



12

## DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

21 Numéro de dépôt : 94400241.9

51 Int. Cl. 5 : G21F 7/03

22 Date de dépôt : 04.02.94

30 Priorité : 08.02.93 FR 9301351

43 Date de publication de la demande :  
17.08.94 Bulletin 94/33

84 Etats contractants désignés :  
DE GB

71 Demandeur : COMMISSARIAT A L'ENERGIE  
ATOMIQUE  
31/33, rue de la Fédération  
F-75015 Paris Cedex 15 (FR)

71 Demandeur : COMPAGNIE GENERALE DES  
MATERIALS NUCLEAIRES (COGEMA)  
2, rue Paul Dautier  
B.P. 4  
F-78141 Vélizy-Villacoublay (FR)

72 Inventeur : Polydor, Gilles  
Montée de la Plaine  
F-30150 Roquemaure (FR)  
Inventeur : Mathon, Jean-Claude  
138, Avenue Marcel Pagnol  
F-30150 Sauveterre (FR)

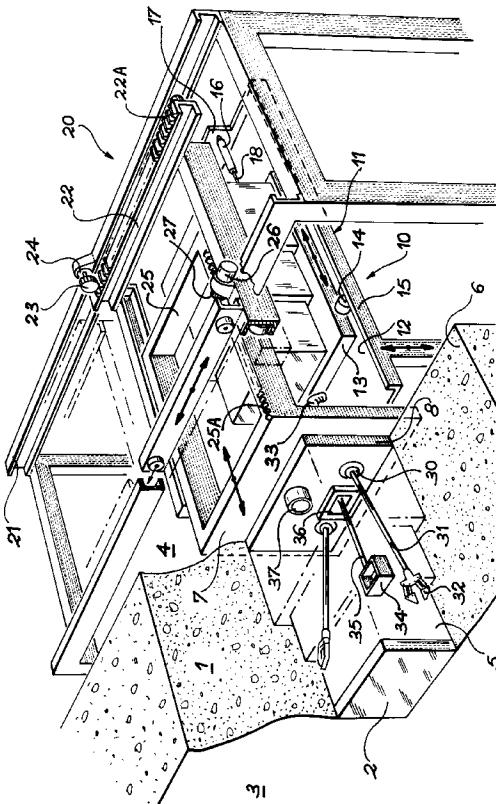
74 Mandataire : Dubois-Chabert, Guy et al  
c/o BREVATOME  
25, rue de Ponthieu  
F-75008 Paris (FR)

54 Procédé et système d'intervention sur la vitre d'étanchéité d'un orifice d'une cellule confinée.

57 Ce système permet d'intervenir sur la vitre (2) intérieure d'une cellule "haute activité" tout en assurant la protection biologique et radiologique des opérateurs.

Il comprend des moyens permettant d'extraire le hublot (5) de l'orifice et un bouclier (7) monté mobile par rapport à une structure fixe (20, 21) et destiné à venir boucher l'orifice de la cellule, lorsque le hublot (5) est extrait. Il comprend des moyens de manipulation pour intervenir sur la vitre (2) tels que des pinces (32), du matériel pouvant être passé à travers le bouclier (7) au moyen d'un barillet (36).

Application au nettoyage de la vitre d'étanchéité (2) sur les cellules blindées et "haute activité".



## DOMAINE DE L'INVENTION

L'invention concerne les cellules confinées de type "haute activité" dans les installations nucléaires ou les cellules blindées, à l'intérieur desquelles des travaux sont effectués sur des objets irradiés. L'invention concerne en particulier l'entretien d'une vitre se trouvant dans un orifice, permettant de suivre et de contrôler l'évolution de ces travaux. Dans cet orifice se trouve également un hublot de protection biologique.

On peut toutefois envisager que l'invention soit utilisée dans d'autres secteurs de l'industrie, par exemple en chimie avec des cellules de préparation chimique de produits très toxiques.

## ART ANTERIEUR ET PROBLEME POSE

Il existe dans le domaine nucléaire des installations comprenant des enceintes blindées et des cellules à l'intérieur desquelles sont effectués de travaux qui permettent de qualifier ce type de cellules "haute activité". A l'intérieur de ce type de cellules sont effectuées des opérations telles que le démantèlement de certains ensembles irradiés, le traitement de certains combustibles irradiés, et toutes les opérations qui ne peuvent pas être effectuées en présence de personnes humaines, pour des questions de protection biologiques ou radiologiques. De telles cellules possèdent plusieurs orifices, dont au moins un orifice destiné au contrôle, à la vision et au suivi des opérations effectuées à l'intérieur des cellules. La plupart du temps, ces orifices comprennent une vitre interne destinée à assurer la protection des opérateurs externes contre les rayonnements alpha, et un hublot destiné à assurer la protection biologique des opérateurs externes à la cellule.

Comme le montre la figure unique, l'orifice concerné a été écorché par le dessinateur pour mieux voir dans le mur 1 de l'enceinte la vitre intérieure 2 placée vers l'intérieur 3 de la cellule et un hublot 5, placé du côté extérieur 4 du mur 1, mais d'une épaisseur beaucoup plus conséquente que celle de la vitre. Cette dernière est transparente, d'une épaisseur comprise entre 30 et 40 millimètres et constituée de verre au plomb. Le hublot 5 affecte une forme particulière, du type "en escalier", cette forme permettant d'assurer une protection biologique très efficace contre les différentes irradiations. Son épaisseur est de préférence complémentaire à celle de la vitre 2, de façon à occuper toute l'épaisseur du mur 1 de la cellule.

Au cours d'un certain nombre de mois d'utilisation de la cellule, il est fréquent que la vision à travers l'orifice se trouve altérée par un salissement de la face de la vitre 2 se trouvant contre le hublot 5. Il se peut en particulier que de l'humidité se soit introduite entre ces deux éléments et que l'observation à tra-

vers l'orifice en soit altérée et ne soit plus satisfaisante. Il se trouve alors indispensable de procéder au nettoyement de cette face externe de la vitre 2 se trouvant contre le hublot 5.

Plusieurs procédés ont été mis en oeuvre pour nettoyer cette vitre de protection 2.

Une première solution consiste à vider l'intérieur de la cellule du matériel irradiant qu'elle a contenu, mais cette opération n'est pas toujours faisable pour des raisons de stockage et crée des contraintes d'exploitation.

Une deuxième solution consiste à construire à l'intérieur 3 de la cellule, devant la vitre 2, un mur de protection biologie en plomb. Par contre, ce matériau est ensuite contaminé, ce qui pose nécessairement le problème de la décontamination de cet élément, créant ainsi d'autres contraintes d'exploitation.

Le but de l'invention est de remédier à ces inconvénients en proposant une autre manière de procéder, ainsi que les appareils nécessaires à sa mise en oeuvre.

## RESUME DE L'INVENTION

A cet effet, un premier objet principal de l'invention est un procédé d'intervention sur la vitre d'étanchéité d'un orifice d'une cellule du type "haute activité" ou blindée, l'orifice comprenant un hublot placé devant la vitre du côté externe de la cellule. Le procédé consiste à :

- a) enlever le hublot en l'extrayant vers l'extérieur de la cellule ;
- b) placer immédiatement du côté externe de l'orifice un bouclier pour l'obturer complètement et des moyens de télémanipulation étant placés sur le bouclier pour effectuer de l'extérieur des opérations sur la vitre ;
- c) retirer le bouclier après que les opérations à faire aient été effectuées et
- d) remettre le hublot.

Un autre objet principal de l'invention est un système d'intervention pour la mise en oeuvre de ce procédé, ce système étant placé devant la vitre, du côté externe de la cellule. Le système comprend :

- un châssis d'extraction et d'introduction du hublot, et
- un portique pour la manipulation d'un bouclier à placer devant l'orifice, le bouclier comprenant des moyens de télémanipulation, pour agir sur la face extérieure de la vitre à partir de l'extérieur.

La réalisation principale du châssis prévoit que celui-ci comprend :

- une table fixe ;
- un chariot inférieur pouvant rouler sur la table fixe, et
- des moyens d'extraction du hublot fixés à la table pour mettre le hublot sur le chariot inférieur.

Dans ce cas, les moyens d'extraction sont de préférence constitués de vérins hydrauliques fixés à la table, et dont la tige est équipée de moyens de préhension du hublot.

Le portique a de préférence :

- une structure ;
- un premier chariot supérieur suspendu à la structure et mobile selon une première direction horizontale,
- un deuxième chariot supérieur suspendu au premier chariot et mobile selon une deuxième direction perpendiculaire à la première.

Les moyens de manipulation comprennent de préférence :

- deux rotules ;
- deux pinces montées sur les deux rotules, placées du côté de la vitre, et
- deux poignées de télémanipulation des deux pinces.

De préférence, le bouclier a des moyens de vision, pour permettre aux observateurs d'effectuer des opérations sur la vitre.

Dans ce cas, ces moyens de vision sont de préférence une vitre chargée de plomb ou une caméra vidéo.

Le bouclier possède de préférence des moyens de transfert de matériel à travers lui-même.

De préférence, ces moyens de transfert sont constitués de :

- un barillet tournant dans le bouclier et comportant un passage ;
- une nacelle placée au bout d'un ringard, ces deux objets pouvant passer à travers le passage du bouclier.

Le bouclier est de préférence en plomb.

Dans le cas où il est placé à l'intérieur de l'orifice, il peut être complété d'un volet inférieur qui prend appui sur la surface inférieure de l'orifice pour assurer la protection biologique.

#### DESCRIPTION DETAILLEE D'UN MODE DE REALISATION DE L'INVENTION

La première opération du procédé d'intervention selon l'invention consiste à enlever le hublot 5 de l'orifice du mur 1. Compte tenu du fait que la vitre 2 doit rester en place, le hublot 5 doit être tiré vers l'extérieur 4 de l'enceinte. D'autre part, l'épaisseur du mur 1 pouvant atteindre un mètre vingt centimètres, la section de l'orifice un mètre carré et le matériau constituant le hublot 5 étant du verre spécial, le poids du hublot peut atteindre huit tonnes. Il est donc nécessaire de prévoir un matériel spécial pour extraire le hublot 5 et le dégager de l'orifice pour intervenir sur la vitre 2. En conséquence, on a prévu un châssis 10 d'extraction et d'introduction du hublot dans l'orifice, posé sur le sol à l'extérieur 4 de l'enceinte, en regard de l'orifice. La réalisation décrite montre que le châssis

est de préférence constitué d'une table fixe 11 posée à même le sol et dont la surface supérieure affleure la surface inférieure 6 de l'orifice. Sur cette table, un chariot 13 inférieur peut se translater grâce à

5 des roulettes 14 roulant contre des cornières 15 de la table 11, dans une direction perpendiculaire au mur 1. Ainsi, lorsque le chariot inférieur 13 est contre le mur, il est prêt à recevoir le hublot 5 dans le but de l'écartier du mur 1. Bien entendu, le chariot 13 inférieur peut, par la suite, se rapprocher du mur 1 pour ramener le hublot 5 vers l'orifice, une fois que les opérations sur la vitre 2 ont été effectuées.

Il est donc prévu des moyens d'extraction du hublot 5. Pour le faire glisser en-dehors de l'orifice du mur 1. Ces moyens d'extraction peuvent être constitués de vérins 16 montés fixes par rapport à l'extrémité écartée 17 de la table 11 et dont la tige 18 peut tirer le hublot 5 au moyen de préhensions non représentées sur la figure. Néanmoins, il peut être prévu des pattes ou des anneaux sur le hublot 5 permettant aux tiges 18 des vérins 16 de venir prendre appui de chaque côté du hublot pour l'extraire de l'orifice.

25 Les cornières 15 de la table 11 peuvent être équipées de règles graduées permettant ainsi aux opérateurs de maîtriser ou de synchroniser les actions de chacun des vérins hydrauliques, pendant les manipulations du hublot 7.

30 Les moyens permettant d'effectuer la première opération, c'est-à-dire l'extraction du hublot 5, et la dernière opération, c'est-à-dire la remise du hublot 5 dans l'orifice du mur 1 viennent donc d'être décrits.

35 La deuxième opération du procédé consiste à placer immédiatement après l'extraction du hublot 5 un bouclier 7 qui est de préférence en plomb. Du côté de la vitre 2, le bouclier 7 possède de préférence une surépaisseur 8 dont le périmètre correspond à celui de l'orifice, de manière à ce que cette surépaisseur 8 vienne s'introduire dans l'orifice. Le reste du bouclier 7 recouvre celui-ci en prenant appui contre le mur 1.

40 En fait, le bouclier 7 fait partie d'un portique 20 installé à l'extérieur 4 de l'enceinte, au-dessus du châssis 10 et destiné à manipuler le bouclier.

45 De préférence, comme le montre la figure, le portique 20 est constitué d'une structure métallique 21 de profilés, montée au-dessus du châssis 10. Il supporte un premier chariot supérieur 22 monté mobile en translation sur la structure 21 parallèlement au mur 1 de l'enceinte. On peut, à cet effet, utiliser des crémaillères supérieures 22A sur les poutres du chariot 22 sur lesquelles viennent s'engrener la roue 23 d'un moteur de translation 24 fixé sur la structure 21.

50 Le bouclier 7 est solidaire d'un deuxième chariot supérieur 25 monté mobile en translation sur le premier chariot supérieur 22, dans une direction perpendiculaire au mur 1, c'est-à-dire dans le sens d'extraction du hublot 5. Des crémaillères 25A peuvent également équiper ce deuxième chariot supérieur 25,

l'entraînement en translation de ce dernier étant assuré au moyen d'un moteur 26 entraînant une roue dentée 27 dans la crémaillère 25A du deuxième chariot supérieur 25.

La structure 21 du portique 20 étant fixe, on comprend que le bouclier 7 peut être déplacé dans un plan parallèle au sol, c'est-à-dire être approché ou écarté du mur 1 ou se déplacer parallèlement à ce dernier. Il est ainsi possible de garder le bouclier 7 à l'écart de l'orifice du mur 1 pendant que le hublot 5 doit être extrait et ensuite de le translater rapidement en face de l'orifice, contre le mur 1, lorsque le hublot 5 est extrait.

Une fois que le bouclier 7 est en place contre le mur 1, la protection biologique des opérateurs est assurée. Les opérations sur la vitre 2 peuvent donc être effectuées. Une utilisation particulière de ce système est destinée à nettoyer la surface extérieure de la vitre 2, c'est-à-dire la surface en regard du hublot 5. Il est donc indispensable de disposer de moyens de manipulation fixés sur le bouclier 7.

A cet effet, la figure représente deux bras 31 montés pivotants dans le bouclier 7 grâce à deux rotules 30 insérées dans l'épaisseur du bouclier 7. Ces deux bras 31 portent à leur extrémité chacun une pince 32. Ainsi, il est possible à un opérateur placé du côté extérieur 4 de venir effectuer des opérations grâce à ces moyens de manipulation, par exemple des poignées de manipulation 33. En fait, il est prévu d'équiper un tel bouclier 7 d'un ensemble de pinces fabriqué par la Société EURITECH dont la référence est : "pince droite ou gauche B C 3 à transmission par câble". Une telle pince possède comme son nom l'indique une transmission à câble de son serrage. Les rotules utilisées peuvent être en plomb et/ou en PVC, selon l'utilisation.

L'efficacité du serrage des pinces 32 est toujours importante, même avec des longueurs de bras importantes. Les pinces 32 peuvent être remplacées par des embouts, des poignées ou d'autres pinces de serrage.

Dans le but de nettoyer la vitre 2, il est nécessaire de disposer d'éléments de nettoyage, tels que éponges, lavettes, raclettes ou dispositifs de séchage. A cet effet, on installe sur le bouclier 7 des moyens de transfert de ce type d'ustensiles. Ils sont constitués par exemple d'une nacelle 34 fixée au bout d'un ringard 35. Cet ensemble est passé à travers le bouclier 7 au moyen d'un bâillet 36 placé dans le bouclier. Ce bâillet a un passage central d'une largeur supérieure ou égale à la largeur de la nacelle 34. Lorsque la rainure de ce bâillet 36 est dans la position perpendiculaire au mur 1, le ringard 35 et la nacelle 34 peuvent traverser le bouclier 7. Avant et après l'utilisation de cette nacelle 34, le bâillet est tourné de quatre vingt dix degrés pour que sa rainure soit parallèle au mur 1 et bouche entièrement l'orifice de ce bâillet 36.

Pour pouvoir effectuer, surveiller et contrôler les

opérations effectuées sur la vitre 2, le bouclier 7 est équipé de moyens de vision constitués par exemple d'une vitre 37 chargée en plomb et placée dans le bouclier 7. Cette vitre 37 constitue un hublot pour les

opérateurs devant effectuer des opérations de nettoyage sur la vitre 2. Eventuellement, ces moyens de vision peuvent également être constitués d'une caméra vidéo, d'une caméra infrarouge, ou de tout autre système de capteur vidéo axé sur l'intérieur 3 de la cellule.

Le bouclier 7 a été représenté sur la figure appliquée sur le mur 1 contre la surface extérieure de celui-ci. On peut envisager que le bouclier ait une taille inférieure à celle de la section de l'orifice dans le mur 1 et qu'il puisse être introduit dans celui-ci. Dans ce cas, au moins un côté de ce bouclier peut être complété d'un volet inférieur rabattable destiné à combler le jeu qui existerait alors entre le bouclier et l'une des surfaces de l'orifice, par exemple la surface inférieure 6. Ainsi, la protection biologique des opérateurs sera toujours assurée.

La réalisation décrite de la présente invention n'est citée qu'à titre d'exemple. En effet, dans ce cas, elle permet d'effectuer le changement ou l'entretien d'éléments à rénover, remplacer ou démanteler. On note que le système mécanique constitué du portique 20 permettant un effacement longitudinal du bouclier 7 peut être remplacé par un système mécanique à effacement vertical selon la meilleure disposition liée à l'environnement de l'application considérée.

D'autre part, il est également possible d'envisager l'incorporation dans le bouclier d'un sas ou un bâillet de très grandes dimensions, permettant de produire des engins d'intervention télécommandés pour effectuer diverses tâches intérieures à la cellule (entretien, rénovation ou démantèlement).

De même, des éléments d'étanchéité peuvent être associés au bouclier de protection vis-à-vis des rayonnements alpha ou gamma.

#### Avantages de l'invention

1) Le procédé et le système selon l'invention permettent de remettre opérationnels des organes essentiels tels que la vitre de vision installée dans de nombreuses anciennes cellules qu'il faut continuer à utiliser;

2) Ce type de système peut devenir un outil à vaste champ d'application dans le cadre des démantèlement de chaînes de cellules blindées ou de cellules "haute activité".

3) Le système permet d'intervenir rapidement et selon un procédé relativement simple, dans des conditions radiologiques satisfaisantes par rapport aux normes en vigueur.

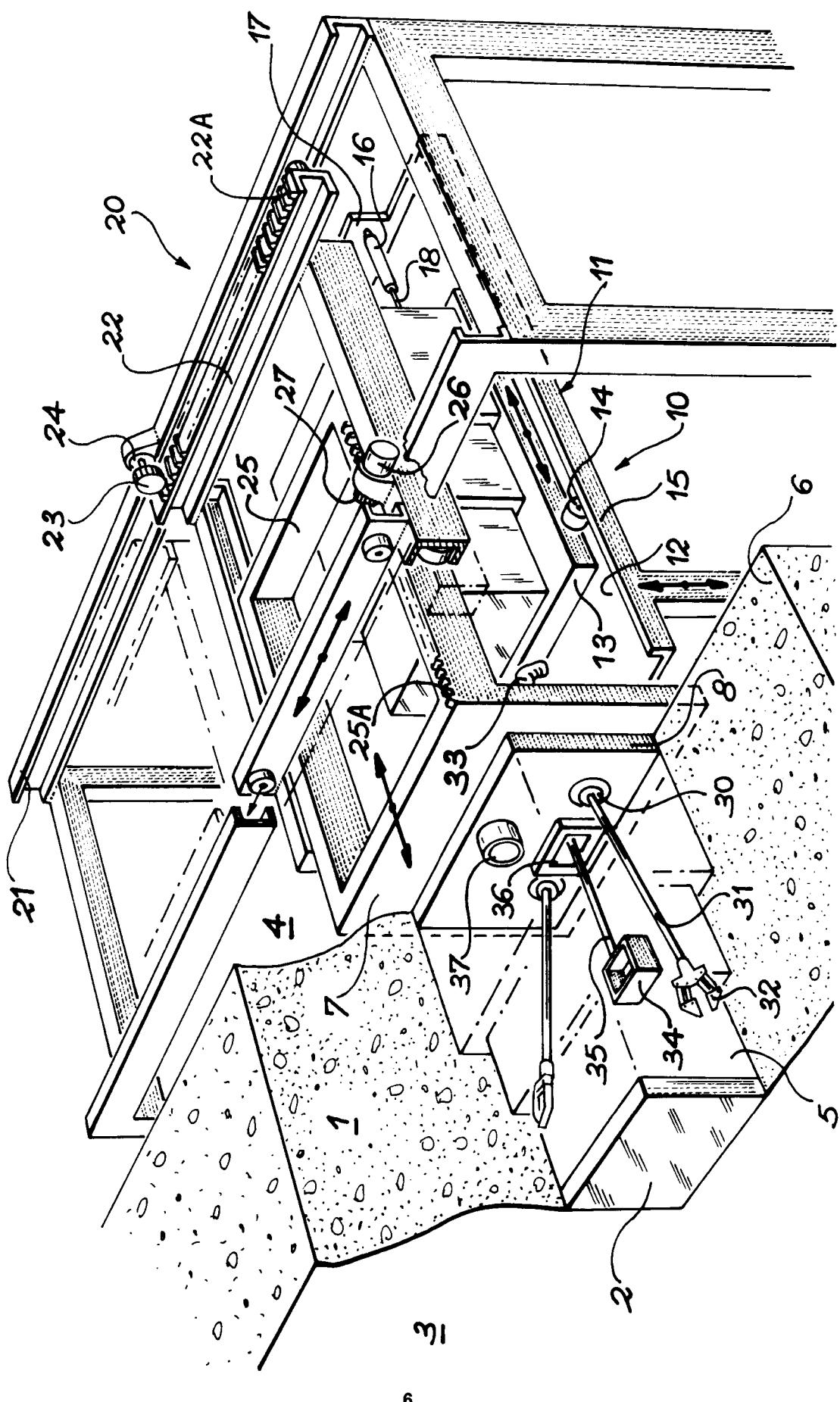
4) Il permet ainsi d'éviter l'utilisation d'infrastructures lourdes et coûteuses pour effectuer des

opérations telles que l'entretien de la vitre de l'orifice du hublot d'une cellule.

De même, des éléments d'étanchéité peuvent être associés au bouclier de protection biologique pour obtenir une protection vis-à-vis des rayonnements alpha ou gamma.

**Revendications**

1. Procédé d'intervention sur la vitre d'étanchéité (2) d'un orifice d'une cellule "haute activité" ou blindée, l'orifice comprenant un hublot (5) placé devant la vitre (2) du côté externe de la cellule, le procédé consistant à
  - a) enlever le hublot (5) en l'extrayant vers l'extérieur;
  - b) placer immédiatement après l'étape a), du côté externe de l'orifice, un bouclier (7) pour l'obturer complètement, et de moyens de télémanipulation placés sur le bouclier (7) pour effectuer de l'extérieur les opérations sur la vitre (2) ;
  - 3) retirer le bouclier (7), et
  - 4) remettre le hublot (5) dans l'orifice.
2. Système d'intervention sur la vitre d'étanchéité (2) d'un orifice de cellule blindée ou "à haute activité" et possédant un hublot (5) placé devant la vitre (2) côté externe de la cellule, comprenant :
  - un châssis (10) d'extraction et d'introduction du hublot (5) et
  - un portique (20) pour la manipulation d'un bouclier (7) à placer devant l'orifice, le bouclier (7) comprenant des moyens de télémanipulation pour agir sur la face extérieure de la vitre (2) à partir de l'extérieur.
3. Système d'intervention selon la revendication 2, caractérisé en ce que le châssis (10) comprend :
  - une table fixe (11) ;
  - un chariot inférieur (13) monté roulant sur la table (11), et
  - des moyens d'extraction du hublot (5) fixés à la table (11) pour mettre le hublot (5) sur le chariot inférieur (13) et également pour le remettre ensuite dans l'orifice.
4. Système d'intervention selon la revendication 3, caractérisé en ce que les moyens d'extraction sont constitués de vérins hydrauliques (16) fixés à la table (11) et dont la tige (18) est équipée de moyens de préhension du hublot (5).
5. Système d'intervention selon la revendication 2, caractérisé en ce que le portique comprend :
  - une structure fixe (21) ;
  - un premier chariot supérieur (22) suspendu
    - 5 à la structure (21) et mobile horizontalement par rapport au mur (1) de la cellule ;
    - un deuxième chariot supérieur (25) suspendu au premier chariot (22) et mobile horizontalement par rapport à celui-ci dans une direction perpendiculaire au mur (1) de la cellule.
6. Système d'intervention selon la revendication 2, caractérisé en ce que les moyens de manipulation comprennent :
  - deux rotules (30) ;
  - deux pinces (32) montées pivotantes dans les rotules (30) pour être placées du côté de la vitre (2) de la cellule ;
  - deux poignées de télémanipulation (33) des deux pinces (32).
7. Système d'intervention selon la revendication 2, caractérisé en ce que le bouclier (7) a des moyens de vision à l'intérieur de la cellule.
8. Système d'intervention selon la revendication 7, caractérisé en ce que les moyens de vision sont constitués d'une vitre (37) chargée de plomb.
9. Système d'intervention selon la revendication 7, caractérisé en ce que les moyens de vision sont constitués d'une caméra vidéo.
10. Système d'intervention selon la revendication 2, caractérisé en ce que le bouclier (7) a des moyens de transfert à travers lui-même.
11. Système selon la revendication 10, caractérisé en ce que les moyens de transfert comprennent :
  - un barillet (36) monté tournant dans le bouclier (7) et comprenant un passage,
  - une nacelle (34) placée au bout d'un ringard (35), ces deux objets pouvant passer à travers le passage du barillet (36).
12. Système d'intervention selon la revendication 2, caractérisé en ce que le bouclier (7) est en plomb.
13. Système d'intervention selon la revendication 2, caractérisé en ce que le bouclier a un volet inférieur qui prend appui sur la surface inférieure (6) de l'orifice pour assurer la protection biologique, dans le cas où le bouclier est inséré à l'intérieur de l'orifice.





Office européen  
des brevets

## RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande  
EP 94 40 0241

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int.Cl.5)
A	PROCEEDINGS OF THE 14TH CONFERENCE ON REMOTE SYSTEMS TECHNOLOGY -, Octobre 1966, PITTSBURGH pages 172 - 184 BOTTFENFIELD ET AL. 'Remote maintenance systems in the transuranium processing plant' * page 181, colonne de gauche, dernier alinéa - page 183, colonne de droite, dernier alinéa * ---	1-3	G21F7/03
A	FR-E-78 967 (CEA) * page 1, colonne de gauche, dernier alinéa - colonne de droite, dernier alinéa * * figures 1-4 * ---	2-3,5	
A	FR-A-2 462 769 (ROBATEL)  * page 1, ligne 37 - page 2, ligne 18 * * page 3, ligne 28 - ligne 30 * * revendications 2-4; figure 1 * ---	7,8, 10-12	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.5)
A	DE-A-39 30 945 (SIEMENS) * colonne 4, ligne 49 - ligne 52 * * figure 1 * ---	9	G21F
A	US-A-2 957 210 (M. LEVENSON) * colonne 1, ligne 60 - colonne 2, ligne 18 * * colonne 2, ligne 51 - ligne 66 * * colonne 4, ligne 35 - ligne 39 * * figure 1 * -----	1,5	
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche	Date d'achèvement de la recherche	Examinateur	
LA HAYE	3 Mai 1994	Capostagno, E	
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons ..... & : membre de la même famille, document correspondant	
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire			