,11
A	US 4 780 269 A (FISCHER LARRY E [US] ET AL) 25 October 1988 (1988-10-25) cited in the application the whole document -----	1,10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No PCT/EP2007/063040
--

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date	
FR 1395783	A	16-04-1965	BE 660163 A	16-06-1965
			CH 431211 A	28-02-1967
			DE 1915207 U	06-05-1965
			GB 1042680 A	14-09-1966
			LU 48061 A	23-04-1965
GB 2336409	A	20-10-1999	NONE	
RU 2192677	C1	10-11-2002	NONE	
DE 3717189	C1	10-11-1988	US 4866286 A 12-09-1989	
US 4780269	A	25-10-1988	NONE	

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/EP2007/063040

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE
 INV. - G21C19/32 G21F7/005

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 G21C

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	FR 1 395 783 A (COMMISSARIAT À L'ÉNERGIE ATOMIQUE) 16 avril 1965 (1965-04-16) cité dans la demande le document en entier	1,3,5,6, 10,12
A	GB 2 336 409 A (COLES TIMOTHY PAUL [GB]) 20 octobre 1999 (1999-10-20) cité dans la demande abrégé; figures 1,2	1,6,10, 11
A	DATABASE WPI Week 200309 Derwent Publications Ltd., London, GB; AN 2003-101457 XP002443310 -& RU 2 192 677 C1 (ATOMMASH STOCK CO) 10 novembre 2002 (2002-11-10) abrégé	1,3,5-7, 10
	-/--	

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

& document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

3 mars 2008

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

12/03/2008

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, Pierre

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°
PCT/EP2007/063040

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 37 17 189 C1 (NUKLEAR SERVICE GMBH GNS) 10 novembre 1988 (1988-11-10) revendications 1-3; figures 1-3 -----	1-3,5, 10,11
A	US 4 780 269 A (FISCHER LARRY E [US] ET AL) 25 octobre 1988 (1988-10-25) cité dans la demande le document en entier -----	1,10

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/EP2007/063040

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
FR 1395783	A	16-04-1965	BE 660163 A CH 431211 A DE 1915207 U GB 1042680 A LU 48061 A	16-06-1965 28-02-1967 06-05-1965 14-09-1966 23-04-1965
GB 2336409	A	20-10-1999	AUCUN	
RU 2192677	C1	10-11-2002	AUCUN	
DE 3717189	C1	10-11-1988	US 4866286 A	12-09-1989
US 4780269	A	25-10-1988	AUCUN	