

(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

(11) N° de publication :
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

2 571 983

(21) N° d'enregistrement national :

85 15930

(51) Int Cl⁴ : B 04 B 1/08, 1/12, 9/00; B 01 D 11/00.

(12)

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

(22) Date de dépôt : 22 octobre 1985.

(30) Priorité : IT, 24 octobre 1984, n° 49062A/84.

(71) Demandeur(s) : *COMITATO NAZIONALE PER LA RICERCA E PER LO SVILUPPO DELL'ENERGIA NUCLEARE E DELLE ENERGIE ALTERNATIVE.* — IT et *INSTYTUT CHEMII I TECHNIKI JADROWEJ.* — PL.

(72) Inventeur(s) : Dino Carlini et Marian Premisav Hoffman.

(43) Date de la mise à disposition du public de la demande : BOPI « Brevets » n° 17 du 25 avril 1986.

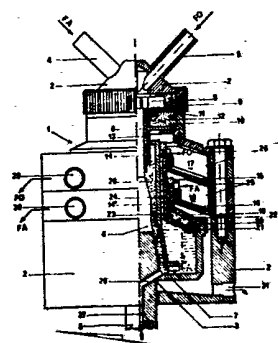
(60) Références à d'autres documents nationaux apparentés :

(73) Titulaire(s) :

(74) Mandataire(s) : Cabinet Michel Laurent.

(54) Appareil centrifugeur de contact pour extraction au moyen de solvants.

(57) Appareil pour la séparation au moyen de solvants, à l'aide d'une ou plusieurs unités de centrifugation de contact 1 à étage unique, et avec un dispositif d'activation dans lequel, chacune desdites unités de contact 1 présente un axe central 6 d'un rotor 3 réalisé avec le godet de séparation 7 en une seule pièce monolithique, et ledit axe 6 présente de plus, un drain qui s'étend jusqu'à l'extrémité supérieure du rotor 3, relié avec le fond du godet de séparation 7, et ledit moyen d'activation peut être constitué d'un support muni de logements pour un nombre correspondant d'unités de contact 1, et d'un moteur unique activant au moyen d'une roue d'entraînement, l'axe 6 du rotor 3 de chacune des unités de contact 1 réalisant ainsi une couronne d'unités de contact 1, dans laquelle les liquides à traiter circulent à contre-courant.



FR 2 571 983 - A1

- 1 -

APPAREIL CENTRIFUGATEUR DE CONTACT POUR EXTRACTION AU
MOYEN DE SOLVANTS.

La présente invention concerne un appareil de centrifugation de contact adapté de manière générale au traitement de substances liquides comprenant des matériaux, des éléments chimiques simples ou composés et elle est particulièrement adaptée au traitement de liquides industriels, en particulier pour la récupération de matériaux, tels que les métaux précieux.

5 Dans une application particulière d'un tel appareil, réalisé sous forme d'une rangée comprenant un certain nombre d'étages, à savoir d'unités de centrifugation de contact, on l'utilise pour les études et les recherches au sein d'une échelle pilote permettant de vérifier l'étude d'un processus chimique pour la séparation et la récupération par extraction au moyen de solvants, d'éléments appartenant à la famille des Actinides à partir de solutions de combustibles nucléaires irradiés, ou pour la mise au point d'une étude chimique de

10 20 séparation de l'Uranium du Thorium au moyen de solvants sélectifs.

On connaît des unités de centrifugation de contact qui sont utilisés à la fois dans l'industrie nucléaire et dans l'industrie extra-nucléaire. Elles trouvent leur place dans des programmes de recherche et de développement pour le retraitement de combustibles nucléaires irradiés, mais elles peuvent être avantageusement utilisées en dehors du domaine nucléaire, dans le but d'économiser l'énergie aussi bien que dans un but écologique.

25 30

Dans le domaine du retraitement des déchets nucléaires, les unités de centrifugation de contact présentent l'avantage en regard d'autres unités d'extraction à contact du type des colonnes pulsées ou des mélangeurs, d'être capables de traiter d'importantes

35

- 2 -

quantités de liquides avec une durée de contact extrêmement courte entre les phases et en conséquence, elles sont adaptées pour le retraitement de combustibles nucléaires hautement irradiés, tout en limitant la radiolyse du solvant.

En dehors du domaine nucléaire, les unités de centrifugation de contact peuvent être utilisées comme il est mentionné précédemment pour le traitement des liquides industriels afin de récupérer les métaux précieux ou afin d'éliminer des éléments nocifs.

Dans ces deux domaines, la mise au point d'un système chimique à deux phases présente un rôle important.

Une autre considération importante concerne le fait que les solutions à traiter avec un tel appareil doivent être au préalable épurées. Une telle opération, qui peut être réalisée avec des filtres ou des décanteurs, etc..., est importante également lorsque des colonnes pulsées ou des mélangeurs sont utilisés, pour éviter l'obstruction des appareils.

Les différents types d'appareils à centrifugation de contact connus actuellement présentent des limites et des inconvénients.

Par exemple, un type connu d'unités de centrifugation de contact, présente, sur un bâti de machine unique, plusieurs étages de séparation disposés suivant une séquence verticale, avec des mélangeurs et des séparateurs sur un axe unique, l'ensemble étant entraîné par un moteur unique. Il résulte d'un tel dispositif qu'une obstruction accidentelle d'un circuit de n'importe lequel desdits étages provoque inévitablement l'arrêt complet de tous les dispositifs.

Il existe un type d'unité de contact à un seul étage, muni d'un mélangeur à friction, disposé dessous, et où le liquide remonte grâce à la force centrifuge et

- 3 -

quitte la cuve. Un tel dispositif ne présente pas de système de pompage pour le transfert des liquides, et ceci affecte de façon significative l'efficacité du système.

- 5 On connaît des dispositifs comportant une pluralité d'étages comprenant un certain nombre d'unités de contact du type en question, disposées en séquence sur une ligne droite horizontale et activée par une courroie de transmission commune. Dans d'autres dispositifs
10 connus d'unités de contact à étage unique, le liquide s'évacue par gravité, ainsi toujours sans l'aide d'un système de pompage.

- Dans un autre type connu d'unités de centrifugation de contact constituées d'un étage unique, muni d'un
15 système de pompage, le corps du rotor est entraîné par un moteur spécifique. Ainsi, pour réaliser un système à plusieurs étages, un nombre de moteurs correspondant au nombre d'étages est requis, et ceci entraîne des problèmes de structure et d'encombrement (et aussi un
20 problème opérationnel en effet pour garantir la constance de la vitesse de rotation de toutes les unités de contact). De plus, il est à noter que dans les unités de contact connues, le rotor présente un ensemble de séparations godet-axe, réalisé en plusieurs éléments
25 couplés. Une telle réalisation implique évidemment de notables problèmes d'équilibre. Un tel dispositif est trop limité pour la précision d'un mécanisme sophistiqué, et de plus est assez coûteux, sans pour autant garantir un alignement parfait des éléments.

- 30 Un autre problème rencontré dans ces unités de centrifugation de contact connues, réside dans le fait que lorsque l'unité de contact est stoppée, à la fin d'un cycle opérationnel, l'évacuation de la phase liquide présente dans le godet de séparation a lieu
35 latéralement par rapport à l'unité de contact, par

- 4 -

transfert dans le corps inférieur de cette dernière par un trou, appelé trou d'évacuation, ménagé dans la partie fixe de l'unité de contact, mais qui implique un inconvénient appréciable, à savoir que les agents
5 corrosifs présents dans lesdites phases liquides peuvent atteindre le châssis du moteur (qui constitue la partie la plus vulnérable de l'unité de contact), et peuvent alors y causer des dommages. Le problème du transfert de phase liquide d'une unité de contact à une autre, lorsque
10 celles-ci sont assemblées pour constituer une rangée, peut être résolu à l'aide de deux aménagements de travail différents, à savoir un arrangement horizontal et un arrangement dit "en escalier". Dans le premier cas, les deux phases sont transférées au moyen de deux
15 unités d'expulsion de centrifugation, alors que dans le second cas, l'une des phases (la phase aqueuse) est pompée au moyen d'une unité d'expulsion à centrifugation alors que l'autre phase (phase organique) est transférée par l'action de la force de gravité. La version de
20 l'arrangement horizontal est la plus adaptée aux opérations pour lesquelles l'espace de montage est réduit et les dimensions standardisées (par exemple en boîte à gants...). Ladite version de l'arrangement horizontal impose quoi qu'il en soit l'utilisation d'un
25 support d'activation pour la rangée des unités de contact, ledit support étant en contact et les dimensions d'encombrement limitées. La présente invention se rapporte à un arrangement opérationnel du type horizontal.

30 Le but de la présente invention est de fournir un appareil de centrifugation de contact pour l'extraction au moyen de solvants, qui élimine les inconvénients de l'art antérieur connu.

L'appareil en accord avec la présente invention
35 comporte une ou plusieurs unités de centrifugation de

- 5 -

contact à étage unique et un moyen d'activation de cesdites unités de centrifugation, chacune des unités de contact présentant :

5 - une entrée et une sortie pour un premier courant de liquide,

 - une entrée et une sortie pour un second courant de liquide,

10 - un dispositif assurant le brassage de cesdits courants permettant l'obtention d'un mélange, d'une émulsion ou d'une entité similaire,

 - un godet de séparation ou l'équivalent, entraîné par le rotor de l'unité de contact et où, par l'effet de la force centrifuge, le mélange, l'émulsion ou l'entité similaire est séparé en deux phases :

15 . une phase légère,

 . et une phase lourde,

un transfert de substance des composants du premier courant aux composants du second courant ayant eu lieu précédemment en ce même lieu,

20 - un moyen d'expulsion des deux dites phases hors de l'unité de contact,

 ledit appareil étant caractérisé en ce que dans chacune desdites unités de contact, ledit rotor présente un axe central constitué d'une pièce unique et monolithique formant également le godet de séparation, ledit axe
25 présentant aussi un drain axial s'étendant jusqu'à l'extrémité supérieure de ladite unité de contact, ledit drain étant relié avec le fond du godet au moyen d'un conduit de liaison, ces deux éléments étant intégrés au
30 sein du bâti dudit axe.

 Ledit moyen d'activation des unités de centrifugation de contact peut être constitué par un dispositif présentant substantiellement :

35 - un support horizontal attaché à un bâti de support fixe, ledit support comprenant une pluralité de

- 6 -

trous disposés circulairement, au moyen desquels chacune desdites unités de contact peut être insérée et verrouillée en position opérationnelle, ces dernières étant en conséquence disposées verticalement ;

5 - une roue dentée fixée sur ledit axe central du rotor de chaque unité de contact ;

 - un axe rotatif central vertical sur lequel une roue dentée est fixée, disposée et proportionnée de telle sorte qu'elle puisse coopérer avec toutes les
10 autres roues dentées des unités de contact ;

 - un moteur unique fixé sur ledit bâti et produisant la rotation dudit axe central vertical.

Les avantages appréciables de constitution et de fonction dérivant d'un tel appareil en accord avec la
15 présente invention seront plus apparents au sein de la description qui suit. Par exemple, la réalisation dudit axe central du rotor et du godet de séparation en une pièce intégrée unique a résolu et ce, de façon optimale (et d'une manière beaucoup moins coûteuse par
20 rapport aux solutions précédentes connues) le problème de l'équilibrage. De plus, la protection du support d'appui du rotor est assurée par la présence dudit drain axial qui permet la vidange dudit godet de séparation par l'intermédiaire dudit axe du rotor, de telle manière
25 que les supports d'appui ne puissent être atteints par les agents corrosifs et nocifs. De plus, un nouveau type de système d'activation avec un moteur unique et des mécanismes de transmission pour toutes les unités de centrifugation de contact de la couronne, réalise une
30 structure présentant un aménagement circulaire très simple et compact, qui assure en plus une activité opérationnelle optimum de l'ensemble.

La manière dont l'invention peut être réalisée et les avantages qui en découlent ressortiront mieux de
35 l'exemple de réalisation qui suit, donné à titre

- 7 -

indicatif et non limitatif, à l'appui des figures annexées.

La figure 1 est une vue schématique partiellement latérale en élévation et une vue en coupe radiale partiellement longitudinale de la partie supérieure d'une unité de centrifugation de contact en accord avec la présente invention.

La figure 2 est une vue schématique partiellement latérale en élévation et une vue en coupe radiale partiellement longitudinale de l'ensemble axe-godet de séparation du rotor de l'unité de contact en accord avec la figure 1, ledit ensemble présentant de légères modifications par rapport à celui représenté à la figure 1.

La figure 3 est une vue schématique partiellement latérale et en élévation et une vue en coupe radiale partiellement longitudinale d'une unité de centrifugation de contact complète avec de légères modifications par rapport à celle représentée partiellement à la figure 1, la figure 3 étant aussi représentée à échelle réduite par rapport aux figures précédentes.

La figure 4 est une vue schématique en coupe partielle latérale et en élévation du dispositif d'activation d'une couronne d'unités de centrifugation de contact en accord avec les figures précédentes.

En se référant aux figures, une unité de centrifugation de contact en accord avec la présente invention est généralement indiquée dans les schémas avec la référence (1). On peut considérer qu'elle est substantiellement constituée de deux parties principales à savoir : un stator fixe (2) et un rotor (3) pouvant tourner autour de son propre axe longitudinal au sein du stator (2). Dans sa partie supérieure, le stator présente deux cheminées (4) et (5), pour l'injection des

liquides à traiter. La partie principale du rotor (3) est constituée d'un ensemble présentant un axe central de rotation (6) et un godet de séparation circulaire (7). L'extrémité supérieure dudit axe (6) entraîne des ailettes (8) qui subissent donc une rotation et qui sont logées dans une chambre de brassage (9), séparées au moyen d'un disque annulaire (11) d'une chambre sous-jacente (10), le disque (11) étant muni de trous disposés radialement et symétriquement, ledit disque annulaire étant maintenu par le stator (2). La chambre (10) présente autour de l'axe (6), une cloison circulaire (12), faisant partie du stator et définissant une ligne de trop-plein pour ladite chambre (10). Sous la cloison (12), le stator présente une nouvelle cloison circulaire (13), qui forme autour de la partie supérieure de l'axe (6) un conduit annulaire (14). Le stator (2) présente deux autres cloisons internes (15) et (16), disposées de façon circulaire, l'une au-dessous de l'autre, de façon à former deux chambres annulaires (17) et (18) respectivement.

Le rotor supporte, lorsqu'il tourne, fixé par soudure sur le bord supérieur libre dudit godet de séparation (7), un système constitué de cloisons en arrangement circulaire, à savoir :

- une cloison (19),
- une cloison (20), réalisée dans sa partie inférieure avec une rangée circulaire de trous (21) et adaptée pour former avec ladite cloison (19) un conduit (22) ;
- et une cloison (23) qui s'étend vers le bas dans la chambre du godet de séparation et qui forme avec la partie verticale de ladite cloison (20) un conduit (24) et ensemble avec l'axe (6) un conduit (14') qui est relié à sa partie supérieure avec ledit conduit (14).

- 9 -

Lesdites cloisons (19) et (20) présentent à leur partie supérieure une série de trous horizontale et portent sur leur partie supérieure des pales (25) et (26) respectivement, logées au sein même desdites
5 chambres (18) et (17) respectivement. En conséquence, lesdites pales font partie intégrale du rotor.

Le long de l'axe central longitudinal (6) du stator, un conduit (27) est ménagé ; ce dernier s'ouvre à l'extrémité inférieure dudit godet de séparation (7)
10 au moyen d'un conduit de connection (28), ces deux conduits étant réalisés au sein du bâti de l'axe (6).

Le bâti du stator (1) a finalement deux ouvertures de sortie (29) et (30) reliées avec lesdites chambres (17) et (18) respectivement, et un trou d'évacuation
15 (31).

Le montage rotatif de l'axe (6) du rotor par rapport au bâti du stator (2) est obtenu au moyen de deux roulements à billes (32) et (32') (voir figure 3).

Les joints d'étanchéité sont réalisés par
20 déformation permanente des bords usinés sur les seules parties qui correspondent aux surfaces avec lesquelles elles sont couplées. En l'occurrence, c'est un joint métal-métal sans l'interposition de joints particuliers entre les parties en question.

Maintenant, la partie opérationnelle de l'unité de centrifugation de contact en accord avec les figures 1, 2 et 3 va être décrite, en application d'un traitement d'un liquide contenant une substance qui doit être extraite dudit liquide au moyen d'un solvant. Ainsi,
25 deux solutions sont préparées, à savoir une phase aqueuse contenant ladite substance et une phase organique contenant ledit solvant.
30

Lesdites phases aqueuse et organique (indiquée dans la figure 1 avec les lettres FA et FO
35 respectivement) sont injectées respectivement par

- 10 -

l'intermédiaire des cheminées (4) et (5) dans l'unité de centrifugation de contact mise en rotation. Lesdites deux phases atteignent la chambre de brassage (9), dans laquelle elles sont amenées à un stade d'émulsion très dispersée au moyen de l'ailette (8) ; elles passent alors dans la chambre sous-jacente (10) par l'intermédiaire des trous ménagés dans le disque annulaire (11). La chambre (9) du fait de sa géométrie, permet la formation d'une émulsion. Elle présente des dimensions inférieures à celles de la chambre (10) pour permettre d'obtenir l'émulsion en un laps de temps court. La chambre (10), dans laquelle les deux phases sont en état d'émulsion, permet l'échange de constituants entre les deux phases. L'émulsion passe alors au-dessus du trop-plein constitué par la cloison (12) puis dans les conduits (14) et (14'), descend par gravité le long de la surface de l'axe (6) et arrive dans la chambre du godet de séparation (7). Dans ce dernier, du fait de l'effet des forces centrifuges, l'émulsion est décomposée en les deux phases originales FA et FO, stratifiées (en accord avec leur gravité spécifique), en correspondance avec un rayon interfacial chaque fois déterminé par les paramètres particuliers de l'opération de l'emploi spécifique de l'unité de contact. De façon à atteindre le maximum d'efficacité, il est avantageux de prendre des paramètres de telle sorte que ledit rayon interfacial soit établi dans une position telle que les volumes contenant respectivement les phases aqueuse et organique dans le godet de séparation soient égaux.

Le temps s'écoulant entre le brassage des phases et l'arrivée de l'émulsion résultante dans le godet de séparation, constitue le temps réel de contact entre les substances des deux dites phases, pendant lequel le transfert de constituants de l'une à l'autre se produit,

- 11 -

et dans le cas spécifique, le transfert de constituants par extraction depuis FA jusqu'à FO.

Grâce aux effets de la force centrifuge, la phase aqueuse FA s'élève à travers les trous (21) et remonte ledit conduit (22) arrivant ainsi dans la chambre (18).
5 La phase organique FO s'élève à son tour de nouveau grâce aux effets de la force centrifuge le long du conduit (24) arrivant ainsi dans la chambre (17).

Les phases FA et FO sont expulsées desdites
10 chambres (18) et (17) à l'extérieur de l'unité de centrifugation de contact, par l'intermédiaire des ouvertures (30) et (29) respectivement par l'action des pâles d'expulsion (25) et (26) respectivement.

A la fin de chaque séquence expérimentale, lorsque
15 le rotor de l'unité de contact est arrêté, le godet de séparation (7) est automatiquement vidangé par l'intermédiaire du drain (28,27) et le contenu est collecté dans un récipient adapté situé sous l'axe (6).

Il est à noter que de simples estimations peuvent
20 montrer, que pendant la phase opérationnelle de l'unité de contact, les forces centrifuges étant beaucoup plus importantes que la force de gravité, une fuite ne peut avoir lieu par l'intermédiaire dudit drain aussi longtemps que le rotor continue à tourner.

Le trou (31) dans des conditions normales, ne
25 présente pas la fonction d'évacuer le liquide au moment où l'on arrête l'unité de contact. Il présente la fonction d'évacuer et de décharger à l'extérieur dans les cas exceptionnels où on a injecté des quantités
30 beaucoup trop importantes de liquides à traiter pour les possibilités de l'appareil.

Un dispositif d'activation particulier, présenté dans la figure 4 adapté pour une couronne d'unités de contact va maintenant être décrit.

35 Ledit dispositif présente un support circulaire

- 12 -

horizontal (33) qui, au moyen d'écrous (34) et de pièces d'écartement (35) est fixé sur le bâti (36) à son tour fixé à un certain nombre de pieds (37) maintenus sur le sol par l'intermédiaire de blocs anti-vibration (38) (dans le dessin, seul l'un des pieds (37) a été représenté).

Ledit bâti (36) est muni d'un manchon cylindrique central (39) portant de façon sous-jacente un élément de support pour un moteur électrique (40) dont l'axe rotatif (41) est maintenu par des roulements à billes (42) au centre dudit support horizontal (33). Ce dernier présente un certain nombre de trous circulaires régulièrement espacés le long de la circonférence, dans lesquels chacune desdites extrémités terminales inférieures d'une unité de centrifugation de contact (1) peut être insérée (et verrouillée en position en vissant un écrou (43)).

La transmission du mouvement depuis le moteur (40) aux unités de contact individuelles (1) est réalisée par l'intermédiaire de la coopération de la roue dentée centrale (44) portée à l'extrémité supérieure de l'axe (41) du moteur (40) et d'une roue dentée (45) située à l'extrémité inférieure de l'axe (6) de chacune des unités de centrifugation de contact (1).

Les vibrations sont grandement amorties grâce aux blocs mentionnés (38), et aussi grâce au fait que entre le moteur (40) et la roue dentée (44), un joint de couplage élastique adéquate interposé, et lesdits éléments du support du moteur (40), portés par le manchon (39), comprennent également un matériau élastique approprié.

La roue dentée centrale (44), outre le fait qu'elle transmet le mouvement, présente deux fonctions importantes :

- d'une part, elle constitue le volant

- 13 -

d'entraînement du dispositif ;

- d'autre part, elle joue le rôle de système de refroidissement des éléments rotatifs.

Cette dernière fonction est réalisée en fixant à
5 ladite roue dentée une pâle (non représentée sur la figure), qui à la vitesse opérationnelle du dispositif produit un mouvement de l'air de telle sorte à assurer une limite acceptable pour la température d'opération des éléments de rotation.

10 Il est clair que avec des modifications de structure simple, le moteur (40) pourrait être monté (plutôt que dans une position inférieure) dans une position supérieure, ou en position latérale ou toute autre position et que tous les contrôles aussi bien que
15 les parties auxiliaires pourraient être placés en position décalée.

Dans une forme de réalisation particulière du système, le dispositif en accord avec la figure 4 comprend un support (33) muni de six trous également
20 espacés, destinés à recevoir un nombre correspondant à l'unité de contact (1), constituant ainsi une couronne de six unités de contact. Avec cette disposition compacte, il est possible de traiter de très grandes quantités de liquides par rapport à ces dimensions.

25 La rangée opère à 6000 révolutions/minute avec la possibilité de traiter de quelques litres à l'heure jusqu'à un maximum de quarante (40) litres à l'heure (avec un litre de phase liquide et un litre de phase organique, le processus chimique peut être réalisé sans
30 qu'une pollution réciproque des phases soit observée).

Les unités de centrifugation de contact sont numérotées dans le sens des aiguilles d'une montre, la numéro (1) étant celle dans laquelle on introduit la phase organique alors que la numéro (6) est celle dans
35 laquelle on introduit la phase aqueuse. La première

- 14 -

unité de contact n'est pas munie d'une pôle d'expulsion (25) pour la phase aqueuse tandis que la numéro (6) n'est pas munie de la pôle d'expulsion (26) pour la phase organique. L'expérience commence par amener la couronne à 6000 révolutions/minute, alors tout d'abord la phase aqueuse est introduite dans l'unité de contact (6). Lorsque cette dite phase aqueuse sort de l'unité de contact (1), la phase organique est alors introduite dans l'unité de contact (1). On définit le début du régime régulier lorsque les deux courants commencent à s'écouler régulièrement des sorties respectives de la couronne.

En conséquence, l'écoulement des courants des deux faces d'une unité de contact à une autre a lieu a contre courant. La pôle d'expulsion de la phase organique d'une unité de contact donnée joue le rôle de transfert de cette phase à l'unité de contact suivante, alors que la pôle d'expulsion pour la phase aqueuse de ladite unité de contact donnée transfère la phase aqueuse à l'unité de contact précédente.

Un certain nombre de couronnes peuvent être connectées les unes aux autres suivant l'ordre $6_I - 1_{II}$, $6_{II} - 1_{III}$, etc., le numéro supérieur représentant l'unité de contact alors que le numéro en indice représente la couronne. Lorsque l'on a besoin de disposer d'un certain nombre de couronnes, il devient alors nécessaire d'introduire des dispositifs d'expulsion en lieu et place de la connection des deux couronnes.

Les conduits de connection pour relier les quelques unités de contact sont réalisés avec un tube flexible en acier inoxydable. Chaque couronne est munie d'un système de prise d'échantillon réalisé avec des électrovalves de manoeuvre muni d'un contrôle simultané, ledit système étant muni d'un dispositif de collection des phases lorsque les unités de contact sont arrêtées.

- 15 -

L'alimentation en solution peut être effectuée avec des pompes à centrifugation ou bien par gravité et la mesure du débit peut être réalisée à l'aide de compteurs rotatifs après étalonnage. Durant le régime régulier, des prélèvements sont effectués à intervalles réguliers dans des récipients appropriés. Avant que les solutions ne soient épuisées, les valves de blocage de circuit sont fermées et les unités de contact sont stoppées.

Du fait du caractère modulable des unités de contact, chaque couronne peut opérer avec une ou plusieurs unités de contact. Chaque unité de contact peut être aisément déplacée d'un dit support (33) en déserrant l'écrou de blocage (43) et en découplant les connexions avec les unités de contact adjacentes. Dans l'éventualité d'une obstruction possible d'unité de contact, il est alors suffisant de remplacer celle-ci avec les opérations précédemment décrites, alors que l'ensemble du système restant ne nécessite aucune intervention. Ceci représente donc un avantage certain par rapport aux systèmes dans lesquels l'obstruction possible d'une unité implique l'arrêt total de l'ensemble du système et implique l'intervention sur tout ledit système.

Enfin, il est à noter qu'il est aussi possible d'introduire une troisième phase dans chacun des étages de la couronne d'unités de contact. Il est aussi possible de substituer une ou plusieurs unités de contact à étage unique avec d'autres unités de contact présentant un bâti de rotor différent de manière à couvrir un plus grand spectre de gravité spécifique en équilibre. La façon dont les unités de contact sont assemblées permet également de réaliser simplement au moyen d'une solution de lavage le nettoyage des conduits de tout le circuit des unités de contact.

Enfin, l'appareil présente une grande souplesse

- 16 -

d'utilisation car il permet d'utiliser un système comprenant n'importe quel nombre d'unités de contact à savoir les étages, en fonction des besoins déterminés chaque fois par le projet particulier des traitements
5 chimiques.

Il est évident que beaucoup de modifications peuvent être introduites par des spécialistes en la matière dans les formes de réalisation de la présente invention décrites ci-dessus sans pour autant départir celle-ci de
10 son esprit général. Il est bien entendu que de tels changements et modifications tomberaient évidemment dans le cadre de la portée de l'invention elle-même.

- 17 -

REVENDICATIONS

1/ Un appareil pour séparer au moyen de solvants avec une ou plusieurs unités simples de centrifugation de contact (1) et avec un moyen d'activation (40,41,44) de cesdites unités de centrifugation (1), chacune des

5 unités de contact (1) présentant :

- une entrée (4) et une sortie (30) pour un premier courant de liquide ;

- une entrée (5) et une sortie (29) pour un

10 deuxième courant de liquide ;

- un dispositif (8) assurant le brassage de cesdits courants, et permettant l'obtention d'un mélange, d'une émulsion ou d'une entité similaire ;

- un godet (7) de séparation ou l'équivalent

15 entraîné par le rotor (3) de l'unité de contact (1) et où, par l'effet de la force centrifuge, ledit mélange, émulsion ou entité similaire, est séparé en deux phases:

- . une phase légère,
- . une phase lourde,

20 et où un transfert de composants du premier courant au second courant a lieu ;

- un moyen d'expulsion (25) et (26) des deuxdites phases de l'unité de contact (1),

ledit appareil étant caractérisé en ce que dans chacune

25 desdites unités de contact (1), ledit rotor (3) présente un axe central (6) constitué d'une pièce unique monolithique formant également le godet (7) de séparation, ledit axe (6) présentant également un drain axial (14) et (14') s'étendant jusqu'à l'extrémité supérieure de

30 ladite unité de contact (1), ledit drain (14) et (14') étant relié avec le fond du godet de séparation (7) au moyen d'un conduit de liaison, ces deux éléments étant intégrés au sein du bâti dudit axe (6).

2/ Appareil selon la revendication 1, caractérisé

35 en ce que lesdits moyens d'activation (40,41,44) des

- 18 -

unités de centrifugation à contact (1) sont constitués d'un dispositif comprenant essentiellement :

- un support (33) horizontal attaché à un bâti de support (6,36), ledit support (33) comprenant une pluralité de trous disposés circulairement, au moyen desquels chacune desdites unités de contact (1) peut être insérée et verrouillée en position opérationnelle, ces dernières étant disposées en conséquence verticalement ;
 - une roue dentée (45) fixée sur ledit axe central (6) du rotor (3) de chaque unité de contact (1) ;
 - un axe rotatif central (41) vertical sur lequel une roue dentée (44) est fixée, disposée et proportionnée de telle sorte qu'elle puisse coopérer avec toutes les autres roues dentées (45) des unités de contact (1) ;
 - un moteur unique (40) fixé sur ledit bâti (36) et produisant la rotation dudit axe central vertical (41).
- 3/ Appareil selon l'une des revendications 1 et 2, caractérisé en ce que le rotor (3) de chacune des unités de contact (1) est muni de deux pâles d'expulsion (25) et (26), chacune d'elles tournant à l'intérieur d'une chambre respective (17) et (18) définie par les cloisons du stator (2) de l'unité de contact (1), pour l'expulsion depuis cette dernière des deux phases, la phase légère et la phase lourde, séparées par l'effet de la force centrifuge au sein dudit godet de séparation (7) de l'unité de contact (1).
- 4/ Appareil selon les revendications précédentes, caractérisé en ce que le circuit d'une unité de contact (1) à une autre unité de contact des courants de liquides à traiter s'effectue à contre-courant.
- 5/ Appareil selon les revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il comprend une ou plusieurs

- 19 -

couronnes d'unité de contact (1) disposées en série, chacune d'entre elles comprenant toutes un nombre déterminé d'unités de contact.

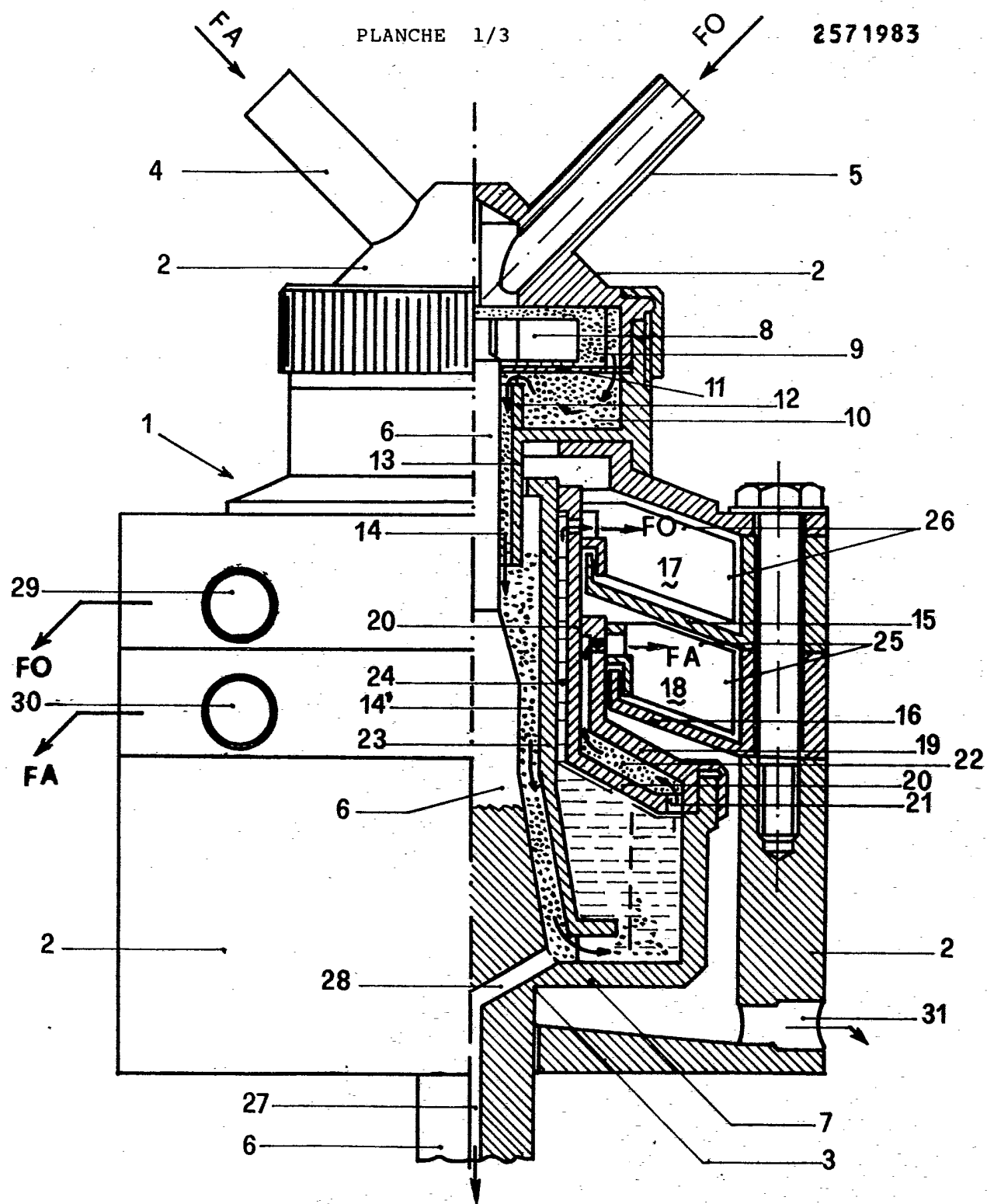


Fig. 1

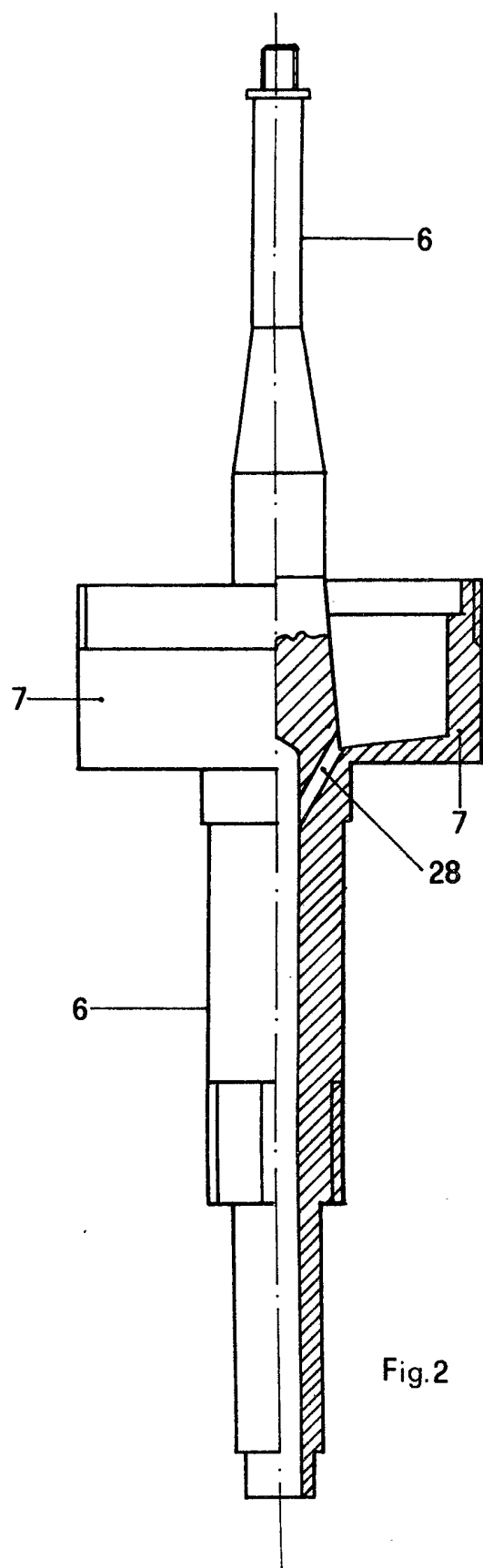


Fig. 2

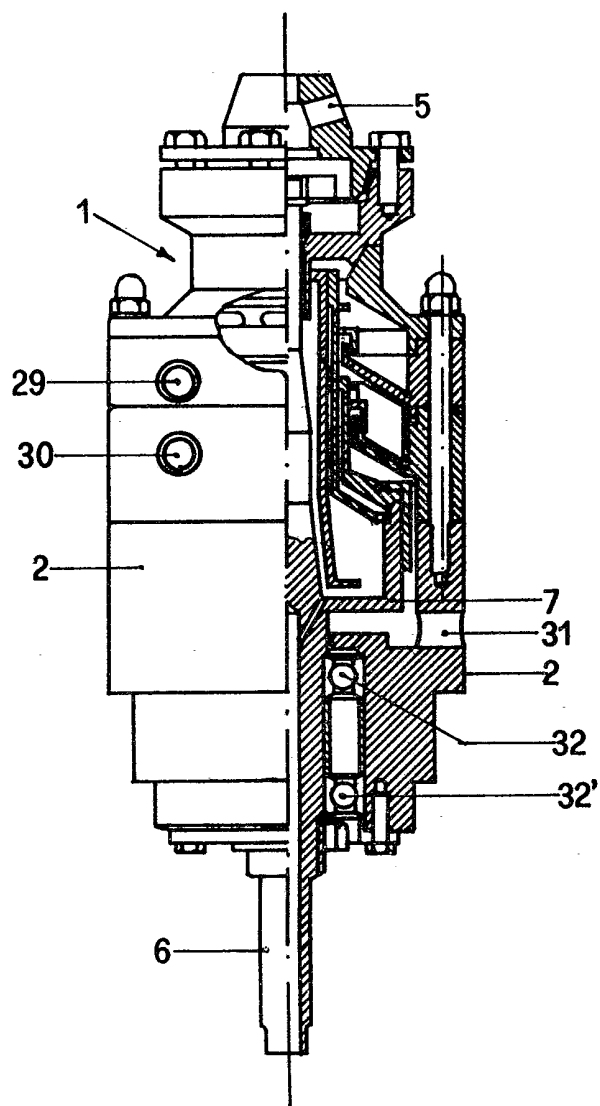


Fig. 3

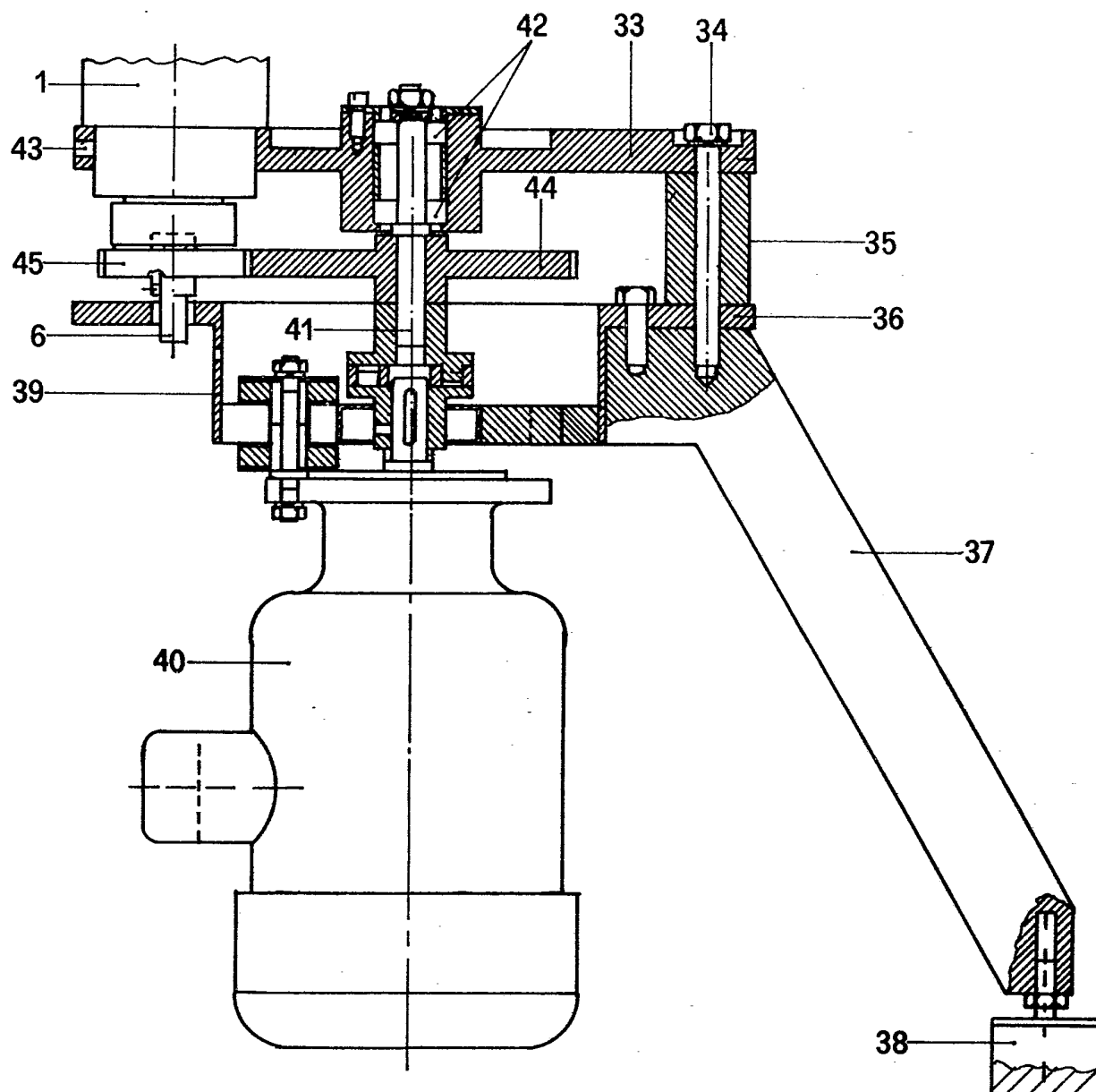


Fig. 4