

ROYAUME DE BELGIQUE

# BREVET D'INVENTION



MINISTERE DES AFFAIRES ECONOMIQUES

NUMERO DE PUBLICATION : 1001325A3

NUMERO DE DEPOT : 8800912

Classif. Internat.: B01D C25B G21C

Date de délivrance : 26 Septembre 1989

**Le Ministre des Affaires Economiques,**

Vu la Convention de Paris du 20 Mars 1883 pour la Protection de la propriété industrielle;

Vu la loi du 28 Mars 1984 sur les brevets d' invention, notamment l' article 22;

Vu l' arrêté royal du 2 Décembre 1986 relatif à la demande, à la délivrance et au maintien en vigueur des brevets d' invention, notamment l' article 28;

Vu le procès verbal dressé le 09 Août 1988 à 15h15  
à l' Office de la Propriété Industrielle

## ARRETE :

ARTICLE 1.- Il est délivré à : WIEDERAUFARBEITUNGSANLAGE KARLSRUHE  
BETRIEBSGESELLSCHAFT mbH  
Postfach 12 63, 7514 Eggenstein-Leopoldshafen 2 (REPUBLIQUE FEDERALE D'ALLEMAGNE)

représenté(e)s par : VOSSWINKEL Philippe, BUREAU GEVERS S.A., Rue de  
Livourne 7 - 1050 BRUXELLES.

un brevet d' invention d' une durée de 20 ans, sous réserve du paiement des taxes  
annuelles, pour : MELANGEUR-DECANTEUR TUBULAIRE ELECTROLYTIQUE.

INVENTEUR(S) : Evers Heinz, Auf der Held 10, 6749 Busenberg (DE)

Priorité(s) 18.08.87 DE DEA 3727481

ARTICLE 2.- Ce brevet est délivré sans examen préalable de la brevetabilité  
de l' invention, sans garantie du mérite de l' invention ou de l' exactitude de  
la description de celle-ci et aux risques et périls du(des) demandeur(s).

Bruxelles, le 26 Septembre 1989  
PAR DELEGATION SPECIALE :

  
W. L.  
Directeur.

Mélangeur-décanteur tubulaire électrolytique.

L'invention concerne un mélangeur-décanteur tubulaire à plusieurs étages, destiné à être mis en oeuvre dans l'extraction liquide-liquide à contre-courant, comprenant des tronçons tubulaires disposés parallèlement à distance les uns à côté des autres dans un plan horizontal, et comportant chacun une chambre de décantation, et un dispositif de brassage tournant monté verticalement dans chacune des chambres de mélange, chacune de celles-ci, alignée avec la chambre de décantation tubulaire qui lui correspond, constituant un étage d'extraction, dans lequel les arrivées des deux phases à mélanger débouchent dans la chambre de mélange et la chambre de mélange et la chambre de décantation sont séparées l'une de l'autre par une paroi verticale interrompue par un orifice, et les phases étant soutirées à l'extrémité de chaque chambre de décantation et étant envoyées respectivement à un autre étage voisin pour obtenir le contre-courant.

Par le brevet de la République Fédérale d'Allemagne 36 15 137, on connaît un mélangeur-décanteur tubulaire à plusieurs étages qui est sûr géométriquement, du point de vue de la criticité, tout en permettant de grands débits. Des processus de mélange et de décantation définis sont rendus possibles par la structure de ce mélangeur-décanteur tubulaire. Ce mélangeur-décanteur

tubulaire permet une bonne extraction.

L'invention vise à utiliser ce mélangeur-décanteur tubulaire mis en oeuvre jusqu'ici avec beaucoup de succès pour l'extraction, également pour d'autres processus de séparation dans le retraitement de matières combustibles nucléaires irradiées. On cherche notamment à séparer l'une de l'autre les matières utiles de valeur que sont l'uranium et le plutonium.

Ce problème est résolu, suivant l'invention, par le fait que l'enveloppe d'un ou de plusieurs étages du mélangeur-décanteur tubulaire est montée en cathode et en ce que des anodes introduites par le haut sont disposées dans la région de la chambre de décantation.

Grâce à l'agencement suivant l'invention, le mélangeur-décanteur tubulaire joue un double rôle. Le procédé électrolytique est lié à une séparation extractive. La chambre de décantation est utilisée, en même temps, comme chambre d'électrolyse.

L'électrolyse s'est avérée avantageuse pour la séparation de Pu/U (demande de brevet publiée en République Fédérale d'Allemagne sous le No 21 49 089).

Avantageusement, des tôles supplémentaires formant cathodes sont disposées, dans la direction de passage du courant, dans la chambre de décantation.

Grâce à cet agencement, on peut avoir de grands débits, car la surface active de l'électrode est plus grande.

Suivant un autre mode de réalisation avantageux, un conduit traversant la paroi entre la chambre de mélange et la chambre de décantation est prévu pour le recyclage de l'une des phases de la chambre de décantation, le dispositif de brassage débouche dans la chambre de mélange au-dessus de l'extrémité du conduit et crée, par sa constitution, lorsqu'il tourne, une aspiration sur le conduit. Grâce à ce conduit de recyclage et au

retour d'une phase, on augmente le rendement de réaction.

On décrit dans ce qui suit, d'une manière plus précise, un exemple de réalisation de l'invention, au  
5 moyen d'un dessin schématique qui ne représente qu'un étage du mélangeur-décanteur tubulaire.

L'étage représenté est constitué de deux tronçons tubulaires 23 et 25, fixés l'un à l'autre par un joint à bride 21. Le tronçon tubulaire 23 le plus long  
10 forme la chambre de décantation 27, le tronçon tubulaire 25 le plus court constitue la chambre de mélange 29. La chambre de mélange 29 et la chambre de décantation 27 sont séparées l'une de l'autre par une paroi 31 verticale qui est interrompue par un orifice de passage 35  
15 recouvert par un diaphragme.

La chambre de mélange et la chambre de décantation 29, 27 communiquent, en outre, par un conduit 37 passant à travers la paroi 31 verticale. Dans la chambre de mélange 29 est monté un dispositif de brassage 39  
20 avec son dispositif d'entraînement 41.

La phase organique, dans laquelle se trouvent les matières de valeur, pénètre dans la chambre de mélange 29 par un raccord tubulaire 45. La phase organique est soutirée à l'extrémité de la chambre de décantation 27 par un conduit 47 à l'autre extrémité et est  
25 envoyée à l'extérieur de l'étage, à la chambre de mélange d'un étage suivant, de la même façon. La phase organique parcourt les étages du mélangeur-décanteur tubulaire dans ce sens et est soutirée à l'extrémité  
30 du dernier étage par un raccord tubulaire.

La phase aqueuse est amenée à la chambre de mélange 29, par un conduit 49, et est soutirée, à l'extrémité de la chambre de décantation 27, par un conduit 51 et envoyée à l'extérieur de l'étage à la chambre de  
35 mélange de l'étage voisin. La phase aqueuse parcourt

le mélangeur décanteur-tubulaire dans ce sens, à contre-courant de la phase organique.

Dans la chambre de décantation 27 sont montées, dans la direction du courant, des tôles verticales formant cathode 53. L'enveloppe 55 du mélangeur-décanteur tubulaire est en outre montée en cathode. L'enveloppe 55 est munie, dans la région de la chambre de décantation 27, d'une ouverture 57 oblongue, sur le rebord 59 de laquelle repose, avec interposition d'un isolant 61, un paquet d'anodes 63, dont les tôles d'anodes viennent se situer entre les tôles verticales formant cathodes 53.

Le dispositif décrit ci-dessus fonctionne de la manière suivante.

On cherche à effectuer, avec ce dispositif, une réduction électrolytique de l'uranium et du plutonium pour une séparation en continu. L'uranium et le plutonium se trouvent en commun dans la phase organique qui contient les matières de valeur. L'uranium-VI doit être réduit partiellement en uranium-IV et le plutonium-IV en plutonium-III. Ceci s'effectue par la réaction électrochimique dans la chambre de décantation 27, en raison de la tension appliquée entre les électrodes.

La phase organique qui sort contient l'uranium tétravalent et l'uranium hexavalent. La phase aqueuse qui sort contient le plutonium trivalent qui, à cet état de valence, n'est plus soluble dans la phase organique. La séparation des deux matières de valeur s'effectue dans le mélangeur-décanteur tubulaire électrolytiquement, dans plusieurs étages.

Si l'on doit recycler la phase aqueuse décantée pour améliorer le rendement de la réaction, on retourne cette phase par le conduit 37, de section transversale adaptée, de la chambre de décantation 27 directement sous le dispositif de brassage 39 à la chambre de

mélange 29. Il est ainsi possible de déterminer la quantité de phases aqueuses recyclées par la vitesse de rotation du dispositif de brassage et par la section transversale du conduit. Le rapport des phases dans le mélangeur-décanteur tubulaire peut ainsi être maintenu proche de l'unité, indépendamment du rapport externe des phases qui a été choisi.

REVENDEICATIONS

1. Mélangeur-décanteur tubulaire à plusieurs étages, destiné à être mis en oeuvre dans l'extraction liquide-liquide à contre-courant, comprenant des tronçons tubulaires disposés parallèlement à distance les uns à côté des autres dans un plan horizontal, et comportant chacun une chambre de décantation, et un dispositif de brassage tournant monté verticalement dans chacune des chambres de mélange, chacune de celles-ci, alignée avec la chambre décantation tubulaire qui lui correspond, constituant un étage d'extraction, dans lequel les arrivées des deux phases à mélanger débouchent dans la chambre de mélange et la chambre de mélange et la chambre de décantation sont séparées l'une de l'autre par une paroi verticale interrompue par un orifice, et les phases étant soutirées à l'extrémité de chaque chambre de décantation et étant envoyées respectivement à un autre étage voisin pour obtenir le contre-courant,

20 caractérisé en ce que,  
l'enveloppe (55) d'un ou de plusieurs étages du mélangeur-décanteur tubulaire est montée en cathode, et en ce que, dans la région de la chambre de décantation (27), sont disposées des anodes (63) introduites par le haut.

2. Mélangeur-décanteur tubulaire suivant la

revendication 1,

caractérisé en ce que,

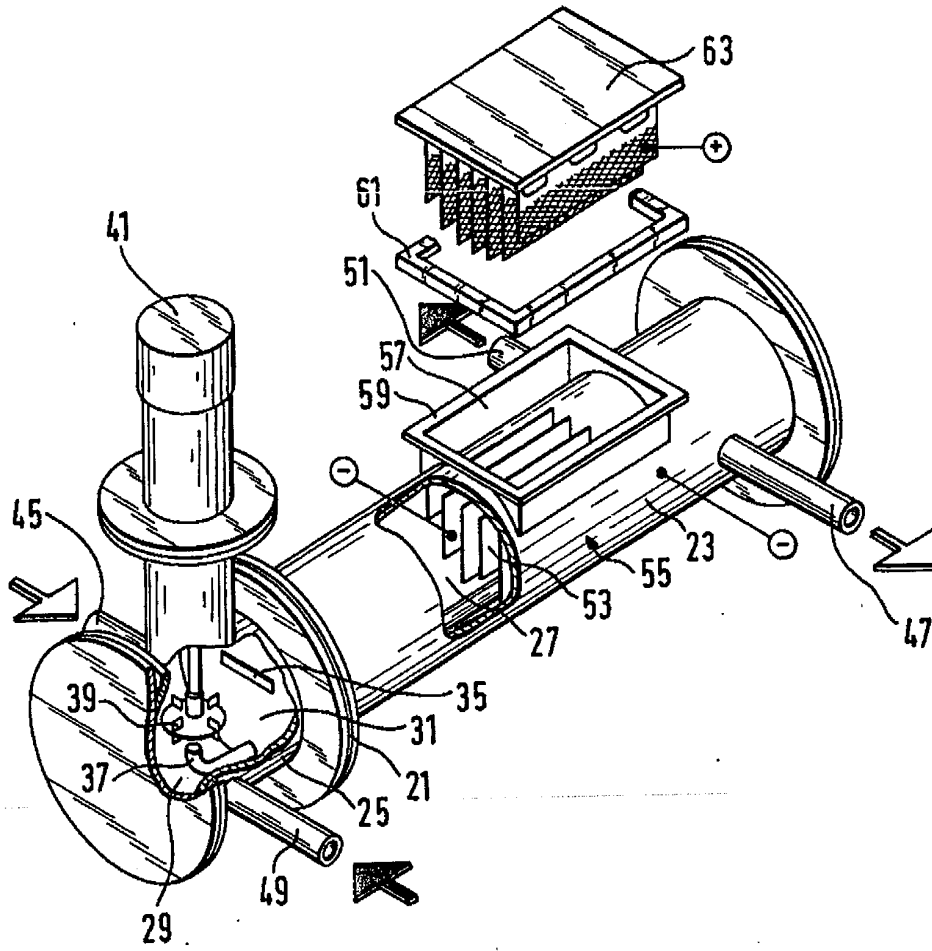
des tôles supplémentaires formant cathodes (53)  
sont disposées dans la direction de passage du courant,  
5 dans la chambre de décantation (27).

3. Mélangeur-décanteur tubulaire suivant l'une  
des revendications 1 ou 2,

caractérisé en ce que,

10 un conduit (37) traversant la paroi (31) entre  
la chambre de mélange (29) et la chambre de décantation  
(27) est prévu pour le recyclage de l'une des phases  
de la chambre de décantation (27),

15 le dispositif de brassage (39) débou-  
che dans la chambre de mélange (29) au-dessus de l'ex-  
trémité du conduit (37) et crée, par sa constitution,  
lorsqu'il tourne, une aspiration sur le conduit (37).





Office européen  
des brevets

**RAPPORT DE RECHERCHE**  
établi en vertu de l'article 21 § 1 et 2  
de la loi belge sur les brevets d'invention  
du 28 mars 1984

Numero de la demande  
nationale

BE 8800912  
BO 1107

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.4)
A	EP-A-0 193 434 (COMMISSARIAT A L'ENERGIE ATOMIQUE) * Colonne 4, lignes 22-32; figure 1 * -----	1	B 01 D 11/04 C 25 B 1/00 G 21 C 19/46
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.4)
			B 01 D C 25 B G 21 C
		Date d'achèvement de la recherche	Examineur
		05-06-1989	DE PAEPE P. F. J.
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			

EPO FORM 1503 03.82 (10-448)

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE  
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET BELGE NO.**

BE 8800912  
BO 1107

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche visé ci-dessus.  
Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du 12/06/89  
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP-A- 0193434	03-09-86	FR-A, B 2576804 JP-A- 61181501	08-08-86 14-08-86
-----			

EPO FORM P06E3

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82