

⑫

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

⑰ Numéro de dépôt: 79400425.9

⑸ Int. Cl.³: **G 21 C 19/32**
B 65 G 33/14, G 21 F 9/00

⑱ Date de dépôt: 26.06.79

⑳ Priorité: 30.06.78 FR 7819623

㉑ Date de publication de la demande:
06.02.80 Bulletin 80/3

㉒ Etats Contractants Désignés:
BE DE GB

⑴ Demandeur: **COMMISSARIAT A L'ENERGIE ATOMIQUE**
Etablissement de Caractère Scientifique Technique et
Industriel
31/33, rue de la Fédération
F-75015 Paris(FR)

⑵ Inventeur: **Pellerin, Achille**
10, Parc de Paniscoule
F-30200 Bagnols sur Ceze(FR)

⑶ Inventeur: **Penen, Jacques**
2, rue du Comte de Grignan
F-84000 Avignon(FR)

⑷ Mandataire: **Mongredien, André et al.**
c o Brevatome 25, rue de Ponthieu
F-75008 Paris(FR)

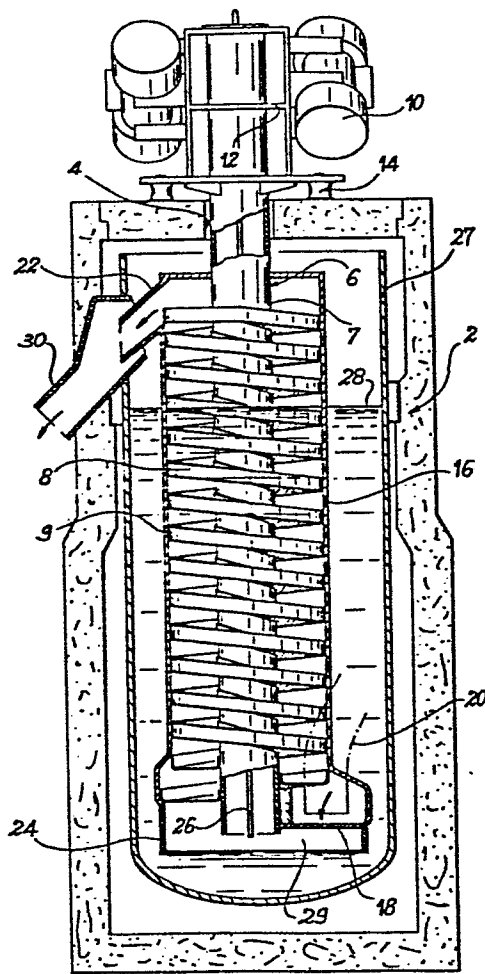
⑸ **Dispositif de transfert de matériaux immergés dans un liquide et application du dispositif au transfert de déchets radioactifs.**

⑹ L'invention a pour objet un dispositif de transfert de matériaux immergés dans un liquide.

Ce dispositif se caractérise en ce qu'il comporte un arbre (6) solidaire d'une ailette hélicoïdale (8) et partiellement immergé dans le liquide, l'une des extrémités de l'ailette étant située au-dessus de la surface libre du liquide, des moyens (10) pour transmettre à l'arbre un mouvement de va-et-vient hélicoïdal, placés au-dessus de la surface libre du liquide, un tube (16) de même axe que l'arbre et rendu solidaire par sa paroi interne de l'ailette et, par son bord supérieur de l'arbre, une virole (24) prolongeant le tube au-delà de l'extrémité inférieure de l'arbre, des moyens (20) pour amener lesdits matériaux dans la partie inférieure dudit tube, des moyens (22) pour évacuer lesdits matériaux à la partie supérieure dudit tube, des moyens (26) pour alimenter en air comprimé l'espace interne à ladite virole.

Application au transfert de déchets radioactifs.

EP 0 007 822 A1



NOT TO BE USED FOR REPRODUCTION

La présente invention a pour objet un dispositif de transfert au-dessus de la surface libre d'un liquide de matériaux immergés dans ce dernier.

Elle concerne un dispositif plus particulièrement 5 destiné au transfert de déchets radioactifs stockés au fond d'une piscine par exemple en vue de leur introduction dans une installation de retraitement.

Il est connu d'utiliser, pour le transfert de matériaux dans l'air, des dispositifs comportant un arbre 10 solidaire d'une ailette hélicoïdale et des moyens pour faire vibrer ledit arbre et son ailette, ces moyens étant généralement fixés à la partie inférieure dudit arbre.

Plus précisément, dans de tels dispositifs, l'ailette hélicoïdale est animée d'un mouvement de va-et-vient 15 hélicoïdal de façon à assurer le déplacement ascendant des matériaux à transférer.

Ces dispositifs ont l'inconvénient de ne pas être adaptés au transfert de matériaux dans un milieu incompressible et de densité élevée tel qu'un liquide.

20 En effet, il convient dans un tel milieu de mettre en oeuvre une ailette d'une rigidité suffisante pour résister sans fléchir aux contraintes mécaniques engendrées par la résistance du milieu à la composante verticale du mouvement de va-et-vient de l'ailette. Or, l'utilisation d'une telle 25 ailette nécessite une importante puissance électrique d'alimentation des moyens pour la mettre en vibration.

La présente invention a précisément pour objet un dispositif permettant un transfert approprié au-dessus de la surface d'un liquide de matériaux immergés dans ce dernier 30 sans nécessiter une énergie importante.

Ce dispositif se caractérise en ce qu'il comporte :
- un arbre solidaire d'une ailette hélicoïdale, cet arbre étant maintenu partiellement immergé dans le liquide et l'une des extrémités de l'ailette étant située au-dessus 35 de la surface libre du liquide,

- des moyens pour transmettre audit arbre un mouvement de va-et-vient hélicoïdal, ces moyens étant placés au-dessus de la surface libre du liquide,
- un tube de même axe que ledit arbre et rendu solidaire
5 d'une part, par sa paroi interne du bord libre de l'ailette et d'autre part, par son bord supérieur dudit arbre,
- une virole prolongeant le tube à son extrémité inférieure au-delà de l'extrémité inférieure dudit arbre,
- des moyens pour amener lesdits matériaux dans la partie
10 inférieure dudit tube, remplie de liquide,
- des moyens pour évacuer lesdits matériaux à la partie supérieure dudit tube,
- des moyens pour alimenter en air comprimé l'espace interne à ladite virole, en dessous de ladite ailette.

15 Le dispositif de l'invention tel que caractérisé ci-dessus tire avantageusement profit de la présence du tube et de la réalisation à la base de ce dernier d'un matelas d'air situé dans la virole, et dans lequel se trouve la partie inférieure de l'ailette.

20 En effet, ces deux derniers moyens permettent de transmettre à l'ensemble de l'ailette un mouvement vibratoire hélicoïdal en réduisant de façon notable la résistance du liquide aux déplacements de translation verticale de l'ailette et en rigidifiant cette dernière.

25 Ainsi, le dispositif de l'invention permet d'assurer le transfert de matériaux à travers un liquide sans engendrer dans l'ailette de contraintes mécaniques inacceptables et sans requérir une énergie importante.

30 Selon l'invention, lesdits moyens pour amener les matériaux dans la partie inférieure du tube comportent une paroi plane raccordée audit arbre et audit tube, cette paroi étant située à proximité de l'extrémité inférieure de l'ailette et un conduit d'amenée des matériaux sur ladite paroi et des moyens d'alimentation en matériaux dudit conduit.

D'autre part, lesdits moyens pour alimenter en air comprimé l'espace interne à ladite virole comportent un conduit placé à l'intérieur dudit arbre et relié par son extrémité supérieure à un dispositif d'alimentation en air comprimé. La pression de cet air est choisie juste suffisante pour permettre la création d'un matelas sous forme d'une "bulle" dans la virole inférieure, à la façon d'une cloche de plongeur, c'est-à-dire juste suffisante pour équilibrer la pression d'eau qui la surmonte.

10 D'autres caractéristiques et avantages de la présente invention apparaîtront plus clairement au regard de la description qui suit d'un exemple de réalisation du dispositif de l'invention, destiné à sortir de l'eau d'une piscine des déchets radioactifs en vue de l'alimentation d'un conduit pou-
15 vant constituer le conduit d'alimentation d'une installation de retraitement des déchets radioactifs, ces derniers pouvant par exemple consister en des déchets de magnésium et de graphite irradiés provenant d'éléments combustibles d'un réacteur nucléaire de la filière graphite gaz.

20 Cette description sera faite au regard de la figure unique annexée sur laquelle on a représenté dans son ensemble, en coupe verticale, le dispositif de transfert objet de l'invention.

Au regard de la figure unique, on voit que le dispositif de l'invention est en partie contenu dans une enceinte
25 sitif de l'invention est en partie contenu dans une enceinte 2 de protection biologique constituant le bâti support du dispositif, ce dernier étant monté à travers une ouverture 4 prévue dans la paroi supérieure de ladite enceinte 2. L'enceinte 2 comporte, dans une cuve 27 un liquide de
30 stockage de déchets solides non représentés, généralement de l'eau, dont le niveau est visible en 28.

Comme représenté sur la figure unique, le dispositif de l'invention comporte un arbre 6 d'axe vertical rendu solidaire d'une part, par une partie de sa paroi externe 7 située
35 à l'intérieur de l'enceinte 2, d'une ailette hélicoïdale 8 et, d'autre part, par son extrémité supérieure, d'un châssis 12 par l'intermédiaire duquel il est supporté par l'enceinte 2 et accouplé à des moteurs 10 destinés à l'animer d'un mouvement de va-et-vient hélicoïdal. | Par mouvement de va et vient

hélicoïdal, il faut entendre un mouvement dont les composantes de translation, alternativement vers le haut et vers le bas, sont très faibles (quelques millimètres au plus) et dont les rotations alternativement dextrogyres et sinistrogyres sont également d'amplitudes très faibles (1 degré d'angle au maximum); Dans une réalisation préférée de l'invention, ce mouvement, qui a lieu à une fréquence de 1500 par minute, se réduit à une vibration à peine perceptible à l'oeil. On note que le châssis 12 est
10 monté sur l'enceinte 2 par l'intermédiaire d'amortisseurs élastiques 14 (l'enceinte 2 supportant ledit arbre 6).

On remarque au vu de la figure unique que selon l'une des caractéristiques essentielles de l'invention, un tube 16 de même axe que ledit arbre 6 est rendu solidaire du bord externe 9 de ladite ailette hélicoïdale 8, le bord supérieur dudit tube 16 étant raccordé audit arbre 6.

D'autre part, selon une autre caractéristique essentielle de l'invention, ledit tube 16 se prolonge à son extrémité inférieure par une virole 24 dont le bord inférieur libre
20 est situé à un niveau inférieur à celui de l'extrémité inférieure dudit arbre 16, l'espace délimité par cette virole 24 à la base dudit tube 6 sous l'ailette 8 qui, elle, reste dans le liquide, étant destiné à la réalisation d'un matelas d'air comprimé contenu dans l'espace 29. A cet effet, un
25 conduit 26 d'alimentation en air comprimé de l'espace interne à la virole 24 est placé à l'intérieur dudit arbre 6 et raccordé par son extrémité supérieure à un système d'alimentation en air comprimé (non représenté sur la figure).

30 Par ailleurs, on note que ledit tube 16 est pourvu à sa partie inférieure d'un conduit 20 d'introduction des déchets débouchant au-dessus d'une paroi plane 18 ou paroi de réception des déchets à évacuer rendue solidaire dudit arbre 6 et dudit tube 16 et à sa partie supérieure d'une
35 goulotte 22 d'évacuation des déchets dans un conduit 30 débouchant sur l'extérieur. Bien entendu, le conduit 20 débouche dans le liquide, dans lequel les déchets baignent en permanence.

On précise que ledit conduit d'introduction 20 des déchets est incliné de façon telle que ces derniers s'y écoulent par gravité après y avoir été introduits par tout moyen approprié.

- 5 Un dispositif selon l'invention conforme à la description qui précède peut présenter les paramètres de réalisation suivants :
- hauteur d'eau dans l'enceinte 2 : 2m ;
 - diamètre du tube 16 : 60cm ;
 - 10 - pression d'air comprimé établie à la base du tube 16 : 200g ;
 - nombre de pulsations par seconde de l'arbre 6 et de son ailette 8 : 25
 - temps de parcours par les déchets de la totalité des ailettes : 10mm.
 - 15 tes.

Le mode de fonctionnement du dispositif de l'invention tel que décrit précédemment est le suivant.

L'ailette hélicoïdale 8 une fois animée d'un mouvement vibratoire hélicoïdal par les moteurs 10 transmet aux 20 déchets radioactifs amenés sur ladite paroi 18 par la conduite 20 à proximité de son extrémité inférieure le mouvement nécessaire pour les faire monter à travers le tube 16 jusqu'au conduit d'évacuation 22.

Afin que chacun des points de ladite ailette hélicoïdale 8 soit animé du mouvement vibratoire hélicoïdal, ledit tube 16, d'une part, assure une rigidification de l'ailette en reliant mécaniquement chacune de ses spires et, d'autre part, empêche toute pulsation du volume d'eau externe au tube 16 de façon à ce que cette dernière n'offre aucune résistance à la composante verticale du mouvement hélicoïdal de l'ailette.

D'autre part, le matelas d'air créé et entretenu (pratiquement sans débit par le tube 26 puisqu'il suffit de compenser les fuites éventuelles) à l'intérieur de la virole 24 35 entre le liquide et la base de l'ailette hélicoïdale, est comprimé et décomprimé à chaque déplacement vertical de l'ailette du fait des mouvements de translation descendant

et ascendant de celle-ci. Ceci évite en effet tout couplage énergétique notable entre l'ailette et le liquide situé à sa partie inférieure qui pourrait autrement, notamment par effet de pompe, s'opposer au transfert régulier des déchets 5 solides dans le liquide vers la surface et causerait une dépense d'énergie importante et néfaste. Ainsi, une faible énergie suffit pour provoquer la montée des déchets radioactifs du conduit 20 vers le conduit d'évacuation 22 et les contraintes mécaniques engendrées dans l'ailette hélicoïdale 10 sont acceptables.

RE V E N D I C A T I O N S

1. Dispositif de transfert au-dessus de la surface libre d'un liquide de matériaux immergés dans ce dernier, caractérisé en ce qu'il comporte :

- un arbre solidaire d'une ailette hélicoïdale, cet arbre
5 étant maintenu partiellement immergé dans le liquide et l'une des extrémités de l'ailette étant située au-dessus de la surface libre du liquide ;
- des moyens pour transmettre audit arbre un mouvement de va-et-vient hélicoïdal, ces moyens étant placés au-dessus de
10 la surface libre du liquide ;
- un tube de même axe que ledit arbre et rendu solidaire, d'une part, par sa paroi interne du bord libre de l'ailette et, d'autre part, par son bord supérieur dudit arbre,
- une virole prolongeant le tube à son extrémité inférieure
15 au-delà de l'extrémité inférieure dudit arbre,
- des moyens pour amener lesdits matériaux dans la partie inférieure dudit tube, remplie de liquide,
- des moyens pour évacuer lesdits matériaux à la partie supérieure dudit tube,
- 20 - des moyens pour alimenter en air comprimé l'espace interne à ladite virole, en dessous de ladite ailette

2. Dispositif de transfert selon la revendication 1, caractérisé en ce que lesdits moyens pour amener les matériaux dans la partie inférieure du tube comportent une paroi plane
25 raccordée audit arbre et audit tube, un conduit d'amenée des matériaux sur ladite paroi et des moyens d'alimentation en matériaux dudit conduit.

3. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 et 2, caractérisé en ce que lesdits moyens pour alimenter en
30 air comprimé l'espace interne à la virole comportent un conduit placé à l'intérieur dudit arbre et relié par son extrémité supérieure à un dispositif d'alimentation en air comprimé.

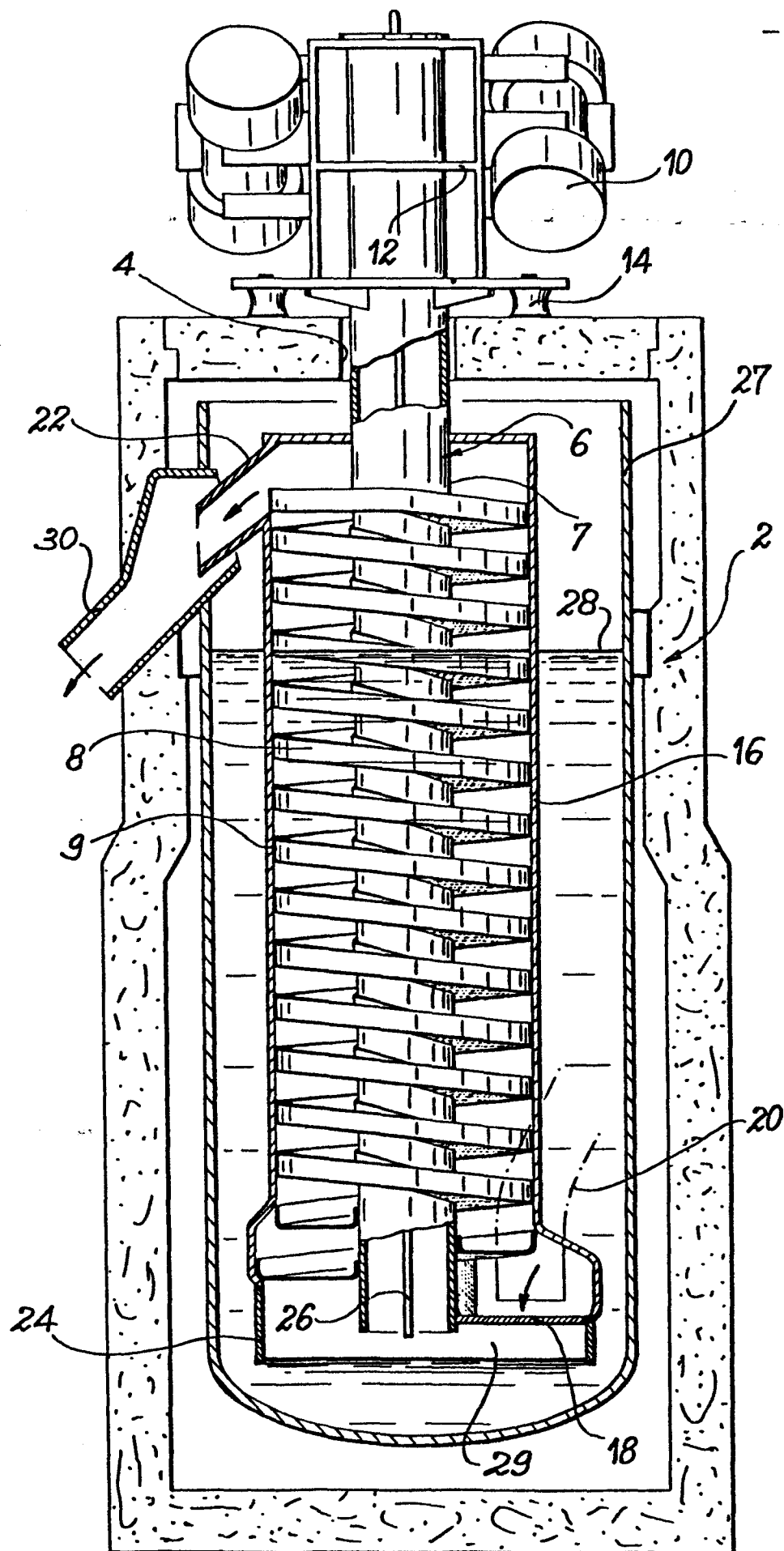
4. Application du dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 3 au transfert de déchets radioactifs
35 placés au fond d'une piscine.

O R I G I N A L : Par procuration du :

COMMISSARIAT A L'ENERGIE ATOMIQUE

B 6450-3

MONGREDIEN André



ORIGINAL : Par procuration du COMMISSARIAT A L'ENERGIE ATOMIQUE
MONGREDIEN André

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl.?)
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	
A	<u>FR - A - 2 190 696</u> (CONSTANTIN) * Revendications 1,2; figure 4 *	1	G 21 C 19/32 B 65 G 33/14 G 21 F 9/00
	--		
A	<u>US - A - 3 756 372</u> (MERTENS) * Revendication 1; figure 2 *	1	
	--		
A	<u>FR - A - 1 360 220</u> (C.E.A.) * Résumé 1 *	1	

			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.?)
			G 21 C 19/32 B 65 G 33/14 G 21 F 9/00 G 21 F 9/28 G 21 F 9/32 G 21 F 9/34 G 21 F 9/36
			CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES
			X: particulièrement pertinent A: arrière-plan technologique O: divulgation non-écrite P: document intercalaire T: théorie ou principe à la base de l'invention E: demande faisant interférence D: document cité dans la demande L: document cité pour d'autres raisons
			&: membre de la même famille, document correspondant
<input checked="" type="checkbox"/> Le présent rapport de recherche a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche	Date d'achèvement de la recherche	Examineur	
La Haye	03-09-1979	NICOLAS	