

⑫ **FASCICULE DE BREVET EUROPEEN**

④⑤ Date de publication du fascicule du brevet:
21.05.86

⑤① Int. Cl.⁴: **B 01 F 1/00, B 04 B 1/06**

②① Numéro de dépôt: **83400244.6**

②② Date de dépôt: **04.02.83**

⑤④ **Appareil pour la dissolution d'une poudre dans un solvant liquide.**

③① Priorité: **10.02.82 FR 8202168**

④③ Date de publication de la demande: **24.08.83 Bulletin 83/34**

④⑤ Mention de la délivrance du brevet:
21.05.86 Bulletin 86/21

②④ Etats contractants désignés:
BE DE GB

⑤⑥ Documents cités:
DE - C - 417 666
DE - C - 526 278
US - A - 2 146 716
US - A - 3 759 491

⑦③ Titulaire: **COMMISSARIAT A L'ENERGIE ATOMIQUE**
Etablissement de Caractère Scientifique Technique et
Industriel, 31/33, rue de la Fédération, F-75015 Paris (FR)

⑦② Inventeur: **Auchapt, Pierre, Villa 19, Allée du Romarin**
Cité des Cypres, F-30200 Bagnols s/Ceze (FR)
Inventeur: **Ferlay, Aimé, Rue Aristide Briand,**
F-30290 Laudun (FR)

⑦④ Mandataire: **Mongrédiën, André et al, c/o**
BREVATOME 25, rue de Ponthieu, F-75008 Paris (FR)

EP 0 086 699 B1

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la date de publication de la mention de la délivrance du brevet européen toute personne peut faire opposition au brevet européen délivré, auprès de l'Office européen des brevets. L'opposition doit être formée par écrit et motivée. Elle n'est réputée formée qu'après paiement de la taxe d'opposition (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

Description

La présente invention se rapporte à un appareil pour la dissolution d'une poudre dans un solvant liquide. Plus précisément, l'invention concerne un appareil dans lequel la poudre, le solvant et la solution formée sont centrifugés afin de permettre l'extraction, éventuellement en continu, d'une solution pratiquement exempte de poudre.

Les techniques utilisées à ce jour pour dissoudre une poudre dans un solvant liquide créent généralement une agitation, une ébullition ou un dégagement gazeux non contrôlés qui tendent à disperser la poudre dans la solution. Le soutirage d'une solution exempte de poudre dans un dissolvant statique fonctionnant en continu est difficile.

Le document EP-A-72 737 qui appartient à l'état de la technique où sans des articles S2 (3) et (4) de la CBE, décrit un appareil à vortex servant à fabriquer en continu un précipité et comprenant un bol tournant logé dans un cylindre fixe.

La présente invention a précisément pour objet un appareil pour la dissolution d'une poudre dans un solvant liquide permettant d'extraire une solution pratiquement exempte de poudre.

A cet effet et conformément à l'invention il est proposé un appareil pour la dissolution d'une poudre dans un solvant liquide, comprenant un bol tournant à axe vertical, des moyens pour introduire la poudre et le solvant liquide dans le bol, et une pièce cylindrique fixe disposée coaxialement à l'intérieur du bol et présentant sur sa face externe au moins une première vis d'Archimède orientée par rapport au sens de rotation du bol de façon à assurer le relevage de la solution jusqu'à des moyens pour évacuer cette dernière hors du bol.

Grâce à l'effet centrifuge obtenu par rotation du bol, la poudre non dissoute, plus dense que la solution, se trouve localisée à proximité immédiate de la paroi du bol, de sorte que la solution qui se trouve à proximité de la paroi externe de la pièce cylindrique fixe est pratiquement exempte de poudre. De plus, la vis d'Archimède formée sur la surface externe de la pièce cylindrique permet d'assurer le relevage automatique de la solution jusqu'au moyen d'évacuation. De façon plus générale, l'énergie transmise par le bol à la poudre, au solvant et à la solution permet de localiser judicieusement des courants liquides pour l'agitation, le mouillage de la poudre, le dégazage et le relevage de la solution.

Selon une première variante de réalisation de l'invention, les moyens pour évacuer la solution hors du bol comprennent un déversoir interne à ladite pièce et dans lequel débouche la première vis d'Archimède à son extrémité supérieure et une conduite centrale solidaire du bol et prolongeant le déversoir vers le bas à l'intérieur de la pièce cylindrique.

Selon une deuxième variante de réalisation de l'invention, les moyens pour évacuer la solution hors du bol comprennent un déversoir solidaire du bol, venant affleurer la première vis

d'Archimède, et débouchant dans un collecteur annulaire prolongé par au moins une canalisation de sortie, le collecteur et la canalisation étant formés dans une enceinte externe supportant le bol.

Dans un premier mode de réalisation de l'invention pouvant utiliser l'une ou l'autre des deux variantes précédentes, la poudre est introduite en continu à l'extrémité supérieure ouverte du bol, entre ce dernier et ladite pièce cylindrique, les moyens pour introduire la poudre comprenant une deuxième vis d'Archimède formée sur la face externe de la pièce cylindrique, principalement au-dessus de la première vis d'Archimède, et orientée par rapport au sens de rotation du bol de façon à assurer la descente de la poudre.

Selon un deuxième mode de réalisation de l'invention pouvant également être utilisé avec l'une ou l'autre des deux variantes mentionnées précédemment, des boîtes solubles contenant la poudre sont introduites périodiquement à l'extrémité supérieure ouverte du bol, les moyens pour introduire la poudre comprenant un évidement vertical formé dans la pièce cylindrique.

Lorsque ce dernier mode de réalisation est combiné avec la première variante, l'évidement vertical est décalé par rapport à l'axe du bol, de façon à prolonger à côté de ladite conduite centrale, l'évidement vertical communiquant avec l'espace annulaire défini entre le bol et la pièce cylindrique par des lumières formées dans cette dernière.

Au contraire, lorsque le deuxième mode de réalisation de l'invention est combiné avec la deuxième variante, l'évidement vertical est disposé coaxialement au bol et communique avec l'espace défini entre le bol et la pièce cylindrique par des lumières de recyclage formées dans cette dernière.

Afin d'accroître la vitesse de dissolution, des moyens de chauffage de la solution peuvent éventuellement être logés dans la pièce cylindrique. De même, des moyens de refroidissement des gaz libérés lors de la dissolution peuvent aussi être logés dans la pièce cylindrique afin d'éviter que ces gaz n'entraînent certaines matières corrosives dans le circuit d'évacuation des gaz.

On décrira maintenant, à titre d'exemple non limitatif, différents modes de réalisation de l'invention en se référant aux dessins annexés dans lesquels :

- la figure 1 est une vue en coupe longitudinale schématique d'un appareil de dissolution centrifuge réalisé conformément aux enseignements de la présente invention et dans lequel l'alimentation en poudre s'effectue de façon continue;

- la figure 2 est une vue en coupe comparable à la figure 1 montrant un deuxième mode de réalisation de l'invention dans lequel l'alimentation en poudre s'effectue périodiquement sous la forme de boîtes solubles contenant la poudre; et

- la figure 3 est une vue en coupe schématique comparable aux figures 1 et 2 et illustrant une variante de réalisation de l'appareil de la figure 2.

Les différents modes de réalisation de l'appareil selon l'invention représentés sur les figures 1 à 3 sont particulièrement adaptés à la dissolution d'une poudre en milieu radioactif. A cet effet, et comme l'illustre notamment la figure 1, l'appareil selon l'invention comprend une enceinte 10 en plusieurs parties 10a, 10b et 10c, les parties 10a et 10b étant réalisées respectivement en carbure de bore et en polythène afin d'assurer l'isolement du bol vis-à-vis des particules alpha et des neutrons.

La partie interne 10a de l'enceinte définit un évidement 12 présentant une configuration cylindrique à axe vertical. Un bol tournant 14 est disposé coaxialement à l'intérieur de l'évidement 12. Ce bol 14 comprend une paroi latérale 14a obturée à sa partie inférieure par un fond 14b et prolongée vers le haut par une virole de supportage 14c séparée de la paroi 14a par une bride 14d. La virole de supportage 14c est montée de façon tournante, par l'intermédiaire de deux paliers 16, dans la troisième partie 10c de l'enceinte, cette partie 10c étant elle-même fixée dans une partie de plus grand diamètre de l'évidement 12 formée à l'extrémité supérieure ouverte de la partie 10a de l'enceinte. Cette partie 10c de l'enceinte supporte de plus un moteur 18 dont l'arbre de sortie vertical entraîne en rotation un pignon 20 qui vient s'engrèner sur une couronne dentée 22 solidaire de la virole de supportage 14c du bol.

Une pièce creuse 24, à configuration généralement cylindrique, est disposée coaxialement à l'intérieur du bol 14 et repose, par l'intermédiaire d'une bride 24a qui surplombe l'extrémité supérieure ouverte du bol 14, sur une plaque 25 fixée par exemple par des vis 27 à la partie 10c de l'enceinte.

L'extrémité supérieure de la pièce creuse 24 est obturée par un bouchon 26. Une canalisation d'alimentation en solvant liquide (non représentée) traverse le bouchon 26 ou la paroi latérale supérieure du corps cylindrique 24, pour déboucher dans une chambre d'alimentation en solvant 28, dont le fond communique par des lumières 30 (par exemple au nombre de trois) avec une chambre annulaire 32 définie entre la surface externe de la pièce 24 et la paroi 14a du bol. De façon plus précise, les lumières 30 débouchent dans la chambre 32 au niveau de l'extrémité supérieure de la paroi latérale 14a, c'est-à-dire juste en dessous de la bride 14d.

Comme le montre la figure 1, le diamètre interne de la virole 14c est légèrement inférieur à celui de la paroi 14a du bol, de telle sorte que la largeur de l'espace annulaire 33 défini entre la virole 14c et la surface externe de la pièce 24 est réduite par rapport à celle de la chambre 32. Cet espace 33 de largeur réduite est utilisé pour alimenter l'appareil en poudre de façon continue. A cet effet, une conduite d'alimentation verticale 34 débouche à l'extrémité supérieure de cet espace

33. De plus, la surface externe de la pièce cylindrique 24 est pourvue d'une vis d'Archimède 36 remplissant pratiquement tout l'espace 33 et servant à entraîner la poudre depuis la conduite d'alimentation 34 jusque dans le solvant introduit par les lumières 30. Pour cette raison, on voit sur la figure 1 que la vis d'Archimède 36 s'étend sur toute la hauteur de l'espace 33 et se prolonge ensuite vers le bas en dessous des lumières 30. Pour une raison qui apparaîtra par la suite, cette partie de la vis 36 située en dessous des lumières 30 est formée sur une partie 24b en forme de virole de la pièce 24.

On voit sur la figure 1 que la chambre annulaire 32 communique par un passage 37 ménagé entre l'extrémité inférieure de la pièce 24 et le fond 14b du bol avec une seconde chambre annulaire 38 définie entre la paroi interne de la pièce creuse 24 et une conduite centrale 40 servant à évacuer la solution formée. Cette conduite 40 est disposée coaxialement au bol 14 et traverse le fond 14b de celui-ci, auquel elle est fixée de façon étanche.

Dans toute sa partie inférieure et à l'intérieur de la partie en forme de virole 24b, la pièce 24 présente un diamètre réduit. De plus, cette partie inférieure de la pièce 24 est pourvue sur sa face externe d'une vis d'Archimède 42 qui assure à la fois l'agitation du mélange et le relevage de la solution. A cet effet, l'espace annulaire 43 défini entre la partie 24b en forme de virole et la surface externe de diamètre réduit de la pièce 24 débouche à son extrémité supérieure dans un déversoir central 44 formé à l'intérieur de la pièce 24. La communication entre l'espace 43 et le déversoir 44 se fait au travers de lumières 45 (par exemple au nombre de trois). Le déversoir 44 est séparé à la fois des lumières 30 et de la chambre d'alimentation en solvant 28 par une cloison 46. Le déversoir 44 présente la forme d'une tremie centrée sur l'axe du bol 14 et débouchant au-dessus de l'extrémité supérieure de la conduite centrale 40.

L'extrémité supérieure du déversoir 44 communique par une conduite (non représentée) avec un circuit d'évacuation des gaz libérés lors de la dissolution. Afin de condenser les particules liquides corrosives entraînées par ce gaz, on prévoit dans la partie supérieure du corps 24 des moyens de refroidissement du gaz sous la forme de circuits réfrigérants 48.

Enfin, on accélère de préférence la réaction de dissolution en disposant dans la pièce cylindrique 24, sur pratiquement toute la hauteur de la partie située en dessous de la virole 24b, des moyens de chauffage sous la forme de réchauffeurs 50.

On conçoit que l'appareil qui vient d'être décrit en se référant à la figure 1 permet de réaliser la dissolution d'une poudre en continu, tout en assurant l'évacuation d'une solution pratiquement exempte de poudre. En effet, dès qu'ils sont introduits dans le bol respectivement par les lumières 30 et par l'espace 33, sous l'effet de la vis d'Archimède 36, le solvant et la poudre sont agités par la vis 42 portée par la pièce fixe 24. De plus, le chauffage effectué à l'aide des

réchauffeurs 50 accélère la réaction de dissolution.

Compte tenu de l'introduction de la poudre en continu, il subsiste toutefois en permanence dans la solution ainsi obtenue une certaine quantité de poudre non dissoute. Par suite de l'effet centrifuge dû à la rotation du bol 14, la poudre est séparée en permanence de la phase liquide. De façon plus précise, cet effet centrifuge se caractérise dans la chambre annulaire 32, par le fait que la poudre plus dense tend à s'agglomérer le long des parois du bol tournant 14, alors qu'une solution pratiquement dépourvue de particules solides vient seule au contact de la paroi externe de la pièce cylindrique fixe 24 sur laquelle est formée la vis d'Archimède 42. Le sens de l'enroulement de cette vis 42 étant choisi, compte tenu du sens de rotation du bol 14, de telle sorte qu'il tend à faire remonter la solution le long de la paroi externe de la pièce 24, c'est une solution pratiquement exempte de poudre qui parvient jusqu'au déverseur 44 pour être évacuée par la conduite centrale 40 comme l'indiquent les flèches sur la figure 1.

Le deuxième mode de réalisation de l'invention représenté sur la figure 2 diffère principalement du premier mode de réalisation qui vient d'être décrit, d'une part, par le fait que l'alimentation en poudre s'effectue périodiquement par introduction de boîtes solubles dans le solvant d'autre part, par le fait que l'évacuation de la solution s'effectue latéralement.

Ainsi, on retrouve sur la figure 2, les parties 10a, 10b et 10c de l'enceinte 10, le bol tournant 14 et la pièce cylindrique fixe et creuse 24.

Compte tenu de l'introduction de la poudre de façon périodique à l'intérieur de boîtes telles que 52 solubles dans le solvant, (les boîtes peuvent notamment être réalisées en aluminium de 0,5 mm d'épaisseur, le solvant étant de l'acide nitrique), un évidement 24c est formé sur toute la hauteur de la pièce creuse 24 et se prolonge vers le haut sous la forme d'une conduite d'alimentation cylindrique 54 dont le diamètre est légèrement supérieur à celui des boîtes 52. Dans ce cas la conduite 54 peut également servir à l'introduction du solvant. Dans la variante de réalisation de la figure 2, la conduite verticale 54 ainsi que l'évidement 24c sont disposés coaxialement par rapport au bol tournant 14. Compte tenu de cette disposition qui rend pratiquement impossible une évacuation centrale de la solution comme dans le mode de réalisation de la figure 1, cette évacuation se fait ici sur le côté du bol tournant. A cet effet, on prévoit tout d'abord comme dans le premier mode de réalisation une vis d'Archimède 42 sur la face externe de la pièce cylindrique 24. Le sens d'enroulement de cette vis d'Archimède 42 est conçu ici encore de façon à permettre la montée de la solution le long de la paroi externe de la pièce 24, compte tenu du sens de rotation du bol 14. A la différence du premier mode de réalisation, on voit toutefois que cette vis 42 peut n'être prévue que sur une faible partie de la

hauteur de la pièce 24, dans la partie supérieure de la chambre annulaire 32. L'extrémité supérieure de la vis d'Archimède 42 se prolonge légèrement au-dessus de la chambre 32, à l'intérieur de la virole de supportage 14c du bol tournant. Compte tenu du fait que le diamètre interne de la virole 14c est inférieur à celui de la paroi 14a, un épaulement ou butée annulaire 56 forme un obstacle à la montée de la solution située vers l'extérieur de la chambre 32. La vis d'Archimède 42 se prolonge au-delà de cet épaulement 56 jusqu'à des déverseurs latéraux 58 formés dans une partie de plus forte épaisseur de la virole 14c du bol. Les déverseurs 58 débouchent dans un collecteur annulaire 60 formé dans la partie 10a de l'enceinte. Au moins une canalisation de sortie 62 achemine ensuite la solution depuis le fond du collecteur 60 jusqu'à l'extérieur de l'enceinte 10.

Comme dans le premier mode de réalisation, la pièce 24 est ouverte à son extrémité inférieure, de sorte que son évidement interne 24c communique avec la chambre annulaire 32. De plus, dans le mode de réalisation de la figure 2, cette ouverture de l'extrémité inférieure de la pièce 24 est utilisée pour assurer l'agitation du mélange dans le bol tournant. A cet effet, le fond 14b du bol porte des ailettes verticales 64 qui pénètrent dans l'évidement 24c de la pièce 24. Afin que la boîte de poudre 52 reste au-dessus des ailettes lors de son introduction, elle peut être supportée par une pièce ajourée 24d fixée sur l'extrémité inférieure de la pièce 24.

En plus de la communication de la chambre annulaire 32 avec l'espace défini à l'intérieur de l'évidement 24c par le fond de la pièce 24, on prévoit à proximité du niveau supérieur du mélange, c'est-à-dire à proximité de l'extrémité inférieure de la vis 42, des lumières de recyclage 66.

Comme dans le premier mode de réalisation, des moyens de chauffage 50 du mélange et des moyens de refroidissement 48 des gaz libérés lors de la dissolution peuvent être prévus.

Comme le montrent les flèches sur la figure 2, le cheminement de la poudre, du solvant et de la solution obtenue s'effectue de façon générale vers le bas depuis les lumières 56 jusqu'à l'extrémité inférieure ouverte de la pièce 24 à l'intérieur de l'évidement 24c formé dans cette dernière, et vers le haut dans la chambre annulaire 32. Toutefois, comme dans le premier mode de réalisation, la rotation du bol 14 produit un effet centrifuge qui tend à agglomérer la poudre non dissoute le long des parois du bol tournant à l'intérieur de la chambre annulaire 32. Cet effet centrifuge permet d'évacuer, à l'aide de la vis d'Archimède 42, une solution pratiquement exempte de poudre. En effet, la butée annulaire 56 prévue sur le bol tournant juste en-dessous des déverseurs 56 permet d'éviter que la poudre qui se trouve à proximité de la paroi du bol ne parvienne également jusqu'aux déverseurs 58 sous l'action de la vis 42.

Enfin, on a représenté sur la figure 3 une variante du mode de réalisation de la figure 2

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

combinant l'introduction de la poudre à l'intérieur d'une boîte soluble 52 avec une évacuation de la solution par le centre comme dans le premier mode de réalisation. L'appareil de la figure 3 comporte par ailleurs les mêmes éléments principaux que dans les variantes décrites précédemment (enceinte 10, bol 14 et pièce 24).

De plus, comme le montre la figure 3, la conduite 54 d'alimentation en boîtes de poudre et l'évidement 24c qui le prolonge à l'intérieur de la pièce 24 sont décalés par rapport à l'axe du bol tournant 14, afin de laisser libre la partie centrale de la pièce 24 dans laquelle on loge alors, comme dans le mode de réalisation de la figure 1, une conduite d'évacuation verticale 40 solidarisée au fond 14b du bol tournant et disposée coaxialement à ce dernier.

Comme dans le premier mode de réalisation, l'alimentation en solvant se fait par une chambre d'alimentation 28 formée en dessous du bouchon 26 de la pièce 24, la chambre 28 communiquant avec l'extrémité supérieure de la chambre annulaire 32 par des lumières 30. On retrouve aussi sur la surface externe de la pièce 24 la vis d'Archimède 42 qui assure à la fois l'agitation du mélange dans sa partie basse et, dans sa partie haute, la remontée de la solution pratiquement exempte de poudre jusqu'au déversoir 44 qui débouche au-dessus de la conduite 40 et assure simultanément l'évacuation des gaz formés lors de la dissolution.

Dans cette variante de réalisation de la figure 3, on prévoit de plus dans la paroi de la pièce 24 des lumières transversales 68 faisant communiquer l'évidement 24c et la chambre annulaire 32 sur une grande partie de la hauteur de l'évidement. Compte tenu de ces lumières 68 qui permettent à la poudre de parvenir dans la chambre annulaire, le fonctionnement de la variante qui vient d'être décrite en se référant à la figure 3 est pratiquement identique à celui du premier mode de réalisation de la figure 1.

Bien entendu, l'invention n'est pas limitée aux modes de réalisation qui viennent d'être décrits à titre d'exemple, mais en couvre toutes les variantes. En particulier, on peut imaginer une variante du mode de réalisation de la figure 1 dans laquelle les moyens d'évacuation de la solution par le centre seraient remplacés par des moyens d'évacuation par le côté, comme dans le mode de réalisation de la figure 2. Dans ce cas, l'alimentation en poudre et en réactif pourrait aussi être effectuée par le centre et l'agitation du mélange pourrait être réalisée au moyen de pales solidaires du fond du bol tournant.

Revendications

1. Appareil pour la dissolution d'une poudre dans un solvant liquide, comprenant un bol tournant (14) à axe vertical, des moyens (28, 34; 54) pour introduire la poudre et le solvant liquide dans le bol, et une pièce cylindrique fixe (24)

disposée coaxialement à l'intérieur du bol et présentant sur sa face externe au moins une première vis d'Archimède (42) orientée par rapport au sens de rotation du bol de façon à assurer le relevage de la solution jusqu'à des moyens (44, 40; 58, 60, 62) pour évacuer cette dernière hors du bol.

2. Appareil selon la revendication 1, caractérisé en ce que les moyens pour évacuer la solution hors du bol comprennent un déversoir (44) interne à ladite pièce (24) et dans lequel débouche la première vis d'Archimède (42) à son extrémité supérieure, et une conduite centrale (40) solidaire du bol et prolongeant le déversoir vers le bas à l'intérieur de la pièce cylindrique (24).

3. Appareil selon la revendication 1, caractérisé en ce que les moyens pour évacuer la solution hors du bol comprennent un déversoir (58) solidaire du bol, venant affleurer la première vis d'Archimède (42) et débouchant dans un collecteur annulaire (60) prolongé par au moins une canalisation de sortie (62), le collecteur et la canalisation étant formés dans une enceinte (10) externe supportant le bol.

4. Appareil selon l'une quelconque des revendications 1 ou 2, caractérisé en ce que la poudre est introduite en continu à l'extrémité supérieure ouverte du bol, entre ce dernier et ladite pièce cylindrique, les moyens pour introduire la poudre comprenant une deuxième vis d'Archimède (36) formée sur la face externe de la pièce cylindrique (24), au-dessus de la première vis d'Archimède (42), et orientée par rapport au sens de rotation du bol (14) de façon à assurer la descente de la poudre.

5. Appareil selon l'une quelconque des revendications 1 ou 3, caractérisé en ce que des boîtes solubles (52) contenant la poudre sont introduites périodiquement à l'extrémité supérieure ouverte du bol, les moyens pour introduire la poudre comprenant un évidement vertical (24c) formé dans la pièce cylindrique.

6. Appareil selon la revendication 5, prise en combinaison avec la revendication 2, caractérisé en ce que l'évidement vertical (24c) est décalé par rapport à l'axe du bol, de façon à se prolonger à côté de ladite conduite centrale (40), l'évidement vertical communiquant avec l'espace annulaire (32) défini entre le bol et la pièce cylindrique (24) par des lumières de recyclage (68) formées dans cette dernière.

7. Appareil selon la revendication 5, prise en combinaison avec la revendication 3, caractérisé en ce que l'évidement vertical (24c) est disposé coaxialement au bol (14) et communique avec l'espace annulaire (32) défini entre le bol et la pièce cylindrique (24) par des lumières de recyclage (88) formées dans cette dernière.

8. Appareil selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il comprend de plus des moyens de chauffage (50) de la solution logés dans la pièce cylindrique (24).

9. Appareil selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce

qu'il comprend de plus des moyens d'évacuation des gaz libérés lors de la dissolution, et des moyens de refroidissement (48) de ces gaz logés dans la pièce cylindrique.

Claims

1. Apparatus for dissolving a powder in a liquid solvent, comprising a bowl (14) rotatable about its vertical axis, means (28,34;54) for introducing the powder and the liquid solvent into the bowl, and a fixed cylindrical member (24) coaxially located in the interior of the bowl and having on its external surface at least one first Archimedean screw (42) oriented with respect to the direction of rotation of the bowl whereby to ensure raising of the solution as far as means (44,40;58,60,62) to evacuate the latter from the bowl.

2. Apparatus according to claim 1 characterised in that the means for evacuating the solution from the bowl comprise a weir (44) located internally of said member (24) and into which the first Archimedean screw (42) opens at its upper end, and a central conduit (40) fixed with respect to the bowl and prolonging the weir downwardly in the interior of the cylindrical member (24).

3. Apparatus according to claim 1, characterised in that the means for evacuating the solution from the bowl comprise a weir (58) fixed with respect to the bowl, fed by the first Archimedean screw (42), and opening into an annular collector (60) extended by at least one outlet conduit (62), the collector and the conduit being formed in an external casing (10) supporting the bowl.

4. Apparatus according to either of claims 1 or 2, characterised in that the powder is continuously introduced at the open upper end of the bowl, between the latter and said cylindrical member, the means for introducing the powder comprising a second Archimedean screw (36) formed on the external surface of the cylindrical member (24), above the first Archimedean screw (42) and oriented with respect to the direction of rotation of the bowl (14) whereby to ensure descent of the powder.

5. Apparatus according to either of claims 1 or 3, characterised in that soluble capsules (52) containing the powder are periodically introduced at the open upper end of the bowl, the means for introducing the powder comprising a vertical hollow (24c) formed in the cylindrical member.

6. Apparatus according to claim 5, taken in combination with claim 2, characterised in that the vertical hollow (24c) is offset with respect to the axis of the bowl, whereby it extends beside said central conduit (40), the vertical hollow communicating with the annular space (32) defined between the bowl and the cylindrical member (24) by recycling ports (68) formed in the latter.

7. Apparatus according to claim 5, taken in

combination with claim 3, characterised in that the vertical hollow (24c) is located coaxially of the bowl (14) and communicates with the annular space (32) defined between the bowl and the cylindrical member (24) by recycling ports (66) formed in the latter.

8. Apparatus according to any one of the preceding claims, characterised in that it additionally comprises a heating means (50) for the solution, located in the cylindrical member (24).

9. Apparatus according to any one of the preceding claims, characterised in that it additionally comprises evacuation means for gas liberated during the course of solution, and cooling means (48) for said gas located in the cylindrical member.

Patentansprüche

1. Apparat zum Lösen von Pulver in einem flüssigen Lösungsmittel, enthaltend einen um eine vertikale Achse rotierenden Behälter (14), Einrichtungen (28, 34; 54) zum Einführen des Pulvers und des flüssigen Lösungsmittels in den Behälter, und ein feststehendes, zylindrisches Bauteil (24), das koaxial im Innern des Behälters angeordnet ist und an seiner Außenseite wenigstens eine erste archimedische Schraube (42) trägt, die in bezug auf den Drehsinn des Behälters so gerichtet ist, daß die Anhebung der Lösung bis zu Einrichtungen (44, 40; 58, 60, 62) zum Abziehen letzterer aus dem Behälter sichergestellt ist.

2. Apparat nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Einrichtungen zum Abziehen der Lösung aus dem Behälter einen Überlauf (44) im Innern des genannten Bauteils (24) aufweisen, in den die erste archimedische Schraube (42) an ihrem oberen Ende mündet, und eine mittlere Leitung (40) enthalten, die fest mit dem Behälter verbunden ist und den Überlauf nach unten im Innern des zylindrischen Bauteils (24) verlängert.

3. Apparat nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Einrichtungen zum Abziehen der Lösung aus dem Behälter einen Überlauf (58) enthalten, der fest mit dem Behälter verbunden ist, glatt an die erste archimedische Schraube anschließt und in einen ringförmigen Sammler (60) mündet, der von wenigstens einem Auslaßkanal (62) verlängert ist, wobei der Sammler und der Kanal in einer äußeren Umhüllung (10) ausgebildet sind, die den Behälter abstützt.

4. Apparat nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Pulver kontinuierlich am oberen offenen Ende des Behälters zwischen letzterem und dem genannten zylindrischen Bauteil eingeführt wird, wobei die Einrichtungen zum Einführen des Pulvers eine zweite archimedische Schraube (36) aufweisen, die auf der Außenseite des zylindrischen Bauteils

(24) oberhalb der ersten archimedischen Schraube (42) ausgebildet ist und in bezug auf die Drehrichtung des Behälters (14) so gerichtet ist, daß sie das Absteigen des Pulvers sicherstellt.

5. Apparat nach einem der Ansprüche 1 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß lösliche Behältnisse (52), die das Pulver enthalten, periodisch am oberen offenen Ende des Behälters eingeführt werden, wobei die Einrichtungen zum Einführen des Pulvers eine vertikale Ausnehmung (24c) enthalten, die in dem zylindrischen Bauteil ausgebildet ist. 5 10

6. Apparat nach Anspruch 5 in Kombination mit Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die vertikale Ausnehmung (24c) gegenüber der Behälterachse so versetzt ist, daß sie sich auf der Seite der genannten zentralen Leitung (40) verlängert, wobei die vertikale Ausnehmung mit dem ringförmigen Raum (32), der zwischen dem Behälter und dem zylindrischen Bauteil (24) eingeschlossen ist, über Durchbrüche (28) für die Rezirkulierung in Verbindung steht, die in letzterem ausgebildet sind. 15 20

7. Apparat nach Anspruch 5 in Kombination mit Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die vertikale Ausnehmung (24c) coaxial im Behälter (14) angeordnet ist und mit dem ringförmigen Raum (32), der zwischen dem Behälter und dem zylindrischen Bauteil (24) eingeschlossen ist, über Öffnungen (66) für die Rezirkulierung in Verbindung steht, die in letzterem ausgebildet sind. 25 30

8. Apparat nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß er darüber hinaus Heizeinrichtungen (50) für die in dem zylindrischen Bauteil (24) enthaltene Lösung aufweist. 35

9. Apparat nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß er darüber hinaus Abzieheinrichtungen für die bei der Auflösung freigesetzten Gase und Abkühleinrichtungen (48) für diese in dem zylindrischen Bauteil enthaltenen Gase aufweist. 40

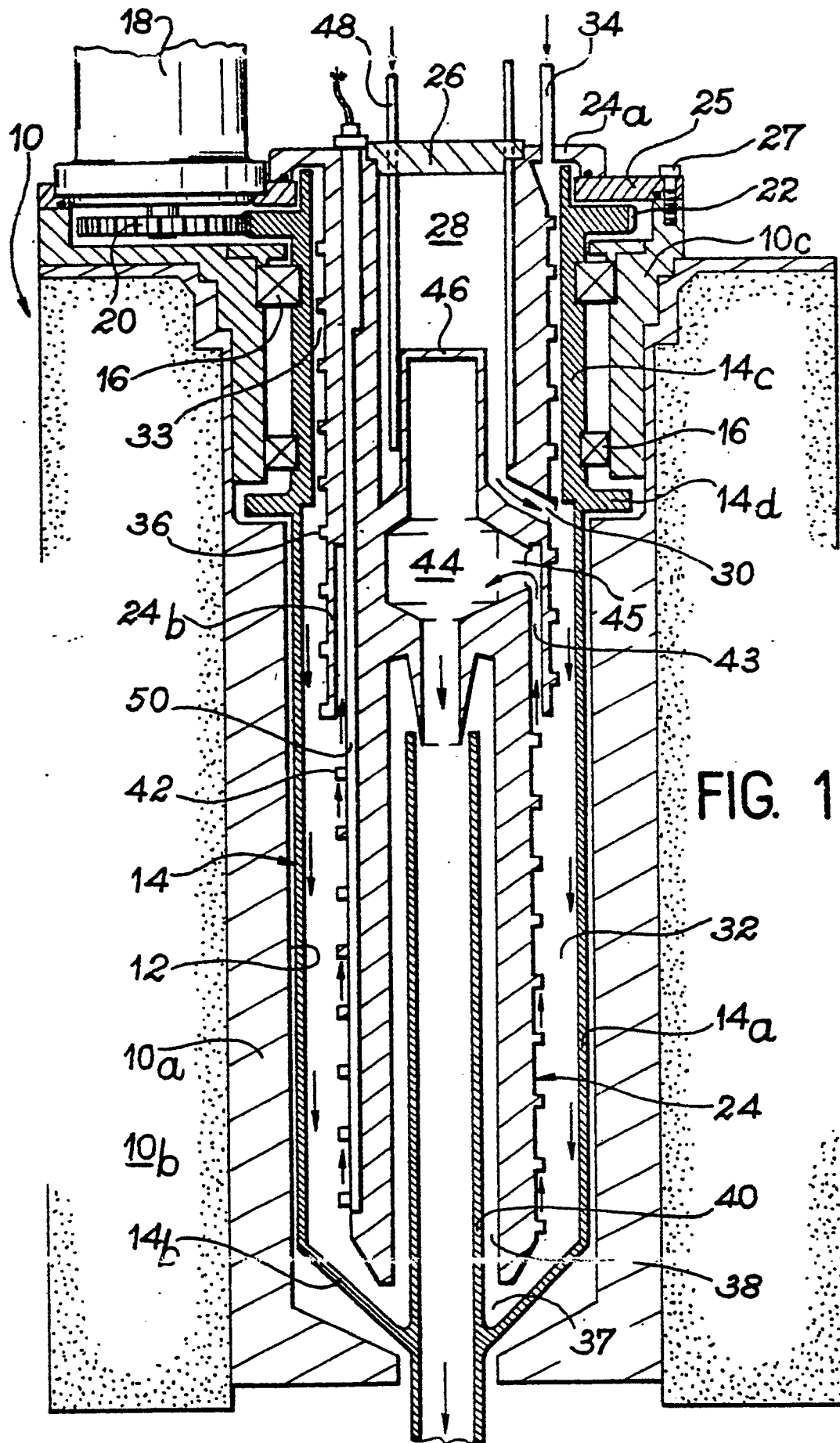
45

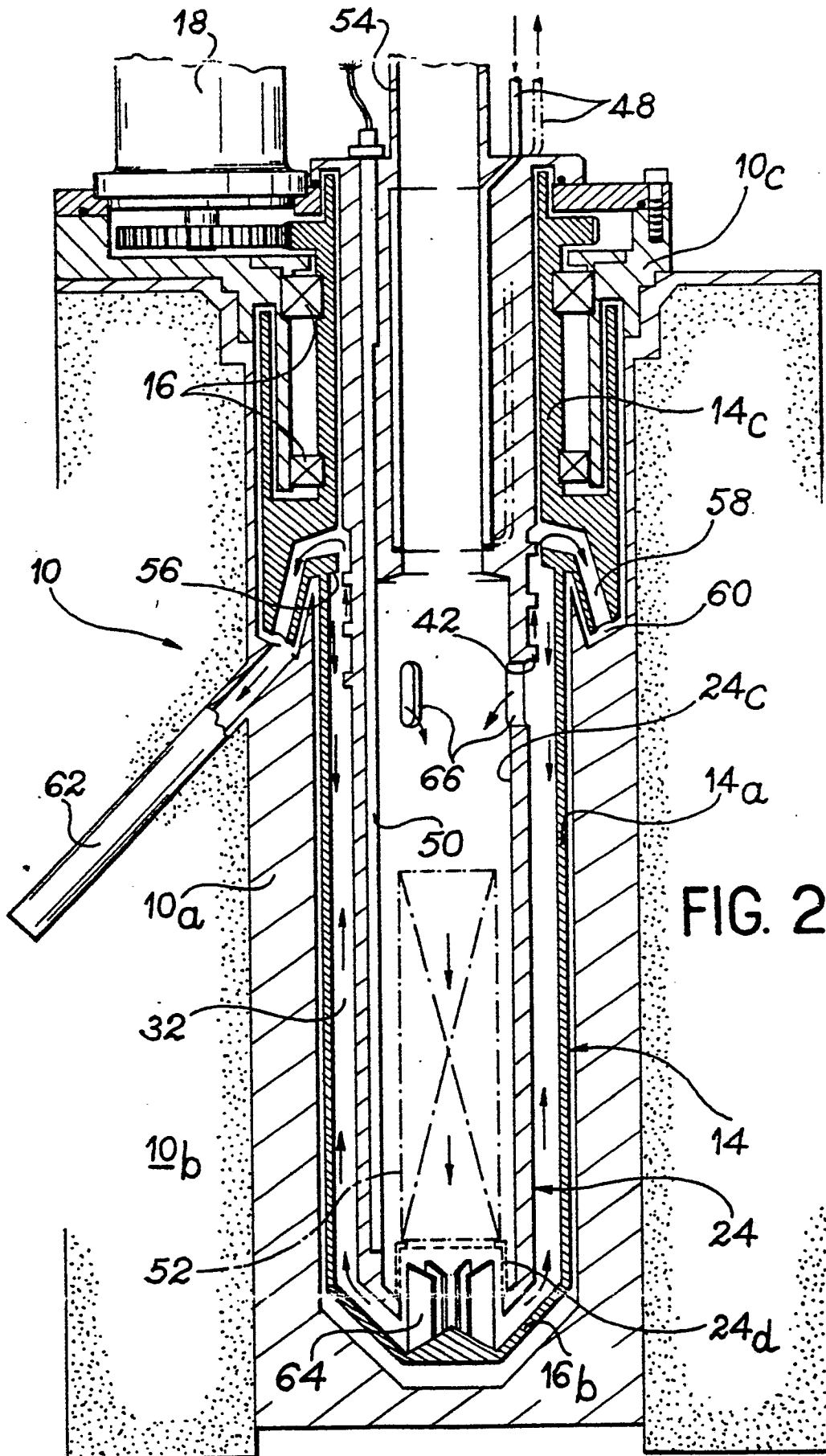
50

55

60

65





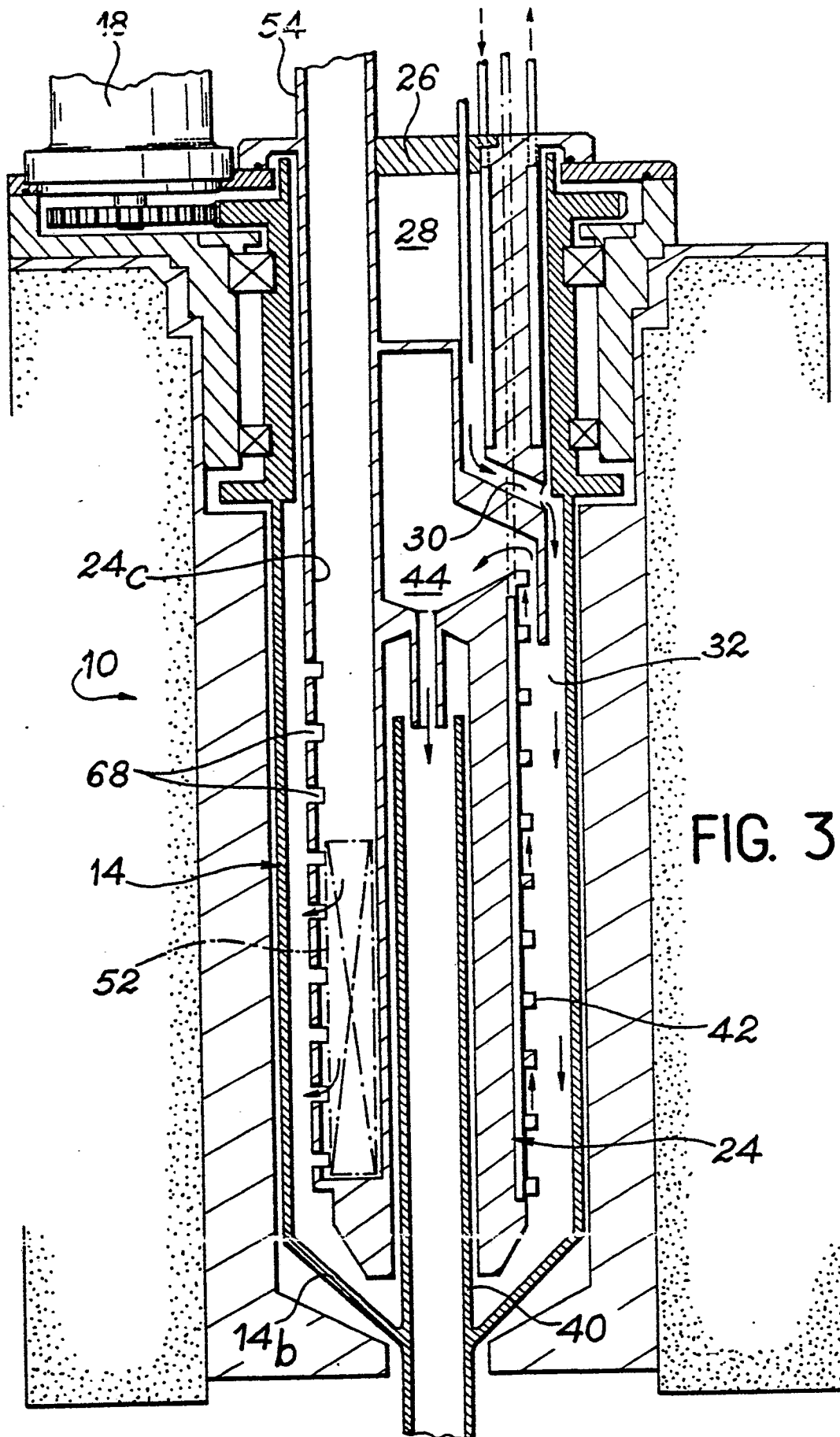


FIG. 3