

19 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
PARIS

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

2 590 497

21 N° d'enregistrement national :

86 16373

51 Int Cl<sup>4</sup> : B 01 F 3/08, 5/00; B 01 D 11/04.

12

## DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 25 novembre 1986.

30 Priorité : FI, 28 novembre 1985, n° 854726.

43 Date de la mise à disposition du public de la  
demande : BOPI « Brevets » n° 22 du 29 mai 1987.

60 Références à d'autres documents nationaux appa-  
rentés :

71 Demandeur(s) : Société dite : *OUTOKUMPU OY*, Société  
régie par les lois en vigueur en Finlande. — FI.

72 Inventeur(s) : Bror Göran Nyman, Stig-Erik Hultholm,  
Launo Leo Lilja et Valto Johannes Mäkitalo.

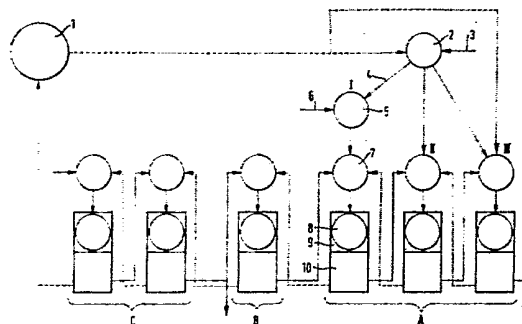
73 Titulaire(s) :

74 Mandataire(s) : Cabinet Orès.

54 Procédé pour la dispersion de deux phases en extraction et appareil pour sa mise en œuvre.

57 La présente invention est relative à un procédé pour la  
dispersion de deux phases en extraction et à un appareil pour  
sa mise en œuvre.

Cet appareil comprend un prédécanteur 9 et un décanteur  
10, ainsi qu'un cylindre de circulation installé dans la partie  
inférieure du mélangeur et une turbine placée au-dessus du  
cylindre de circulation et se caractérise en ce que la section de  
mélange de l'étage d'extraction comprend au moins deux  
mélangeurs 5, 7.



FR 2 590 497 - A1

La présente invention se rapporte à un procédé pour la dispersion de deux phases en extraction, de sorte qu'un étage d'extraction comporte plusieurs stades de mélange. Dans au moins un stade, la dispersion est avantageusement effectuée au moyen d'une circulation verticale renforcée. Suivant l'invention, l'équipement de dispersion d'un étage d'extraction comprend plusieurs mélangeurs comportant des cylindres de circulation.

Dans l'art antérieur, les procédés et l'équipement d'extraction ont été caractérisés par le fait qu'un étage d'extraction est constitué par un mélangeur, un décanteur et éventuellement un prédécanteur interposé entre ces derniers. Il est souvent difficile d'obtenir une bonne dispersion avec une faible vitesse d'agitateur, dans le cas d'un seul stade de mélange. D'autre part, une augmentation de la vitesse d'agitateur peut provoquer une émulsification. Si les gouttes engendrées au stade du mélange sont de très petites dimensions, une grande zone de décantation est nécessaire pour clarifier les solutions, ou bien, dans le cas où le mélange est incomplet, il est nécessaire d'avoir plusieurs étages d'extraction pour obtenir des solutions claires.

Conformément à la présente invention, on obtient une bonne dispersion de deux phases dans un traitement d'extraction, par installation de plusieurs mélangeurs en série à l'intérieur d'un même étage d'extraction. On peut ainsi éviter les grandes forces de cisaillement provoquées par de grandes vitesses d'agitateur. En outre, par utilisation de plusieurs mélangeurs associés en série, on peut engendrer une dispersion qui est constituée de grosses gouttes et peut ainsi être facilement séparée, le volume du décanteur pouvant dans ce cas être réduit. Il a également été prouvé que le nombre d'étages d'extraction peut être limité par utilisation de mélangeurs en série, ce qui procure des économies importantes. L'agencement de mélangeurs en série est égale-

ment avantageux si le système considéré est basé sur des réactions d'extraction lentes et si la quantité de matière à extraire est grande et si des additions de neutralisation sont nécessaires directement dans le mélangeur.

5 Les avantages de la dispersion dans des mélangeurs en série peuvent maintenant être largement utilisés, car on peut obtenir des agents d'extraction ayant une capacité d'extraction sensiblement plus forte que précédemment. En particulier pour l'extraction de masses importantes à partir  
10 de solutions concentrées, il est possible, grâce au procédé de la présente invention, d'utiliser des sections à co-courant au stade du mélange tout en obtenant encore une séparation du composant désiré de la solution avec un degré de pureté suffisant. Dans les techniques d'extraction con-  
15 nues, on utilise un couplage à contre-courant dans les étages d'extraction.

Lorsqu'on utilise le procédé de la présente invention, il est également avantageux que, dans chaque chambre de mélange, la dispersion soit basée sur la circulation ver-  
20 ticale de la dispersion et, dans ce cas, l'organe de mélange est situé dans la partie centrale de la chambre de mélange, ou au-dessus. En outre, il est préférable, pour obtenir une bonne capacité de dispersion, qu'une circulation verticale renforcée de la dispersion, ressemblant à une double boucle,  
25 soit créée dans au moins une chambre de mélange, et que dans la même chambre de mélange, au moyen de la pompe de dispersion accouplée à l'axe de l'organe de mélange, la dispersion puisse être élevée au-dessus du niveau de la surface du liquide dans la chambre de mélange. Il est également avan-  
30 tageux de prévoir le raccordement des conduits de retour des phases légère et lourde, venant de la section de décan- tation du même étage, dans la chambre de mélange comportant une circulation verticale renforcée.

Dans la chambre de mélange particulière où un mé-  
35 lange renforcé est désiré, l'organe de mélange est placé

au milieu de la chambre de mélange, ou plus haut, et la dispersion des phases introduites dans la chambre de mélange par l'intermédiaire du cylindre de circulation est améliorée par direction des jets de turbine vers le haut. La dispersion circule à partir du sommet, entre les jets de turbine et vers le bas, change de direction à la base de la chambre de mélange et remonte, par l'intermédiaire de la partie séparée centrale de la chambre de mélange, jusqu'au dessous de l'organe de mélange. Par suite, les facteurs de développement des réactions d'extraction, c'est-à-dire le rendement de l'opération d'extraction, sont améliorés par allongement du parcours d'écoulement, qui prend maintenant plus ou moins la forme d'une circulation en double boucle ressemblant au chiffre 8. Du fait de la configuration d'écoulement nette ainsi engendrée, on peut diminuer encore davantage la vitesse de l'agitateur, ce qui réduit à son tour les risques d'émulsification.

Dans la chambre de mélange où la circulation verticale renforcée a lieu, il est également possible de supprimer certaines des limitations d'écoulement de la solution entre des étages d'extraction distincts, par guidage de la dite dispersion, formée des phases d'extraction au moyen de la circulation d'écoulement, au-dessus de l'organe de mélange, la dispersion étant divisée en au moins deux écoulements secondaires séparés partant du milieu de la chambre de mélange, jusqu'à un niveau sensiblement plus haut que la surface du liquide contenu dans la chambre de mélange. Lorsqu'elle est effectuée conformément à la spécification de la présente demande, l'élévation de la dispersion ne provoque pas d'émulsification. Au contraire, on a observé qu'il se produit une classification partielle des phases en même temps que les écoulements secondaires sont élevés à un niveau supérieur. Pendant la montée des écoulements secondaires, on les met également en rotation à la même vitesse que l'agitateur lui-même. Lorsque la hauteur désirée

est atteinte, on modifie la direction de la dispersion qui s'élève dans les écoulements secondaires, de façon à la rendre tangentielle par rapport à la rotation et, dans ce cas, les écoulements secondaires débouchent dans un anneau symétrique dans lequel la force centrifuge provoque une séparation partielle des phases. Les écoulements secondaires entrent alors partiellement en collision et, en même temps, leur vitesse d'écoulement diminue. A partir de l'écoulement circulaire, on dirige la dispersion, aussi doucement que possible, dans l'espace situé au-dessous et à l'extérieur de l'anneau, cet espace dans son ensemble étant encore situé au-dessus du niveau de la surface du liquide dans la chambre de mélange et, de là, la dispersion est envoyée à l'étage suivant. Comme déjà indiqué, il est essentiel, en ce qui concerne l'élévation de la dispersion, de traiter celle-ci sans brutalité afin de ne pas créer de risque d'émulsification. Dans le présent procédé, il n'est pas nécessaire, pour disperser les phases, d'utiliser une forte intensité de mélange, puisqu'on obtient une bonne dispersion grâce à la circulation en double boucle, et la dispersion engendrée peut être élevée jusqu'au niveau désiré sans que la dimension de gouttelette de la dispersion soit sensiblement réduite.

Outre les dispositions qui précèdent, l'invention comprend encore d'autres dispositions qui ressortiront de la description qui va suivre.

L'invention sera mieux comprise à l'aide du complément de description ci-après, qui se réfère aux dessins annexés dans lesquels :

la figure 1 est un schéma de principe du traitement d'extraction suivant l'invention ;

la figure 2 est une illustration en coupe des mélangeurs dans un étage d'extraction, associés en série ;

la figure 3 est une coupe de la partie supérieure d'un mélangeur comportant une pompe de dispersion ; et

la figure 4 est une vue en coupe d'un autre mode avantageux de raccordement des mélangeurs.

Il doit être bien entendu, toutefois, que ces dessins et les parties descriptives correspondantes sont  
5 donnés uniquement à titre d'illustration de l'objet de l'invention dont ils ne constituent en aucune manière une limitation.

Sur la figure 1, dans le sens d'écoulement de la phase de solution légère, les premiers stades sont les  
10 étages d'extraction A, puis on trouve l'étage de lavage B et les étages de réextraction C. La progression de la phase légère est indiquée par une ligne portant des points et la progression de la phase lourde est indiquée par une ligne normale. La phase de solution légère venant d'un réservoir  
15 de stockage 1 pénètre dans le prémélangeur séparé 2, où des additions de produits chimiques 3 sont effectuées dans la solution d'extraction de la phase légère. La plus grande partie de la solution d'extraction prémélangée 4 est envoyée dans un premier mélangeur 5 du premier étage d'extraction.  
20 Une alimentation de solution 6 de la phase lourde est également envoyée dans le même mélangeur, de sorte que, dans cet étage d'extraction, les solutions circulent en cocourant. Après le premier mélangeur 5, la dispersion passe dans un deuxième mélangeur 7 et, de là, dans un troisième mélangeur  
25 8. A partir du troisième mélangeur 8, la dispersion circule dans un prédécanteur 9 puis dans un décanteur 10. Dans le deuxième et le troisième étages d'extraction, la phase de solution légère est envoyée de façon réglée à partir du prémélangeur, tandis que la phase lourde circule du premier  
30 étage d'extraction vers le deuxième, et du deuxième vers le troisième. Dans les deuxième et troisième étages d'extraction, le nombre de mélangeurs est seulement de deux, de même que dans l'étage de lavage B et dans l'étage de réextraction C. Dans les étages de réextraction et de lavage, la solution  
35 acide et la phase légère circulent toutes deux à contre-

courant. On peut voir, à l'examen du schéma, qu'un traitement industriel d'extraction peut être effectué avec un nombre d'étages d'extraction plus faible que précédemment, si on installe plusieurs mélangeurs dans chaque étage d'extraction conformément à la présente invention.

La figure 2 illustre, par exemple, les mélangeurs de la figure 1 et leurs liaisons, de façon plus détaillée. Le flux de solution 4 de la phase légère et l'alimentation 6 de la phase lourde sont amenés dans un cylindre de circulation 11 situé à la partie inférieure du mélangeur et plus précisément dans la partie supérieure convergente conique de ce cylindre. La dispersion est effectuée au moyen d'une pompe à turbine 12 située au milieu ou dans la partie supérieure du mélangeur. La partie supérieure du premier mélangeur comporte une plaque défectrice horizontale 13. Dans le mélangeur, sensiblement au même niveau que la chicane horizontale 13, il est prévu un tube vertical 14 par lequel la dispersion est envoyée, par l'intermédiaire d'un conduit 15, dans le mélangeur suivant 7 et plus précisément dans la partie supérieure du cylindre de circulation 11 de ce mélangeur. Le bord inférieur du tube vertical 14 est sensiblement à mi-distance entre la turbine et la chicane horizontale 13.

La structure du deuxième mélangeur 7 diffère de celle du premier mélangeur en ce qu'une pompe de dispersion 16 est fixée au-dessus de la turbine 12, coaxialement à celle-ci. Le jet de dispersion sortant de la turbine est dirigé vers le haut, dans l'espace délimité par la pompe de dispersion et par les parois extérieures du mélangeur. De là, la dispersion circule vers le bas entre les jets de turbine et, à partir de la base du mélangeur, elle remonte jusqu'au-dessus de la turbine, par l'intermédiaire du cylindre de circulation 11. Grâce à la circulation efficace en double boucle ainsi engendrée, tout le volume du mélangeur, y compris la zone supérieure, peut être maintenu dans

un état de dispersion voulu. En même temps, il est avantageux d'introduire les additions de produits chimiques dans le jet de dispersion qui est dirigé vigoureusement vers le haut.

5            Afin que le mélangeur travaille, même dans le cas d'une capacité élevée d'écoulement de solution, à une intensité de mélange plus régulière et en même temps inférieure en moyenne, le mélangeur comporte, en plus de la turbine 12, la pompe de dispersion 16 qui est installée  
10 dans la partie supérieure du mélangeur, sur le même axe 17 que la pompe à turbine 12. La fonction de la pompe de dispersion est d'élever la dispersion à un niveau sensiblement plus haut que la surface du liquide dans le mélangeur, puisque la surface du liquide dans le prédécanteur 9 et dans le  
15 décanteur 10 est également nettement au-dessus de la surface du liquide dans le mélangeur 7. La pompe de dispersion 16 tourne à la même vitesse que la pompe à turbine. L'entrée d'aspiration 19 du cylindre d'aspiration 18 de la pompe de dispersion 16 est située assez près de la turbine, au-dessus  
20 de son centre mais au-dessous de la surface du liquide. Des tubes élévateurs 20 faisant partie de la pompe de dispersion sont raccordés au cylindre d'aspiration, qui est fermé de façon étanche à son sommet. Les tubes élévateurs sont disposés de manière à définir un cône s'élargissant vers le haut  
25 et, autour des extrémités inférieures des tubes élévateurs, et en particulier au-dessous de la surface du liquide, les tubes portent des plaques coniques, parmi lesquelles la plaque conique extérieure 21 est représentée sur le dessin. A leurs parties supérieures, les plaques coniques s'étendent  
30 au moins au même niveau que la surface 22 du liquide dans le mélangeur. Les plaques coniques tournent à la même vitesse que les tubes élévateurs.

La pente montante des tubes élévateurs est choisie en fonction de la dimension de l'appareil et de la vitesse  
35 de rotation. Avantageusement, elle est comprise entre 30 et

60°. Le nombre des tubes éleveurs n'est pas impératif et il peut être choisi librement, par exemple entre 2 et 24. On choisit le diamètre des tubes éleveurs de sorte que la vitesse d'écoulement dans les tubes reste relativement  
5 faible, entre 0,1 et 0,5 m/s.

A l'intérieur de ces limites, la turbulence engendrée par l'écoulement est normalement assez faible pour que le pompage ne réduise pas la dimension moyenne des gouttelettes.

10 Les tubes éleveurs 20 amènent la dispersion directement dans un tube circulaire 23 qui relie les tubes éleveurs. Le tube circulaire constitue un organe de centrifugation qui sépare les phases de la solution et, à l'intérieur du tube circulaire, l'écoulement est ralenti du fait  
15 de la collision partielle des écoulements secondaires venant des tubes éleveurs. La dispersion sort du tube circulaire 23 par une fente horizontale qui est située du côté intérieur du tube circulaire, à 20-40° par rapport au point le plus haut du tube. La fente horizontale n'est pas nécessairement  
20 continue mais on peut prévoir, au lieu d'une fente continue, plusieurs fentes plus courtes situées dans la région du tube qui se trouve entre les tubes éleveurs.

On voit, sur la figure 3, qu'une plaque annulaire 24 est installée en position inclinée au-dessus du tube  
25 circulaire 23 et elle s'étend sur la circonférence du tube circulaire, de manière à ce que la dispersion sortant de celui-ci s'écoule entre la dite plaque annulaire 24 et le tube circulaire. Un seuil 25 incliné vers le bas est également prévu sur le bord extérieur du tube circulaire 23, la  
30 surface extérieure de ce seuil étant parallèle à la plaque annulaire. La fonction du seuil étroit 25 est d'obliger la dispersion à s'écouler à distance du tube circulaire. La plaque annulaire 24 et le seuil coopèrent de façon à diriger la dispersion, sortant du tube circulaire, vers le bas sui-  
35 vant un angle de 45° environ.

A partir du tube circulaire 23, la dispersion s'écoule dans la chambre supérieure du mélangeur, dans une goulotte 26 de collecte de dispersion entourant ladite chambre supérieure. La surface inférieure de la goulotte de collecte est nettement au-dessus de la surface 22 du liquide dans le mélangeur. La paroi extérieure 27 de la goulotte de collecte sert également comme paroi cylindrique du mélangeur. La paroi intérieure 28 de la goulotte peut être prévue, par exemple, de façon à ce que sa partie basse soit parallèle à la paroi extérieure et sa partie haute soit parallèle aux tubes élévateurs 20 de la pompe de dispersion. En outre, suivant un autre mode avantageux de réalisation de l'invention, il est prévu une surface 29 inclinée à partir de la paroi extérieure de la goulotte et vers l'intérieur, afin de recevoir la dispersion, la partie inférieure de cette surface 29 se continuant par une surface de ralentissement 30 incurvée vers l'intérieur. Comme déjà indiqué, il est important que le traitement de la dispersion soit souple et sans brutalité, afin d'éviter le risque d'émulsification. La structure comporte donc la surface inclinée 29 que la dispersion sortant du tube circulaire frappe suivant un angle faible. La surface 30 sert à ralentir l'écoulement de la dispersion puisque, pendant qu'elle s'écoule le long de cette surface, la dispersion est obligée de progresser en opposition à la force centrifuge encore agissante. Si la réaction d'extraction est lente, on peut supprimer la surface de ralentissement et, dans ce cas, la goulotte de collecte fonctionne comme une continuation du mélangeur puisque, alors qu'elle est déjà dans la goulotte, la dispersion possède encore un mouvement de rotation.

On voit, sur la figure 2, que la circulation de la solution à l'intérieur d'un étage d'extraction passe du décanteur 10 au deuxième mélangeur 7, c'est-à-dire qu'un conduit 31 de phase légère et un conduit 32 de phase lourde arrivent dans la partie supérieure du cylindre de circula-

tion. Ces communications sont réglées par des vannes respectives 33 et 34. Grâce à cette disposition, on peut obtenir que la phase désirée soit à l'état dispersé à la fois dans le deuxième et le troisième mélangeurs simultanément, puis-  
5 que la force d'entraînement pour l'extraction est maintenue aussi élevée que possible dans le premier mélangeur. Ainsi, l'alimentation dans le premier mélangeur n'est pas diluée par utilisation d'une circulation de décanteur diluée en ce qui concerne le composant à extraire, mais les  
10 circulations du décanteur sont dirigées dans un autre mélangeur. On voit également sur la figure 2 une alimentation 35 de phase légère venant d'un autre étage d'extraction, qui arrive à la surface du liquide du deuxième mélangeur. L'alimentation de phase lourde venant de l'étage de lavage  
15 n'est pas représentée sur le dessin mais elle arrive dans le cylindre de circulation.

Le conduit 32 de retour de phase lourde venant du même étage d'extraction est toujours utilisé dans les situations de démarrage. Le retour de phase lourde associé au fonc-  
20 tionnement de la pompe de dispersion assure le démarrage de la circulation en double boucle, essentielle pour le fonctionnement du mélangeur. Les différences des poids spécifiques entre les solutions peuvent créer une situation dans laquelle une partie de la phase légère se trouve dans la partie  
25 supérieure du mélangeur et une partie de la phase lourde se trouve dans la partie inférieure et lesdites zones incomplètement mélangées peuvent constituer des obstacles empêchant le démarrage de la circulation dans le mélangeur. De cette façon, la pompe de dispersion élève relativement plus  
30 de phase légère vers le décanteur, à partir duquel une partie de la phase lourde revient dans le mélangeur par le conduit de retour. Après une courte période de fonctionnement, une quantité suffisante de la phase de solution lourde s'élève et arrive dans la turbine du mélangeur, par l'intermédiaire  
35 du cylindre de circulation, de sorte que la circula-

tion en double boucle peut démarrer. Il est recommandé de maintenir continuellement un léger retour de phase lourde, au moyen de la vanne 34.

A partir de la goulotte de collecte 26, la dispersion passe dans le troisième mélangeur, par l'intermédiaire d'un conduit 36. Le troisième mélangeur est du même type que le premier. La chambre supérieure du mélangeur comporte une plaque déflectrice horizontale qui est munie d'un collier 37 monté sur l'axe, afin d'empêcher la dispersion de s'écouler à contre-courant. Du côté opposé du mélangeur, par rapport au tube vertical 14, il est prévu une ouverture en secteur (non représentée) par laquelle la dispersion s'écoule dans le prédécanteur 9. Grâce à cette disposition, la dispersion est obligée de circuler sur toute la plaque déflectrice horizontale 13 et une classification partielle des phases se produit déjà à ce stade. La plaque déflectrice horizontale du troisième mélangeur est au même niveau que la surface de la dispersion dans la goulotte de collecte du deuxième mélangeur, ou légèrement plus basse. Par conséquent, il n'est pas nécessaire de pomper la dispersion vers le troisième mélangeur et la vitesse de rotation de la turbine du troisième mélangeur peut encore être réduite.

L'installation comme décrit ci-dessus de trois mélangeurs conformément au principe à co-courant permet de maintenir la vitesse de la première turbine à une valeur supérieure à celle de la deuxième turbine, de façon avantageuse dans les cas où un traitement d'extraction intensif engendre un effet anti-dispersion dû à des mouvements rapides à la surface de séparation. De même, il est avantageux d'augmenter la vitesse de rotation si le traitement d'extraction nécessite une addition de produit chimique qui doit être mélangé à la solution aussi rapidement que possible. Toutes les additions et circulations nécessitant une efficacité de dispersion sont effectuées dans les premier et deuxième mélangeurs et on peut donc encore réduire la

vitesse de la turbine du troisième mélangeur par rapport à la vitesse de la turbine du deuxième mélangeur tout en maintenant les phases en dispersion correcte.

Dans les cas où un réglage du type de dispersion  
5 est absolument nécessaire dans tous les mélangeurs de l'étage d'extraction, la disposition la plus avantageuse consiste à équiper le premier mélangeur d'une pompe de dispersion et les deuxième et troisième mélangeurs d'une plaque défléctrice horizontale. Les écoulements de retour du décanteur  
10 sont amenés dans le premier mélangeur, dans lequel la phase correcte, dans la situation considérée, est maintenue en dispersion. Les plaques défléctrices horizontales des deuxième et troisième mélangeurs sont placées avantageusement au niveau où s'établit la surface de la dispersion dans la gou-  
15 lotte de dispersion du premier mélangeur. Le déversoir de trop-plein de la goulotte de collecte du décanteur est réglé au même niveau ou légèrement plus bas que les plaques défléctrices horizontales desdits mélangeurs, de sorte que la capacité de réception des solutions dans les étages d'ex-  
20 traction reliés conformément au principe de contre-courant n'est pas affectée.

Dans le deuxième et le troisième étages d'extraction du stade d'extraction illustré sur la figure 1, ainsi que dans l'étage de lavage et l'étage de réextraction, on  
25 utilise deux mélangeurs par étage. Dans ce cas, les premiers mélangeurs comportent une pompe de dispersion et les deuxièmes mélangeurs comportent une plaque défléctrice horizontale. Les circulations internes dans un étage sont effectuées dans le premier mélangeur, dans la partie supérieure du cy-  
30 lindre de circulation. La phase légère entrante, venant de l'étage adjacent, est toutefois amenée sur la surface du liquide dans le premier mélangeur, où la solution entre en écoulement libre du fait de l'abaissement de la surface engendré par la pompe de dispersion. On peut maintenant ré-  
35 duire la vitesse de la turbine du deuxième mélangeur, à une

valeur plus faible qu'il ne serait possible si on utilisait seulement un mélangeur. Egalement dans cette application, la dispersion est dirigée de la goulotte de collecte des premiers mélangeurs dans la partie étranglée du cylindre de circulation du mélangeur suivant où, grâce à l'effet de suction, l'écoulement de la dispersion entre les mélangeurs est assuré même pour de faibles vitesses de rotation de la turbine.

La structure représentée sur la figure 4 est avantageuse lorsqu'on traite des systèmes de solution étendue et particulièrement sensible à l'émulsion. Comme représenté, la partie de mélange de l'étage comprend un petit prémélangeur 38 comportant une pompe de dispersion, et un mélangeur 39 plus grand comportant une plaque défectrice horizontale. Les additions de produit chimique nécessaires sont effectuées dans le prémélangeur et les écoulements de retour nécessaires pour maintenir le type désiré de dispersion sont effectués à partir du décanteur du même étage. Les écoulements de solution provenant des étages d'extraction adjacents sont dirigés comme décrit plus haut, c'est-à-dire la phase lourde dans la partie supérieure du cylindre de circulation et la phase légère dans la surface du liquide. Puisque le prémélangeur utilisé est sensiblement plus petit que le mélangeur principal, on peut également utiliser des vitesses en bout de pale de turbine plus faibles et le risque d'émulsification, associé à la dispersion des solutions, est réduit. Un autre point important est que, après la prédispersion, on peut maintenir la dispersion dans le mélangeur principal avec une vitesse relativement faible de la turbine.

Ainsi que cela ressort de ce qui précède, l'invention ne se limite nullement à ceux de ses modes de mise en oeuvre et d'application qui viennent d'être décrits de façon plus explicite ; elle en embrasse au contraire toutes les variantes qui peuvent venir à l'esprit du technicien en la matière sans s'écarter du cadre ni de la portée de la présente invention.

Revendications

1. Procédé pour la dispersion de deux phases dans un traitement d'extraction, l'une dans l'autre, caractérisé en ce que la dispersion d'un étage d'extraction est effectuée en au moins deux stades de mélange séparés, de sorte  
5 que la dispersion est engendrée suivant un principe de circulation verticale.

2. Procédé suivant la revendication 1, caractérisé en ce que les solutions d'alimentation et la dispersion sont dirigées à co-courant aux stades de mélange.

10 3. Procédé suivant la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que, au moins dans un stade de mélange, la dispersion est engendrée au moyen d'une circulation verticale renforcée, de sorte que les écoulements de retour de la section de décantation du même étage sont amenés dans ce  
15 stade de mélange et on élève la dispersion sensiblement plus haut que la surface du liquide dans la chambre du mélangeur.

4. Procédé suivant la revendication 3, caractérisé en ce que, afin de disperser les phases d'extraction, le jet de dispersion sortant de l'organe de mélange placé  
20 au milieu ou à la partie supérieure de la chambre de mélange est dévié principalement vers le haut ; en ce que, au-dessous de l'organe de mélange, la dispersion est dirigée vers le bas à l'endroit des bords extérieurs de la chambre de mélange et elle change de direction, à la partie inférieure de la  
25 chambre, de manière à s'écouler vers le haut par l'intermédiaire de la partie séparée centrale de la chambre de mélange ; en ce que, afin d'obtenir le type voulu de dispersion, l'écoulement de retour de la phase désirée, venant de la section de décantation appartenant au même étage d'extraction  
30 que la chambre de mélange, est amené dans la chambre de mélange, au-dessous de l'organe de mélange ; en ce que la dispersion est évacuée de la chambre de mélange par élévation de la dispersion, en au moins deux écoulements secondaires séparés en cercle, sensiblement plus haut que la surface

du liquide dans la chambre de mélange ; et en ce qu'on met la dispersion en rotation dans une direction tangentielle par rapport à l'écoulement circulaire, de sorte que la force centrifuge provoque une classification partielle des phases, et on conduit la dispersion de façon souple, sous la forme d'une couche mince, vers le stade suivant.

5 Procédé suivant la revendication 4, caractérisé en ce que l'écoulement de retour de la phase lourde est utilisé dans la situation de démarrage, afin d'engendrer une circulation en double boucle.

10 Procédé suivant la revendication 4, caractérisé en ce que l'écoulement de retour de la phase lourde est amené de façon continue dans la chambre de mélange.

15 Procédé suivant l'une quelconque des revendications 4 à 6, caractérisé en ce que la dispersion est divisée en 2 à 24 écoulements secondaires.

20 Procédé suivant l'une quelconque des revendications 4 à 7, caractérisé en ce que la vitesse d'écoulement de la dispersion dans les écoulements secondaires est de 0,1 à 0,5 m/s.

25 Appareil pour la dispersion de deux phases dans un traitement d'extraction et pour l'obtention du type désiré de dispersion, comprenant un prédécanteur (9) et un décanteur (10), ainsi qu'un cylindre de circulation (11) installé dans la partie inférieure du mélangeur et une turbine (12) placée au-dessus du cylindre de circulation, caractérisé en ce que la section de mélange de l'étage d'extraction comprend au moins deux mélangeurs (5,7).

30 Appareil suivant la revendication 9, caractérisé en ce qu'au moins l'un des mélangeurs comporte une pompe de dispersion (16) et des conduits de retour (31,32) pour les phases venant du même étage d'extraction, lesdits conduits étant raccordés à la partie supérieure du cylindre de circulation (11) qui converge vers le haut.

35 Appareil suivant la revendication 9 ou 10,

caractérisé en ce que les mélangeurs sont reliés en série.

12. Appareil suivant l'une quelconque des revendications 9 à 11, caractérisé en ce que l'équipement de mélange est composé d'au moins deux mélangeurs, le premier de ces mélangeurs ayant une dimension sensiblement plus petite que les autres et comportant une pompe de dispersion (16).

13. Appareil suivant l'une quelconque des revendications 9 à 12, caractérisé en ce que la vitesse de rotation de la turbine (12) dans les mélangeurs diminue dans la direction d'écoulement.

14. Appareil suivant la revendication 10, caractérisé en ce que, afin d'obtenir le type désiré de dispersion et d'engendrer une circulation en double boucle, un conduit (32) de retour de phase lourde et un conduit (39) de retour de phase légère venant du décanteur (10) du même étage d'extraction sont tous deux raccordés à la partie supérieure du cylindre de circulation (11) ; en ce que, au-dessus de la pompe à turbine (12) placée au milieu ou à la partie supérieure du mélangeur, est installée une pompe de dispersion (16) coaxiale à la turbine (12), l'entrée d'aspiration (19) du cylindre d'aspiration (18) de ladite pompe de dispersion (16) étant située au-dessus du centre de la turbine (12) ; en ce que au moins deux tubes élévateurs (20) qui définissent un cône s'élargissant vers le haut partent du cylindre d'aspiration (18), qui est fermé à sa partie supérieure ; en ce que des plaques coniques (21), dont l'extrémité inférieure s'étend au-dessous de la surface du liquide (22) et dont l'extrémité supérieure est au moins au même niveau que la surface du liquide (22) dans le mélangeur, sont installées autour des tubes élévateurs (20) ; en ce que les tubes élévateurs (20) se terminent à la partie supérieure dans un tube circulaire de liaison (23) à partir duquel la dispersion est dirigée, par l'intermédiaire d'une goulotte de collecte (26) située au-dessus de la surface du liquide (22) dans le mélangeur, vers le stade suivant.

15. Appareil suivant la revendication 14, caractérisé en ce que le tube circulaire (23) comporte au moins une fente horizontale qui est située du côté intérieur du tube circulaire, à 20-40° du point le plus haut du tube.

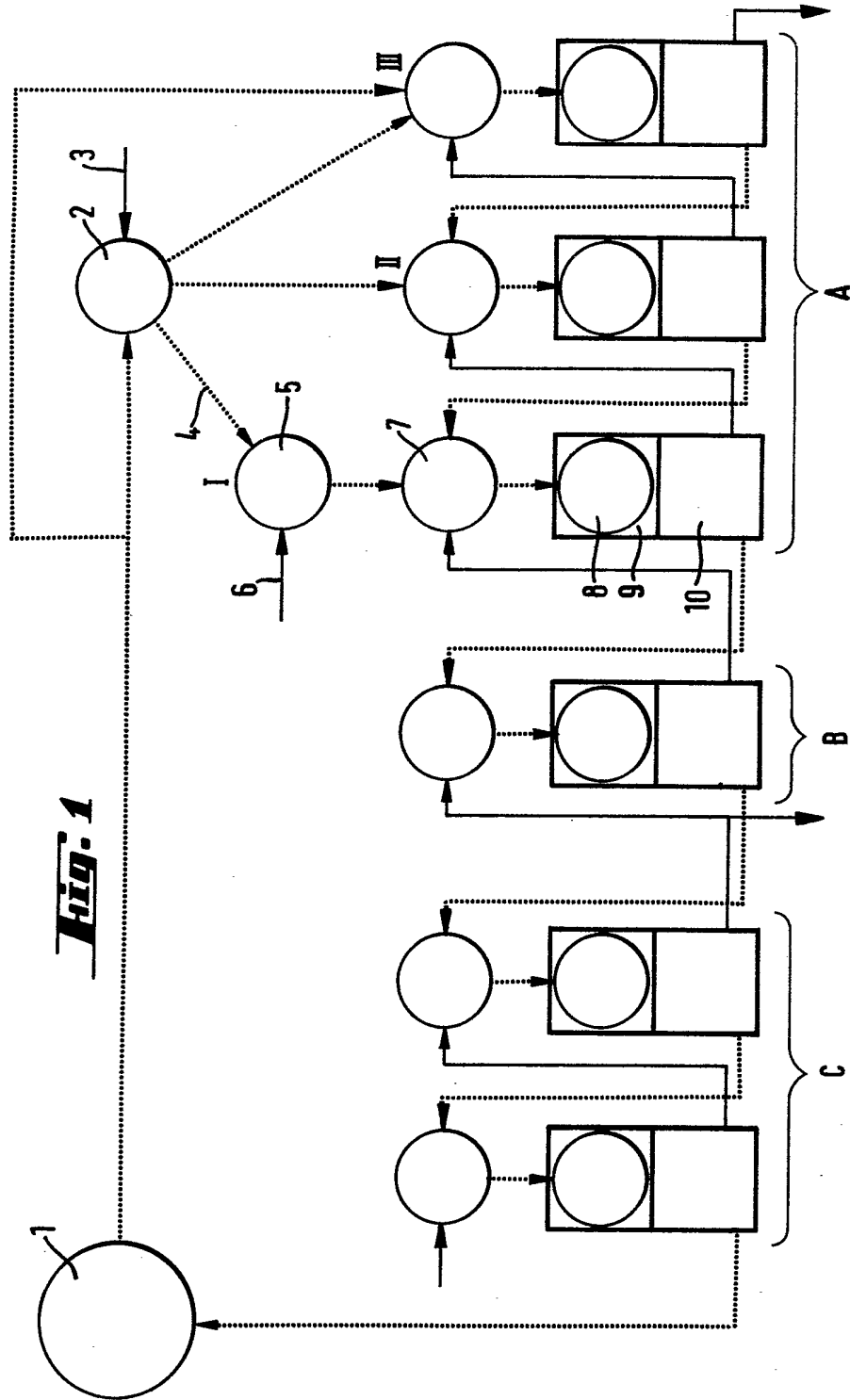
5 16. Appareil suivant la revendication 14 ou 15, caractérisé en ce qu'un seuil étroit (25), incliné vers le bas, est prévu sur le bord extérieur du tube circulaire.

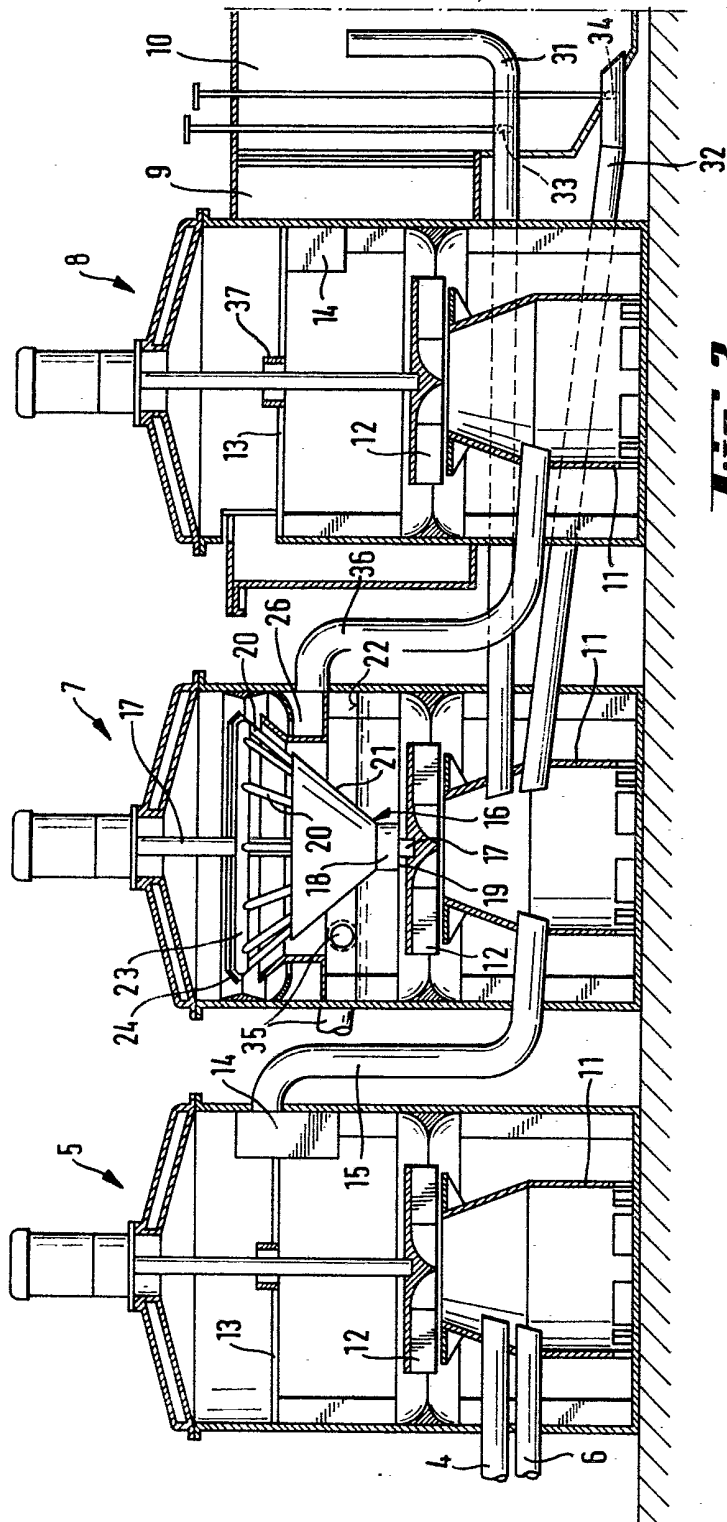
10 17. Appareil suivant l'une quelconque des revendications 14 à 16, caractérisé en ce qu'une plaque annulaire (24) est installée en position inclinée au-dessus du tube circulaire (23).

15 18. Appareil suivant l'une quelconque des revendications 14 à 17, caractérisé en ce qu'une surface inclinée (29), dirigée vers l'intérieur, est formée à partir de la surface extérieure (27) de la goulotte de collecte (26).

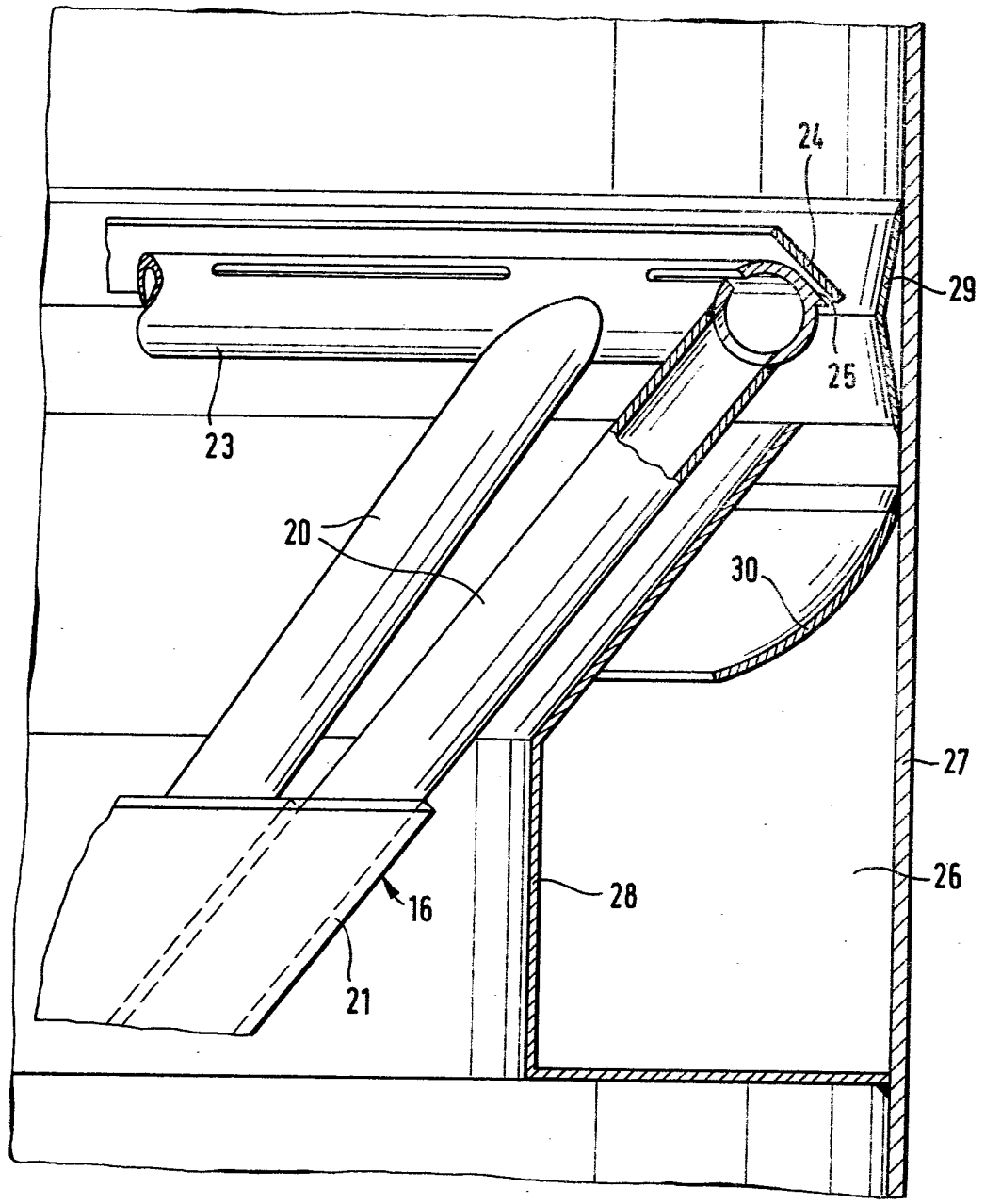
19. Appareil suivant la revendication 18, caractérisé en ce que la partie inférieure de la surface inclinée (29) se continue par une surface de ralentissement (30) incurvée vers l'intérieur.

20 20. Appareil suivant l'une quelconque des revendications 14 à 19, caractérisé en ce que le nombre des tubes éleveurs (20) est de 2 à 24.

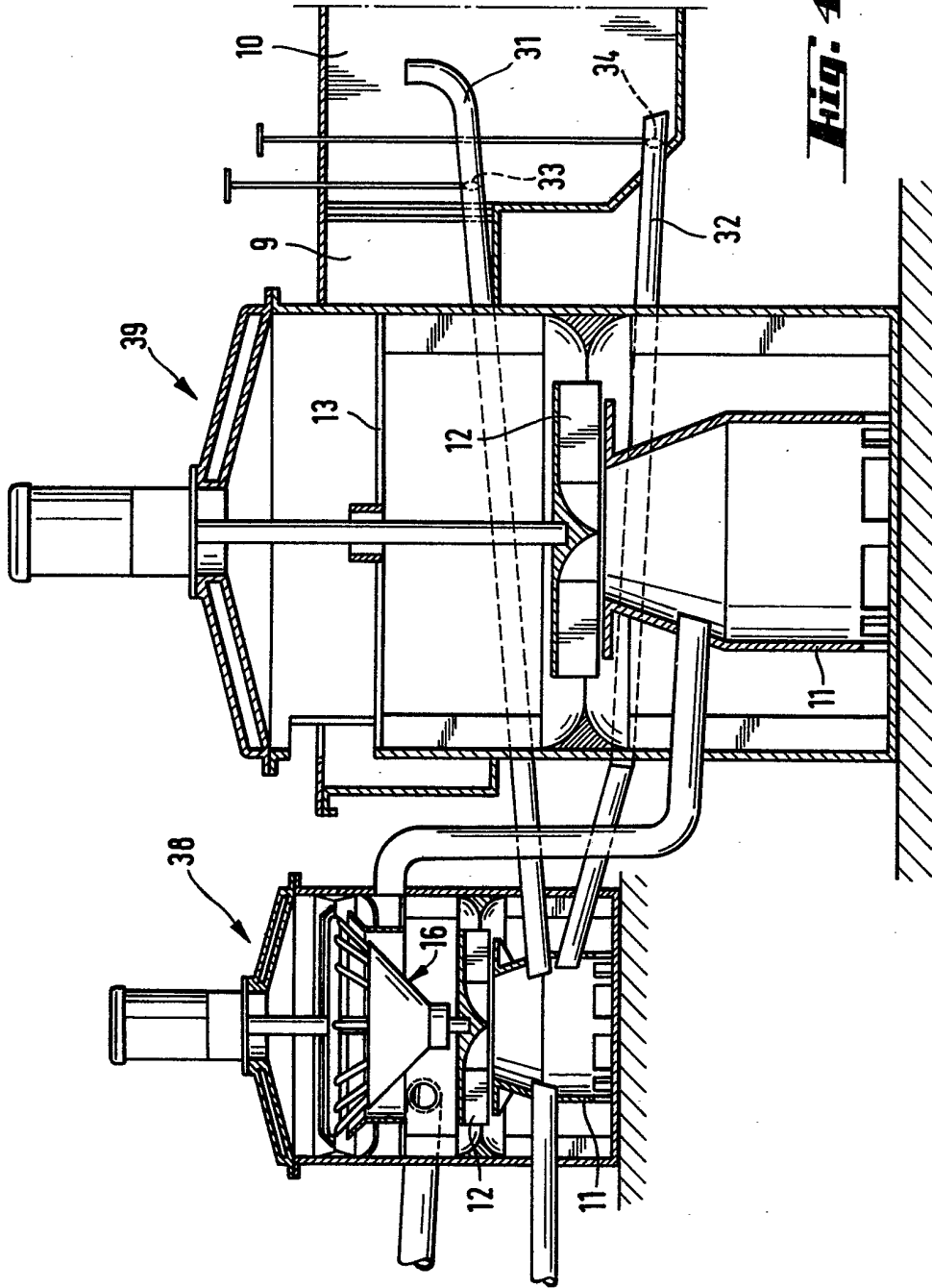




**Fig. 2**



**Fig. 3**



**Fig. 4**