

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 877 388 A1

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:

11.11.1998 Bulletin 1998/46(51) Int Cl.⁶: **G21F 5/12**(21) Numéro de dépôt: **98420076.6**(22) Date de dépôt: **04.05.1998**

(84) Etats contractants désignés:

**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE**

Etats d'extension désignés:

AL LT LV MK RO SI(30) Priorité: **06.05.1997 FR 9705861**(71) Demandeur: **Transnucléaire
75008 Paris (FR)**

(72) Inventeurs:

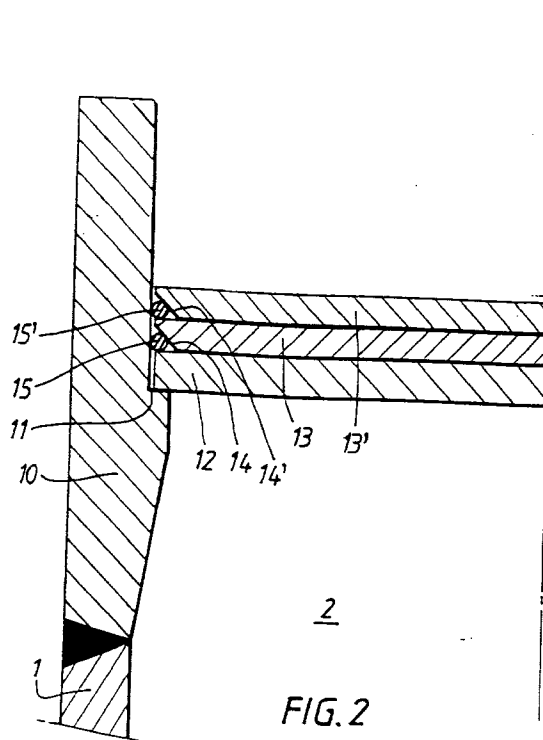
- Chanzy, Yves
75016 Paris (FR)
- Roland, Vincent
92310 Sevres (FR)

(74) Mandataire: **Mougeot, Jean-Claude et al
PECHINEY
28, rue de Bonnel
69433 Lyon Cedex 03 (FR)**

(54) **Dispositif de fermeture étanche d'un boîtier de confinement à usages multiples pour assemblages combustibles nucléaires irradiés ou déchets à haute activité**

(57) Dispositif de fermeture étanche amovible d'un boîtier métallique de confinement à usage multiple pour assemblages combustibles nucléaires irradiés, essentiellement constitué d'un corps tubulaire (1) ayant un grand axe vertical, d'une extrémité inférieure obturée par un fond soudé et d'une extrémité supérieure totalement ouverte, ledit boîtier étant destiné à être entièrement inclus dans un suremballage métallique à parois épaisses, ledit dispositif de fermeture comprenant :

- au moins deux disques pleins métalliques amovibles (13, 13') entièrement situés à l'intérieur dudit corps tubulaire, prenant appui, directement ou par l'intermédiaire d'un disque ou couronne d'appui (12), sur un épaulement (11) pratiqué dans la paroi intérieure du corps tubulaire (1) sur tout ou partie de sa périphérie, à proximité de son extrémité supérieure, chacun desdits disques pleins métalliques (13, 13') comportant des moyens d'étanchéité (14, 15, 14' 15') situés à sa périphérie coopérant avec une partie verticale de la paroi intérieure du corps tubulaire,
- un dispositif de serrage situé à l'intérieur du corps tubulaire au-dessus desdits disques pleins métalliques (13, 13') permettant de réaliser l'étanchéité en agissant sur les disques.

**FIG. 2****EP 0 877 388 A1**

Description

DOMAINE TECHNIQUE

L'invention concerne un dispositif de fermeture étanche d'un boîtier de confinement à usages multiples, par exemple pour assemblages combustibles nucléaires irradiés ou déchets à haute activité, à l'aide de joints.

ETAT DE LA TECHNIQUE

Une technique de transport et stockage d'assemblages combustibles nucléaires irradiés est en cours de développement.

Elle consiste schématiquement :

- à introduire un boîtier métallique à parois minces et à ouverture totale à une de ses extrémités, dans un suremballage métallique à parois épaisses également fermable hermétiquement; ledit boîtier permet d'assurer le confinement de la matière radioactive tout en présentant une résistance mécanique suffisante. Le suremballage épais assure un blindage radioactif suffisant et l'essentiel de la tenue mécanique pour que l'ensemble du colis ainsi constitué par le suremballage, le boîtier de confinement et le contenu de matières radioactives qu'il est prévu d'y placer, soit transportable, c'est-à-dire puisse répondre aux spécifications réglementaires en cas d'accident sévères (par exemple chute),
- à introduire l'ensemble conteneur, c'est-à-dire le suremballage et le boîtier, dans la piscine où sont entreposés les assemblages combustibles nucléaires irradiés à transporter,
- à charger lesdits assemblages combustibles irradiés dans le boîtier,
- à mettre en place le couvercle du boîtier de façon à assurer le confinement de la matière radioactive et à vidanger le boîtier,
- à effectuer le séchage de la cavité du boîtier éventuellement hors piscine, et à fermer hermétiquement le colis résultant.

Ledit colis peut alors être transporté en toute sécurité et amené à destination. Le boîtier de confinement sera alors extrait du suremballage pour être stocké à l'endroit désiré.

Le boîtier de confinement à usages multiples est également connu sous le vocable anglo-saxon de « multi-purpose canister » (MPC) et le suremballage sous le vocable d'« over-pack » (OP).

Habituellement, l'extrémité à ouverture totale du boîtier est fermée hermétiquement soit à l'aide d'un couvercle soudé soit, de façon réversible, à l'aide de joints serrés entre un couvercle et une bride fixée à l'extrémité ouverte dudit boîtier.

La figure 1 illustre un tel dispositif de fermeture réversible par joints.

On y voit en (1) la paroi mince du boîtier de confinement à usage multiple (MPC), en (2) la cavité intérieure du boîtier dans laquelle les assemblages combustibles nucléaires irradiés sont introduits, en (3) la bride fixée à l'extrémité supérieure à ouverture totale du boîtier, en (4) le couvercle comprenant deux joints (5), dans leurs logements, assurant l'étanchéité après fermeture à l'aide des boulons (6).

Avec un tel dispositif de fermeture, on voit qu'après introduction du boîtier dans le suremballage, la bride (3) repose sur l'extrémité supérieure du suremballage (7) (OP).

Ainsi l'introduction comme l'extraction dudit boîtier à fermeture étanche réversible, respectivement dans et hors du suremballage, ne peuvent se faire que par ladite extrémité supérieure du suremballage, ce qui implique soit l'utilisation d'une cellule ou d'un dispositif blindé, soit une opération en piscine, afin de disposer de la protection radiologique que le boîtier (MPC) ne possède pas.

Pour faciliter ces manœuvres d'introduction/extraction du suremballage en position verticale et éviter l'emploi d'un tel dispositif blindé intermédiaire entre le suremballage (OP) et le lieu de stockage désiré, il est avantageux d'utiliser un suremballage possédant une ouverture totale non seulement à son extrémité supérieure, mais également à son extrémité inférieure; ainsi après avoir enlevé le fond du suremballage et avoir amené le colis directement au-dessus du lieu de stockage, on peut extraire le boîtier chargé d'assemblages combustibles irradiés par l'extrémité inférieure dudit suremballage par coulissement de l'un par rapport à l'autre.

Il apparaît évident que la présence d'une bride sur le boîtier empêche ce type de manutentions où le boîtier est introduit dans le suremballage par son extrémité supérieure et en est extrait par son extrémité inférieure.

Il est donc essentiel pour faciliter les manutentions de disposer d'un boîtier possédant une paroi extérieure parfaitement lisse, en particulier sans bride. La demanderesse a ainsi cherché à mettre au point un tel boîtier qui possède simultanément une fermeture réversible étanche et fiable, mais aussi simple à réaliser ou à mettre en oeuvre et ne comportant aucun élément dépassant de la paroi cylindrique extérieure du boîtier.

DESCRIPTION DE L'INVENTION

L'invention est un dispositif de fermeture étanche amovible d'un boîtier métallique de confinement à usage multiple (MPC) pour assemblages combustibles nucléaires irradiés, essentiellement constitué d'un corps tubulaire ou cylindrique, généralement à section circulaire, ayant un grand axe, d'une extrémité inférieure obturée par un fond soudé et d'une extrémité supérieure totalement ouverte, ledit boîtier étant destiné à être entièrement inclus dans un suremballage métallique à parois épaisses, ledit dispositif de fermeture étanche comprenant :

- au moins deux disques pleins métalliques amovibles entièrement situés à l'intérieur dudit corps tubulaire, prenant appui directement ou par l'intermédiaire d'un disque ou couronne d'appui, sur un épaulement pratiqué dans la paroi intérieure du corps tubulaire sur tout ou partie de sa périphérie, à proximité de son extrémité supérieure, chacun desdits disques pleins métalliques comportant des moyens d'étanchéité situés à leur périphérie coopérant avec une partie verticale de la paroi intérieure du corps tubulaire,
- un dispositif de serrage, situé également à l'intérieur du corps tubulaire au-dessus desdits disques pleins métalliques et agissant sur eux, permettant de réaliser l'étanchéité.

Les disques pleins sont ainsi empilés les uns sur les autres et l'étanchéité se fait en particulier entre les moyens d'étanchéité situés à la périphérie des disques pleins métalliques et la paroi verticale du corps tubulaire comme cela sera vu plus en détail plus loin.

Le disque d'appui peut être également une couronne. De plus le disque plein le plus inférieur comportant des moyens d'étanchéité peut prendre appui directement sur ledit épaulement sans l'intermédiaire du disque ou couronne d'appui.

Généralement, et comme cela sera vu plus loin en détail, les moyens d'étanchéité comprennent des joints toriques qui sont mis en compression à l'aide du dispositif de serrage qui peut être de type connu.

L'épaisseur du corps tubulaire du boîtier (MPC) est mince, en général comprise entre 1 et 10 cm, mais le plus souvent entre 2 à 5 cm et malgré cela le dispositif selon l'invention permet de garantir l'étanchéité du boîtier dans le temps. En comparaison les parois épaisses du suremballage (OP) sont généralement de l'ordre de 10 à 30 cm, mais le plus souvent entre 15 et 25 cm. D'autre part, l'ordre de grandeur du diamètre du boîtier (MPC) se situe entre 0,5 m et 2,5 m (le plus souvent entre 1,5 m et 2 m) et sa longueur, liée à celle des assemblages combustibles contenus, peut varier entre 3 et 5 m.

Les disques pleins et le disque ou couronne d'appui ont généralement une épaisseur d'au moins 15 mm qui est liée à l'épaisseur du joint et permet d'éviter tout risque de déformation lors du serrage assurant l'étanchéité. Leur épaisseur est habituellement inférieure à 50 mm pour éviter tout alourdissement néfaste du conteneur ou pour laisser davantage de place disponible aux éléments combustibles introduits dans la cavité.

Le dispositif de fermeture selon l'invention peut comporter additionnellement des dispositifs permettant de tester l'étanchéité. A cet égard, l'emploi selon l'invention d'au moins deux disques métalliques pleins avec leurs moyens d'étanchéité permet de contrôler et donc de garantir ladite étanchéité.

Un tel dispositif de fermeture constitué d'au moins deux éléments (c'est-à-dire un disque métallique et un

dispositif de serrage) peut être traversé par un orifice comportant son propre système d'étanchéité comprenant par exemple deux joints contrôlables en étanchéité.

La figure 2 illustre l'invention. Elle apparaît particulièrement simple à réaliser ou à mettre en oeuvre et l'ensemble du conteneur présente une paroi extérieure parfaitement cylindrique, lisse et sans aspérité sur toute sa longueur.

Sur la figure 2 on voit en (1) la paroi mince du corps tubulaire du boîtier de confinement à usage multiple (MPC), en (2) la cavité intérieure destinée à recevoir les assemblages combustibles irradiés rangés dans un panier approprié. L'extrémité supérieure (10) du corps tubulaire peut être de même épaisseur que le corps, mais ici elle a été rapportée par soudage et présente une légère surépaisseur vers l'intérieur dudit corps tubulaire; elle présente, de même que le corps tubulaire, une section droite circulaire sauf éventuellement par endroits, par exemple au droit de découpes ponctuelles du type (20) ou quand l'épaulement d'appui (11) n'occupe pas la totalité de la périphérie de la paroi intérieure du corps tubulaire, comme cela sera vu plus loin; les parois extérieures ici verticales du corps tubulaire et de son extrémité éventuellement rapportée (10) sont alignées de sorte qu'elles ne présentent aucune partie saillante à l'extérieur du boîtier pouvant gêner. La surépaisseur intérieure, éventuelle, procure à l'extrémité supérieure (10) du boîtier une plus grande rigidité de sorte que la garantie d'étanchéité du dispositif selon l'invention se trouve améliorée sans diminuer la capacité dudit boîtier.

L'extrémité supérieure (10) comporte un épaulement (11) pratiqué dans la paroi intérieure; cet épaulement peut être pratiqué sur la totalité ou une partie seulement de la périphérie de ladite paroi intérieure. Il est tel que le disque ou couronne d'appui (12) peut y reposer de façon stable; le disque ou couronne d'appui est circulaire et a une face supérieure, une face inférieure et une paroi latérale cylindrique.

Sur la face supérieure du disque ou couronne d'appui circulaire (12) prend place un premier disque plein circulaire (13), lequel disque plein (13) comprend à sa périphérie des moyens d'étanchéité comprenant un chanfrein (14) pratiqué à la place de son arête périphérique inférieure et un joint torique le plus souvent métallique (15) prenant place dans le logement créé par ledit chanfrein (14). Le joint métallique peut être du type Hélicoflex (marque déposée) ou tout autre joint métallique possédant des propriétés semblables.

Une autre réalisation consisterait en ce que le disque inférieur (13) prenne appui directement sur l'épaulement (11).

L'étanchéité est assurée par le joint métallique (15) entre la paroi intérieure verticale cylindrique à section circulaire de la pièce d'extrémité (10) [ou de l'extrémité du corps tubulaire (1) dans le cas où il n'y aurait pas de pièce d'extrémité spécifique rajoutée] et l'une ou l'autre de la surface du chanfrein ou de la face supérieure ho-

horizontale du disque d'appui.

Ce mode de réalisation avec un disque d'appui est particulièrement intéressant car il permet de comprimer le joint (15) et de garantir l'étanchéité quand l'épaule-
ment (11) n'est pas réalisé sur toute la périphérie de la paroi intérieure, grâce en particulier au fait que ladite étanchéité est obtenue au moins en partie par appui du joint sur la partie verticale de la paroi intérieure.

Pour avoir une meilleure garantie d'étanchéité et pouvoir mieux la contrôler, un deuxième disque plein (13') identique au disque (13), avec son chanfrein (14') et son joint métallique (15'), est posé sur la face supérieure du disque (13); le joint (15') est de même comprimé par réaction sur la face supérieure du disque plein (13) inférieur sur lequel il repose.

Le dispositif de serrage, non représenté, est situé entièrement à l'intérieur de la pièce d'extrémité (10) [ou le cas échéant du corps tubulaire (1)]. Généralement il est de type connu et comporte des moyens de serrage coopérant avec la paroi intérieure qui permettent d'obtenir l'étanchéité de la fermeture du boîtier par compression des joints (15, 15') en appuyant verticalement sur le disque supérieur.

On voit qu'en serrant on comprimera les joints (15, 15') pour obtenir une étanchéité entre les chanfreins des disques pleins (13) et (13') et la paroi intérieure de la pièce d'extrémité (10) [ou le cas échéant de l'extrémité du corps tubulaire (1)].

De façon simple et modulaire le nombre de disques pleins peut être augmenté à la demande pour améliorer encore le degré de garantie de l'étanchéité.

Il apparaît que le dispositif de fermeture réversible selon l'invention est simple à réaliser, autorise le passage en totalité du boîtier (MPC) à travers un suremballage (OP) d'une extrémité à l'autre et permet d'atteindre simultanément une étanchéité élevée et une résistance mécanique répondant aux exigences réglementaires de sûreté.

Revendications

1. Dispositif de fermeture étanche amovible d'un boîtier métallique de confinement à usage multiple pour assemblages combustibles nucléaires irradiés, essentiellement constitué d'un corps tubulaire (1) ayant un grand axe vertical, d'une extrémité inférieure obturée par un fond soudé et d'une extrémité supérieure totalement ouverte, ledit boîtier étant destiné à être entièrement inclus dans un suremballage métallique à parois épaisses, ledit dispositif de fermeture comprenant :

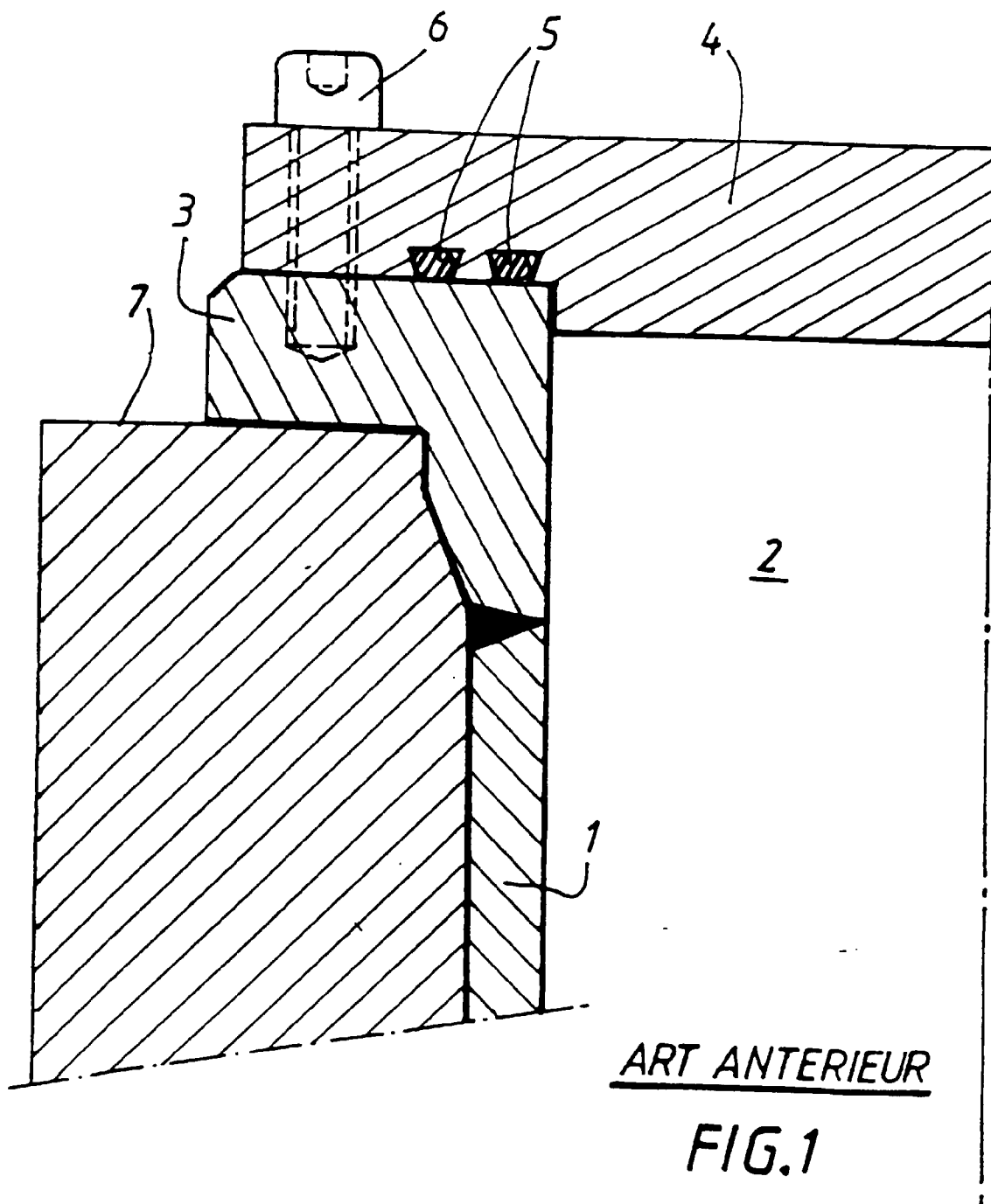
- au moins deux disques pleins métalliques amovibles (13, 13') entièrement situés à l'intérieur dudit corps tubulaire, prenant appui, directement ou par l'intermédiaire d'un disque ou couronne d'appui (12), sur un épaulement (11) pra-

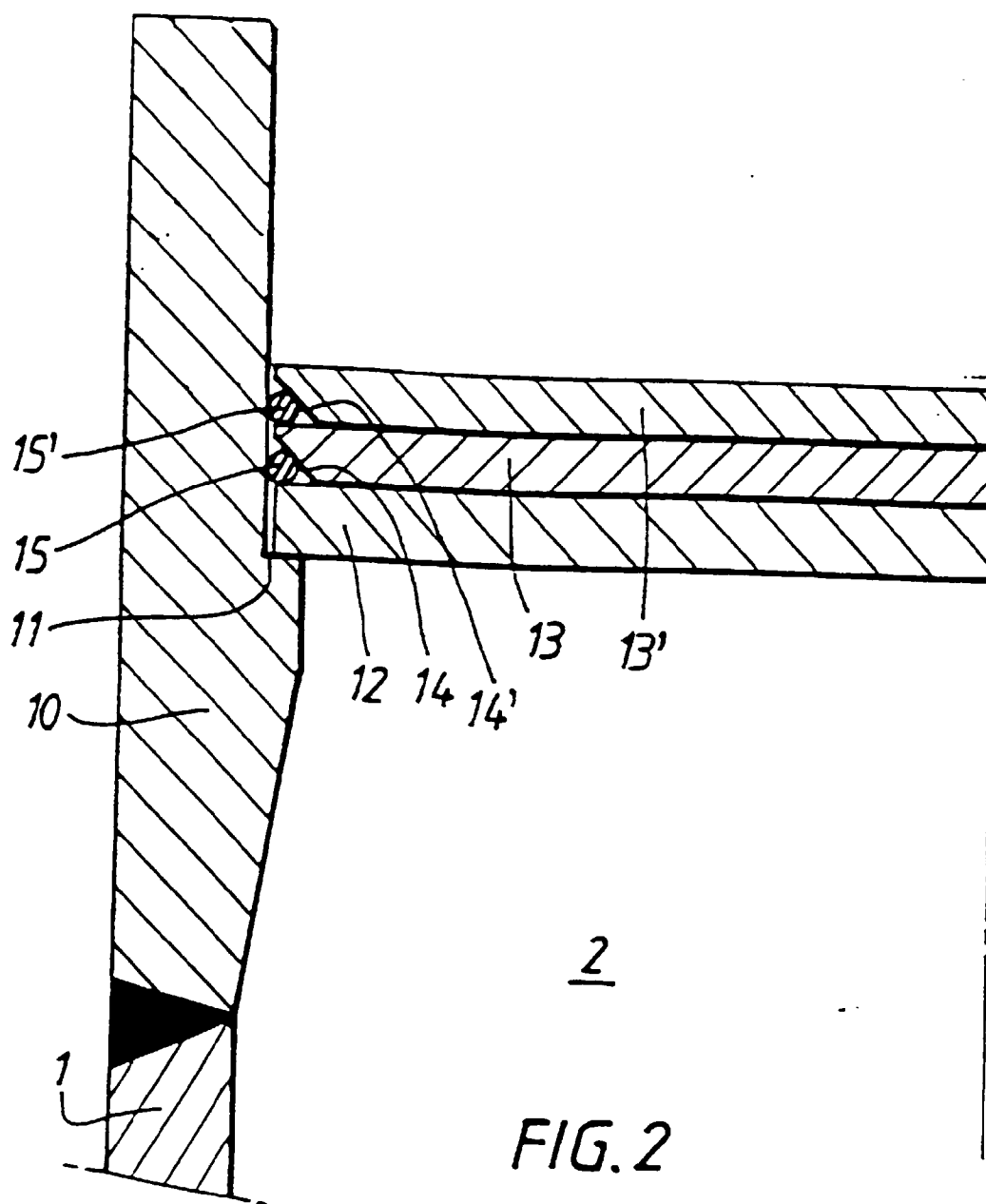
tiqué dans la paroi intérieure du corps tubulaire (1) sur tout ou partie de sa périphérie, à proximité de son extrémité supérieure, chacun desdits disques pleins métalliques (13, 13') comportant des moyens d'étanchéité (14, 15, 14', 15') situés à sa périphérie coopérant avec une partie verticale de la paroi intérieure du corps tubulaire,

- un dispositif de serrage, situé à l'intérieur du corps tubulaire au-dessus desdits disques pleins métalliques (13, 13') et agissant sur eux, permettant de réaliser l'étanchéité.

2. Dispositif selon la revendication 1 caractérisé en ce que l'épaisseur du corps tubulaire (1) est comprise entre 1 et 10 cm et son diamètre entre 0,5 et 2,5 m et l'épaisseur des disques pleins métalliques (13, 13') est d'au moins 15 mm.

3. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 ou 2 caractérisé en ce que les moyens d'étanchéité périphériques des disques (13, 13') comprennent chacun un logement situé à la périphérie des disques constitué par un chanfrein situé à la place de l'arête inférieure périphérique desdits disques métalliques (13, 13') et la face supérieure soit de l'épaulement (11) soit du disque ou couronne d'appui intermédiaire (12), et un joint torique d'étanchéité (15, 15') de préférence métallique prenant appui sur ledit chanfrein, ladite face supérieure et la paroi intérieure verticale du corps tubulaire (1).







Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numero de la demande
EP 98 42 0076

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.6)
A	DE 35 16 838 A (SIEMPELKAMP GMBH & CO) 13 novembre 1986 * page 7 - page 8; figures 1,2 *	1-3	G21F5/12
A	US 3 869 058 A (BOGERT CLAYTON) 4 mars 1975 * le document en entier *	1-3	
A	EP 0 398 239 A (WESTINGHOUSE ELECTRIC CORP) 22 novembre 1990 * colonne 6, ligne 24 - colonne 7, ligne 20; figures 1A-2B *	1-3	
A	EP 0 314 025 A (WESTINGHOUSE ELECTRIC CORP) 3 mai 1989 * colonne 15, ligne 3 - colonne 17, ligne 42; figures 5-6C *	1-3	
A	EP 0 205 060 A (GATTYS TECH) 17 décembre 1986 * page 11; figures 2,4,5 *	1-3	
A	US 5 358 133 A (GILLISPIE JOHN G ET AL) 25 octobre 1994 * le document en entier *	1-3	
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.6)
Lieu de la recherche			Examineur
LA HAYE		2 juillet 1998	Deroubaix, P
<p>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</p> <p>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</p> <p>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</p>			

EPO FORM 1503 03 82 (P04C02)