(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

(11) N° de publication : **2 682 890**
(à n'utiliser que pour les commandes de reproduction)

(21) N° d'enregistrement national : **91 13176**

(51) Int Cl[5] : B 01 D 61/42

(12) DEMANDE DE BREVET D'INVENTION A1

(22) **Date de dépôt** : 25.10.91.

(30) **Priorité** :

(43) **Date de la mise à disposition du public de la demande :** 30.04.93 Bulletin 93/17.

(56) **Liste des documents cités dans le rapport de recherche :** *Se reporter à la fin du présent fascicule.*

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

(71) **Demandeur(s) :** *NICOU (SA) (Société Anonyme)* — FR.

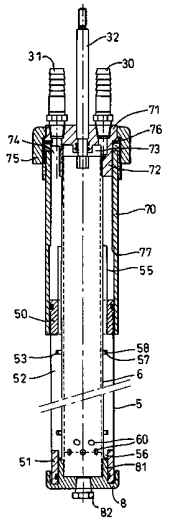
(72) **Inventeur(s) :** Nicou Olivier.

(73) **Titulaire(s) :**

(74) **Mandataire :** Cabinet Pierre Loyer.

(54) Cellule d'électrodialyse tubulaire.

(57) Cellule d'électrodialyse tubulaire.
Le couvercle inférieur (8) est positionné de manière fixe par rapport au couvercle supérieur (70, 71, 75) en étant solidarisé à l'électrode; la membrane (5) est fixée sur un sous-ensemble comportant au moins un manchon supérieur (50) et un manchon inférieur (51), lesdits manchons (50, 51) étant libres de se déplacer axialement l'un par rapport à l'autre; ledit sous-ensemble étant positionné entre le couvercle supérieur (70, 71, 75) et le couvercle inférieur (8).



FR 2 682 890 - A1

CELLULE D'ELECTRODIALYSE TUBULAIRE

La présente invention concerne une cellule d'électrodialyse tubulaire.

De telles cellules sont généralement mises en oeuvre afin d'enlever, par électrodialyse, des ions contenus dans des bains, par exemple des bains de peinture pour carrosserie.

Ces cellules d'électrodialyse comportent une électrode pouvant être une anode ou une cathode selon leur utilisation. Dans la suite de la description nous décrirons une cellule comportant une anode mais il va de soi que l'invention est applicable à une cellule avec cathode.

De manière connue en soi, dans les cellules d'électrodialyse tubulaires, l'anode est globalement cylindrique et une membrane échangeuse d'ions, elle aussi cylindrique, est disposée coaxialement autour de ladite anode, à distance de celle-ci.

L'anolyte circule entre l'anode et la membrane échangeuse d'ions afin de véhiculer les ions extraits du bain à nettoyer.

Les cellules d'électrodialyse tubulaires comportent un couvercle supérieur, portant les moyens de liaison de la cellule au circuit d'alimentation en anolyte et au circuit électrique, et un couvercle inférieur auxquels est fixée la membrane, par exemple par collage. Le couvercle supérieur supporte l'anode.

Ces cellules d'électrodialyse tubulaires sont usuellement disposées verticalement dans le bain à traiter, c'est pourquoi nous utiliserons les termes supérieur ou inférieur pour définir l'emplacement des diverses parties, il va de soi que la cellule peut être utilisée dans une autre configuration, son extrémité par laquelle elle est reliée aux circuits d'alimentation en anolyte ou en courant électrique correspondant à ce que nous appelons la partie supérieure.

Une membrane échangeuse d'ions se présente sous la forme d'une feuille de matière très peu épaisse. Sa forme cylindrique peut lui être donnée en repliant la feuille et en la soudant sur une génératrice ou bien directement au cours de la fabrication de ladite feuille.

Afin d'éviter que la membrane se plaque contre l'anode pendant l'utilisation de la cellule ce qui pourrait la détruire, l'on utilise souvent une membrane dite "autoporteuse". Pour la fabrication de cette membrane, l'on forme un cylindre en un matériau poreux et résistant tel que du polyéthylène ou toute autre matière synthétique appropriée, et l'on recouvre ce cylindre de la membrane échangeuse d'ions.

Un premier inconvénient de ces membranes tient au fait que les ions retirés du bain doivent traverser l'épaisseur du tube ce qui réduit l'efficacité de la cellule en raison de l'augmentation de sa résistance.

Un autre inconvénient tient au fait que les membranes sont sujettes à des allongements très importants par suite d'hydratation engendrant un gonflement.

Ces allongements peuvent être de l'ordre de 2 centimètres par mètre lorsque la cellule est disposée dans un bain de peinture de carrosserie, ce qui est loin d'être négligeable.

Lorsque la membrane est disposée autour d'un tube poreux, la membrane s'allonge tandis que le tube garde sa dimension initiale, il se forme alors des plis à la surface du tube ce qui réduit également son efficacité.

Au cours de l'utilisation de la cellule d'électrodialyse il est nécessaire de changer régulièrement la membrane échangeuse d'ions qui se sature et devient inopérante.

Avec les membranes du type décrit ci-dessus, ce changement de la membrane est assez complexe et long à réaliser du fait que ladite membrane est usuellement collée sur les couvercles.

Ce changement de membrane rend donc la cellule d'électrodialyse inopérationnelle durant un temps assez important.

Le but de l'invention consiste alors à proposer une cellule d'électrodialyse tubulaire dont la membrane est maintenue par un montage aisément démontable et permettant à l'allongement de la membrane de se faire sans inconvénient.

A cet effet, l'invention concerne une cellule d'électrodialyse tubulaire du genre comportant un couvercle supérieur, un couvercle inférieur entre lesquels sont disposées coaxialement une électrode portée par le couvercle supérieur et une membrane échangeuse d'ions, caractérisée en ce que :

- le couvercle inférieur est positionné de manière fixe par rapport au couvercle supérieur en étant solidarisé à l'électrode,
- la membrane est fixée sur un sous-ensemble comportant au moins un manchon supérieur et un manchon inférieur, lesdits manchons étant libres de se déplacer axialement l'un par rapport à l'autre en fonction de l'allongement de la membrane,
- ledit sous-ensemble est positionné entre le couvercle supérieur et le couvercle inférieur.

La cellule selon l'invention est encore remarquable en ce que :

- le sous-ensemble portant la membrane comporte des traverses verticales s'étendant du manchon supérieur au manchon inférieur et destinées à assurer le bon positionnement radial de la membrane par rapport à l'électrode,
- ledit sous-ensemble portant la membrane comporte des rondelles d'espacement réparties sur la longueur des traverses verticales,
- ledit manchon supérieur présente des rainures axiales dans sa paroi interne,
- ledit manchon inférieur présente des échancrures radiales sur sa face supérieure,
- les traverses verticales présentent des prolongements supérieur et inférieur d'encombrement réduit, les traverses étant positionnées avec leur prolongement inférieur en appui contre la surface interne du manchon

inférieur et l'épaulement séparant leur partie courante dudit prolongement glissé dans les échancrures dudit manchon, et leur prolongement supérieur glissé dans les rainures axiales du manchon supérieur,

- le manchon supérieur est libre de glisser le long des prolongements des traverses en fonction de l'allongement de la membrane,
- le manchon supérieur est en trois parties :
  - une extrémité inférieure sur laquelle est fixée la membrane et présentant des rainures axiales pour le positionnement des prolongements des traverses,
  - une portion centrale en soufflet,
  - une extrémité supérieure,
  - l'extrémité inférieure étant libre de se rapprocher de l'extrémité supérieure en pliant le soufflet lors de l'allongement de la membrane,
- le couvercle supérieur comporte un cylindre creux ouvert à ses deux extrémités dans l'alésage interne duquel est enfilé le manchon supérieur avec interposition d'un moyen d'étanchéité, ledit manchon supérieur étant libre de glisser contre la face interne dudit cylindre,
- une plaque de fermeture est appliquée sur l'extrémité supérieure de ce cylindre creux, et solidarisée audit cylindre par une bague positionnée en appui sur un épaulement périphérique de ladite plaque et vissée sur la paroi externe dudit cylindre,
- le couvercle inférieur porte une jupe axiale contre la paroi externe de laquelle est positionné le manchon inférieur avec interposition d'un moyen d'étanchéité.

La présente invention sera mieux comprise par la description qui va suivre en référence au dessin joint sur lequel :

- la figure 1 est une vue schématique en coupe d'une cellule d'électrodialyse tubulaire de type connu,
- la figure 2 est une vue en coupe longitudinale d'une cellule d'électrodialyse selon une première forme de réalisation de l'invention,

- la figure 3 est une vue en plan d'une rondelle d'espacement,

- la figure 4 est une vue de dessus du manchon inférieur

- la figure 5 est une vue de dessus du manchon supérieur,

- la figure 6 est une vue en coupe longitudinale d'une cellule d'électrodialyse selon une seconde forme de réalisation de l'invention.

A la figure 1, on a représenté une cellule d'électrodialyse tubulaire de type classique. Une telle cellule se présente sous la forme d'un cylindre long, de un à plusieurs mètres, renfermant une anode 1, et dont la paroi externe est formée par une membrane échangeuse d'ions 2.

Cette membrane est disposée sur la surface externe d'un cylindre poreux afin d'être autoportante.

L'anode 1 est généralement un cylindre creux, elle peut être fermée à son extrémité inférieure, comme représenté, ou être ouverte. Lorsque l'anode 1 est fermée, des ouvertures 20 sont prévues pour permettre la circulation de l'anolyte.

Un couvercle supérieur 3 assure le maintien de la membrane 2 et de l'anode à l'extrémité supérieure de la cellule d'électrodialyse et porte les tubulures 30, 31 de raccordement de ladite cellule au circuit d'alimentation en anolyte. Le couvercle supérieur 3 porte également le câble 32 d'alimentation électrique de l'anode 1.

L'anolyte pénètre dans la cellule représentée à la figure 1, par la tubulure 30, puis circule dans l'anode 1 vers le bas de celle-ci avant de pénétrer, grâce aux ouvertures 20, dans l'espace compris entre l'anode et la membrane pour s'écouler vers le haut et sortir de la cellule par la tubulure 31.

Lors de sa circulation vers le haut, l'anolyte lèche la paroi interne de la membrane 2 et se charge ainsi des ions séparés du bain dans lequel est plongée la cellule par l'action de l'anode et ayant traversé ladite membrane.

Un couvercle inférieur 4 ferme l'extrémité inférieure de la cellule.

La fixation de la membrane 2 sur le couvercle supérieur 3 et sur le couvercle inférieur 4 est usuellement réalisée par collage.

Une bague 33 présentant des passages non visibles pour l'anolyte est disposée dans le couvercle supérieur entre la membrane et l'anode afin d'assurer leur centrage respectif.

La figure 2 représente une cellule selon une première forme de réalisation de l'invention.

Suivant l'invention, la membrane 5 est fixée sur un montage comportant un manchon supérieur 50, un manchon inférieur 51, des traverses verticales 52 et des rondelles d'espacement 53 afin de former un sous-ensemble.

La membrane 5 est fixée sur les parois externes des manchons 50 et 51. Le manchon supérieur 50 présente à cet effet une partie de sa surface externe en retrait pour loger radialement ladite membrane 5.

Les traverses verticales 52 s'étendent du manchon inférieur au manchon supérieur.

La membrane 5 n'est pas solidarisée aux traverses verticales 52 mais est en appui contre celles-ci.

Lesdites traverses 52 ont pour rôle de maintenir la membrane afin de l'empêcher de s'aplatir ce qui l'amènerait au contact de la surface externe de l'anode 6 et rendrait la cellule d'électrodialyse inefficace. Elles assurent donc le bon positionnement radial de la membrane par rapport à l'anode.

Les traverses 52 sont des barres allongées peu épaisses, dans l'exemple représenté, elles sont de section rectangulaire et sont au nombre de six.

Ces traverses verticales ne sont au contact de la membrane que sur des zones peu étendues puisqu'elles sont choisies de faible épaisseur et en petit nombre. Par un tel montage il est donc possible de maintenir convenablement la membrane par rapport à l'anode sans réduire notablement sa surface de travail et donc son efficacité.

Afin de prévenir les risques de déformation desdites traverses verticales 52, l'on répartit sur leur longueur des rondelles d'espacement 53.

Ces rondelles d'espacement représentées à la figure 3 ont un diamètre interne un peu supérieur au diamètre externe de l'anode 6, un diamètre externe inférieur au diamètre externe des manchons 50 et 51, et présentent des échancrures radiales 57 régulièrement réparties sur leur circonférence et en nombre égale au nombre de traverses verticales 52 prévues dans le montage.

Pour la mise en place de ces rondelles d'espacement 53, les traverses verticales 52 présentent également des échancrures 58.

Le montage desdites traverses verticales sur les rondelles se fait en réalisant une croix, pour cela l'on enfile la traverse dans l'échancrure 57 de la rondelle jusqu'à ce que la partie interne de ladite rondelle pénètre dans l'échancrure 58 de la traverse.

En positionnant ainsi les traverses 52 sur les rondelles d'espacement 53 puis les manchons 50 et 51 aux extrémités desdites traverses verticales, et en collant la membrane échangeuse d'ions 5 sur les parois externes desdits manchons, l'on forme un sous-ensemble d'une grande stabilité pouvant être facilement manipulé.

Dans ce sous-ensemble, les manchons supérieur et inférieur sont positionnés en butée sur les extrémités des traverses sans être fixés auxdites traverses ce qui les laisse libres de se déplacer axialement l'un par rapport à l'autre lorsque la membrane s'allonge.

L'on verra en détail dans la suite de la description comment ce sous-ensemble est monté dans la cellule d'électrodialyse tubulaire afin que cette liberté de mouvement des manchons soit conservée.

Afin d'empêcher tout mouvement de vrillage de la membrane, des moyens peuvent être prévus pour fixer circonférentiellement les manchons par rapport aux traverses.

Ces moyens comportent des échancrures radiales 54 prévues sur la face supérieure du manchon inférieur 51,

figure 4, et des rainures axiales 59 dans la paroi interne du manchon supérieur 50, figure 5.

Les traverses 52 présentent des prolongements supérieurs 55 et inférieurs 56 d'encombrement transversal réduit.

Les traverses sont alors positionnées avec leur prolongement inférieur 56 en appui contre la surface interne du manchon inférieur 51 et l'épaulement séparant leur partie courante dudit prolongement glissé dans les échancrures 54 dudit manchon, puis leur prolongement supérieur 55 est glissé dans les rainures axiales 59 du manchon supérieur.

Bien entendu, le manchon supérieur 50 peut présenter des échancrures radiales débouchant dans les rainures axiales 59 pour un positionnement encore meilleur des traverses.

Comme représenté à la figure 2, les prolongements supérieurs 55 desdites traverses 52 sont de longueur largement supérieure à la longueur du manchon 50.

La longueur desdits prolongements est prévue telle que le manchon 50 soit guidé par ces prolongements pendant l'allongement de la membrane.

Pour la mise en place du sous-ensemble portant la membrane dans la cellule d'électrodialyse tubulaire, le manchon supérieur 50 est enfilé dans l'alésage interne d'un cylindre creux 70 ouvert à ses deux extrémités que comporte le couvercle supérieur. L'étanchéité du montage est assurée par un joint torique positionné dans une gorge périphérique creusée dans la surface externe dudit manchon supérieur 50.

Une plaque de fermeture 71 est appliquée sur l'extrémité supérieure de ce cylindre creux 70.

Cette plaque de fermeture 71 porte les tubulures d'entrée 30 et de sortie 31 de l'anolyte ainsi que la borne 32 reliant l'anode à un circuit électrique.

Sur sa face disposée à l'intérieur de la cellule, ladite plaque de fermeture 71 présente une jupe 72 séparant une chambre interne 73 communiquant avec la tubulure d'entrée 30 et le volume interne de l'anode 6 et une

chambre externe 74 communiquant avec la tubulure de sortie 31 et l'espace compris entre l'anode 6 et la membrane 5.

La plaque de fermeture 71 est solidarisée au cylindre 70 par une bague 75 positionnée en appui sur un épaulement périphérique 76 de ladite plaque et vissée sur la paroi externe dudit cylindre.

L'anode 6 est maintenue en position par rapport à la plaque de fermeture 71 par son vissage sur la borne 32 elle-même solidarisée à ladite plaque de fermeture.

La cellule d'électrodialyse selon l'invention comporte enfin un couvercle inférieur 8 portant une jupe axiale 81 dont la paroi interne est disposée contre la paroi externe de l'anode en dessous des ouvertures 60 pour le passage de l'anolyte, et contre la paroi externe de laquelle est positionné le manchon inférieur 51 avec interposition d'un joint torique d'étanchéité.

Suivant l'invention, le couvercle inférieur 8 est fixé sur la partie inférieure de l'anode 6, par exemple par vissage, ce qui fixe l'écartement des couvercles et donc la longueur de la cellule d'électrodialyse en fonction de l'anode utilisée.

Bien que le couvercle inférieur 8 soit vissé sur la base de l'anode, la membrane 5 est laissée libre de s'allonger.

En effet, le montage du sous-ensemble dans le couvercle supérieur de la cellule, formé de la plaque de fermeture 71, du cylindre 70 et de la bague 75 est tel que le manchon supérieur 50 peut glisser contre la face interne dudit cylindre 70.

Ce glissement se fait dans de bonnes conditions car d'une part la surface d'appui du manchon sur ledit cylindre est d'assez grande dimension, et, d'autre part, le manchon est guidé par la présence des prolongements 55 des traverses dans les rainures axiales 59. Ainsi, le manchon ne peut pas se mettre en travers et se bloquer lorsqu'il est poussé en direction de la plaque de fermeture par l'allongement de la membrane ou ramené vers le bas lors d'un raccourcissement de cette même membrane.

La hauteur du cylindre 70 est prévue de dimension suffisante pour que le manchon ne soit pas arrêté dans son mouvement.

Afin de disposer d'un cylindre dont la paroi interne est lisse pour favoriser le glissement, cette paroi est usinée spécialement, l'usinage ne sera pas, pour des raisons d'économie, réalisé sur toute la hauteur du cylindre ce qui créé un épaulement interne 77 pouvant servir de butée de fin de course au manchon supérieur 50. Cet épaulement doit être disposé de manière telle qu'il ne puisse arrêter la progression dudit manchon.

Suivant la deuxième forme de réalisation représentée à la figure 6, le manchon supérieur 150 est en plusieurs parties :

- une extrémité inférieure 152 sur laquelle est fixée la membrane et présentant des rainures axiales semblables aux rainures 59 de l'exemple précédent,
- une portion centrale 153 en soufflet,
- une extrémité supérieure 151 portant un joint d'étanchéité dans une gorge périphérique.

Dans cette réalisation, l'épaulement 77 sert de butée à l'extrémité supérieure 151 du manchon.

Lors de l'allongement de la membrane, l'extrémité inférieure 152 se rapproche de l'extrémité supérieure 151 en pliant le soufflet 153.

Grâce à l'invention, le démontage de la cellule d'électrodialyse en vue d'une intervention, se fait de manière très simple et très rapide.

Si l'on désire avoir accès à l'anode, il suffit de dévisser la bague 75 ce qui libère la plaque de fermeture 71 que l'on peut alors tirer vers le haut pour sortir l'anode.

Si par contre l'on doit intervenir sur la membrane, pour la changer lorsqu'elle est devient inopérationnelle, il suffit de vider la cellule par le bouchon de vidange 82 et de dévisser le couvercle inférieur 8 pour libérer le sous-ensemble portant la membrane en le faisant coulisser axialement.

De plus, grâce à la création du sous-ensemble portant la membrane, l'on peut utiliser celle-ci sans lui adjoindre de tube poreux ce qui permet de bénéficier de toute son efficacité.

La cellule de l'invention a été décrite et représentée avec un cylindre 70 formant une partie du couvercle supérieur par rapport auquel le manchon supérieur 50 du sous-ensemble portant la membrane peut se déplacer, l'on ne sortirai pas de la présente invention en formant une paroi externe cylindrique sur le couvercle inférieur 8 pour le coulissement du manchon inférieur 51.

REVENDICATIONS

1. - Cellule d'électrodialyse tubulaire du genre comportant un couvercle supérieur, un couvercle inférieur entre lesquels sont disposées coaxialement une électrode portée par le couvercle supérieur et une membrane échangeuse d'ions, caractérisée en ce que :

- le couvercle inférieur (8) est positionné de manière fixe par rapport au couvercle supérieur (70, 71, 75) en étant solidarisé à l'électrode,

- la membrane (5) est fixée sur un sous-ensemble comportant au moins un manchon supérieur (50, 150) et un manchon inférieur (51), lesdits manchons (50, 150, 51) étant libres de se déplacer axialement l'un par rapport à l'autre,

- ledit sous-ensemble étant positionné entre le couvercle supérieur (70, 71, 75) et le couvercle inférieur (8).

2. - Cellule selon la revendication 1, caractérisée en ce que le sous-ensemble portant la membrane comporte des traverses verticales (52) s'étendant du manchon supérieur (50, 150) au manchon inférieur (51) et destinées à assurer le bon positionnement radial de la membrane (5) par rapport à l'électrode.

3. - Cellule selon la revendication 2, caractérisée en ce que ledit sous-ensemble portant la membrane (5) comporte des rondelles d'espacement (53) réparties sur la longueur des traverses verticales (52).

4. - Cellule selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisée en ce que ledit manchon supérieur (50, 150) présente des rainures axiales (59) dans sa paroi interne.

5. - Cellule selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisée en ce que ledit manchon inférieur (51) présente des échancrures radiales (54) sur sa face supérieure.

6. - Cellule selon la revendication 5, caractérisée en ce que les traverses verticales présentent des

prolongements supérieur et inférieur (55, 56) d'encombrement réduit, les traverses étant positionnées avec leur prolongement inférieur (56) en appui contre la surface interne du manchon inférieur (51) et l'épaulement séparant leur partie courante dudit prolongement glissé dans les échancrures (54) dudit manchon, et leur prolongement supérieur (55) glissé dans les rainures axiales (59) du manchon supérieur.

7. - Cellule selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce que le manchon supérieur (50, 150) est libre de glisser le long des prolongements (55) des traverses en fonction de l'allongement de la membrane (5).

8. - Cellule selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, caractérisée en ce que le manchon supérieur (150) est en trois parties :

- une extrémité inférieure (152) sur laquelle est fixée la membrane et présentant des rainures axiales (59) pour le positionnement des prolongements (55) des traverses (52),
- une portion centrale (153) en soufflet,
- une extrémité supérieure (151),
- l'extrémité inférieure (152) étant libre de se rapprocher de l'extrémité supérieure (151) en pliant le soufflet (153) lors de l'allongement de la membrane.

9. - Cellule selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, caractérisée en ce que le couvercle supérieur comporte un cylindre creux (70) ouvert à ses deux extrémités dans l'alésage interne duquel est enfilé le manchon supérieur (50, 150) avec interposition d'un moyen d'étanchéité, ledit manchon supérieur (50, 150) étant libre de glisser contre la face interne dudit cylindre (70).

10. - Cellule selon la revendication 9, caractérisée en ce que une plaque de fermeture (71) est appliquée sur l'extrémité supérieure de ce cylindre creux (70), et solidarisée audit cylindre (70) par une bague (75) positionnée en appui sur un épaulement périphérique (76) de ladite plaque et vissée sur la paroi externe dudit cylindre.

11. - Cellule selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce que le couvercle inférieur (8) porte une jupe axiale (81) contre la paroi externe de laquelle est positionné le manchon inférieur (51) avec interposition d'un moyen d'étanchéité.

FIG.1

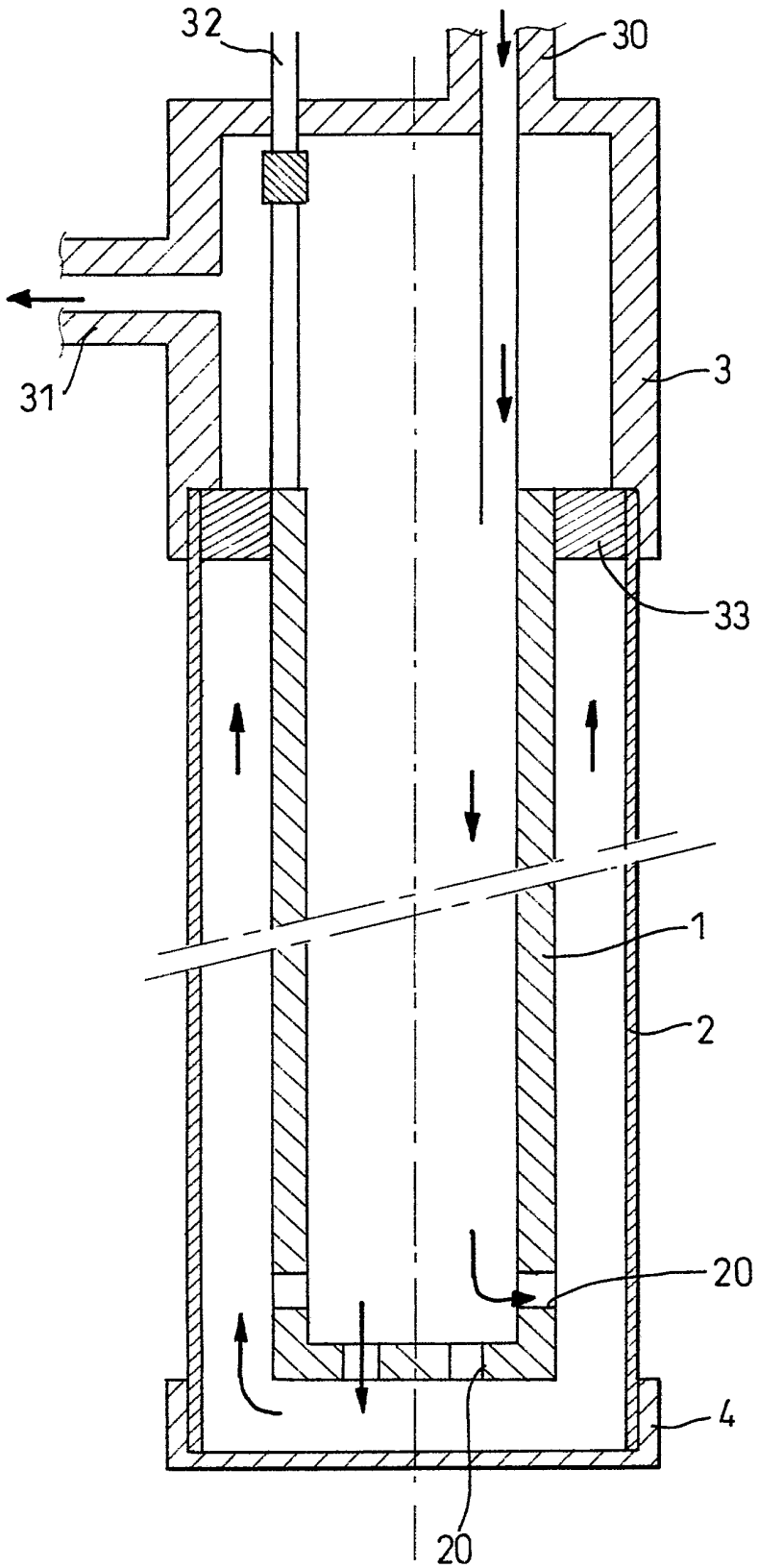


FIG.2

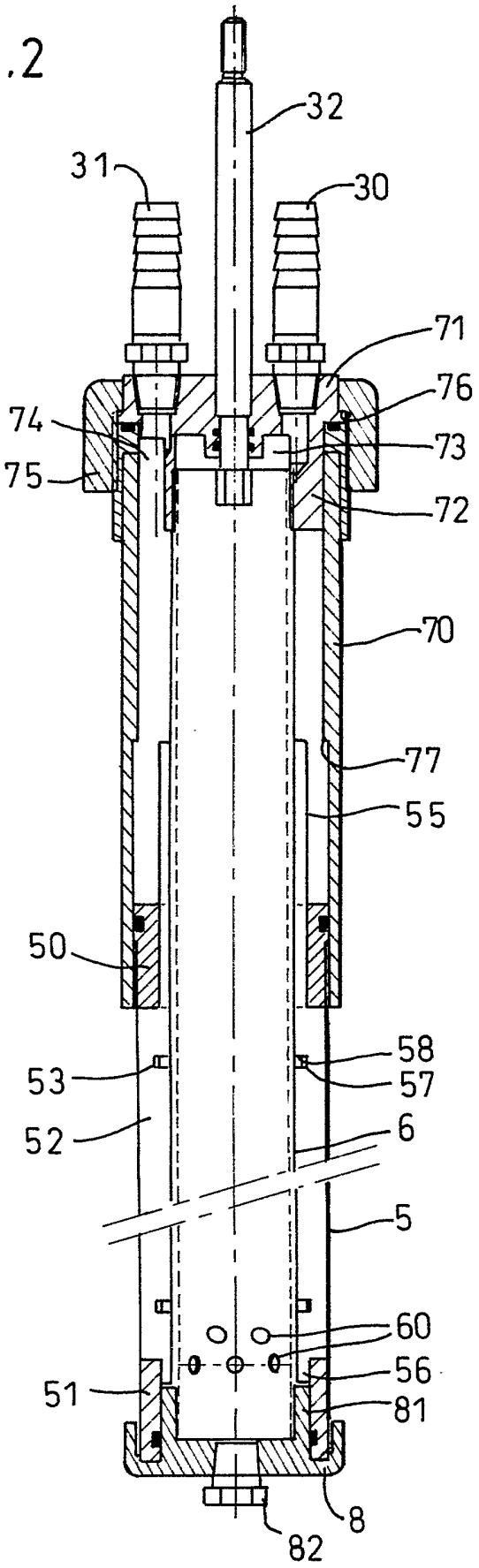


FIG.3

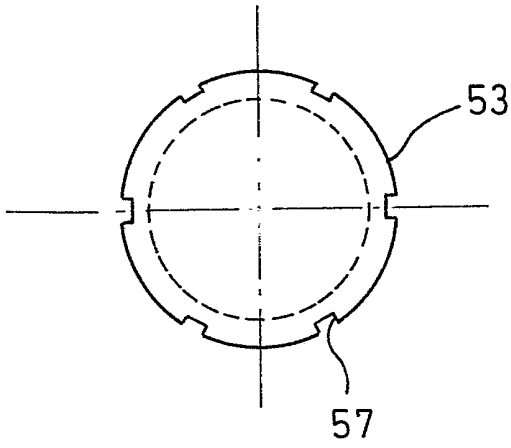


FIG.4

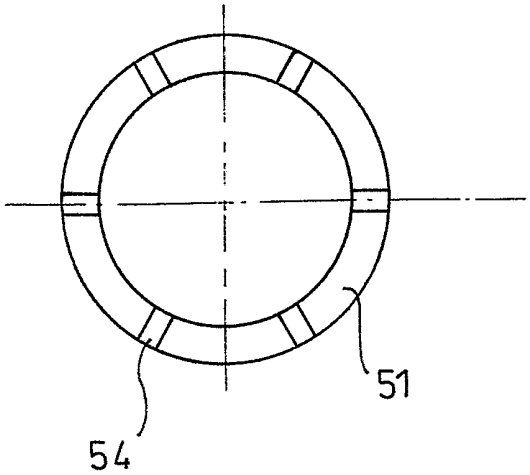


FIG.5

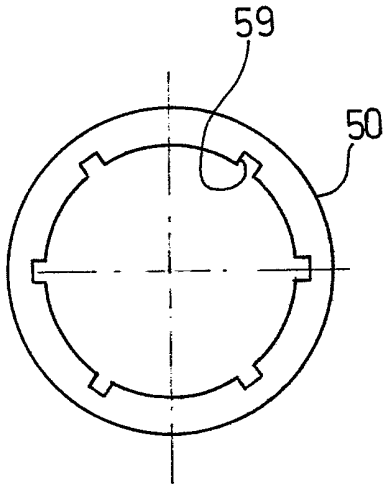
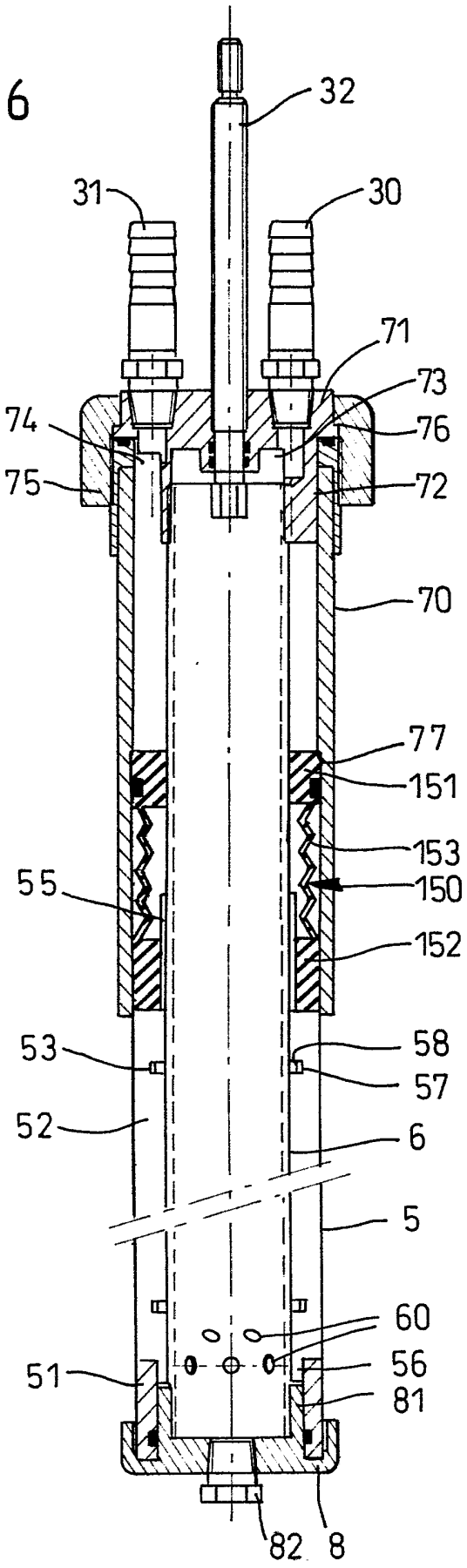


FIG.6


32
31
30
71
73
74
76
75
72
70
77
151
153
55
150
152
53
58
57
52
6
5
60
56
51
81
82
8

REPUBLIQUE FRANÇAISE

2682890

INSTITUT NATIONAL
de la
PROPRIETE INDUSTRIELLE

RAPPORT DE RECHERCHE

établi sur la base des dernières revendications déposées avant le commencement de la recherche

N° d'enregistrement national

FR 9113176
FA 463144

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendications concernées de la demande examinée
A	US-A-4 105 534 (J.L.RAYMOND ET AL.) * abrégé * * colonne 3, ligne 60 - colonne 4, ligne 23 * * colonne 5, ligne 37 - colonne 7, ligne 43 * * figures 1-3 * ---	1,2,9,10
A	EP-A-0 375 290 (TOKUYAMA SODA K.K.) * abrégé * * page 3, ligne 11 - ligne 32 * * page 3, ligne 52 - page 4, ligne 18 * * page 4, ligne 49 - page 5, ligne 19 * * page 7, ligne 15 - ligne 19 * * page 8, ligne 8 - ligne 18 * * figures 1,3A * ---	1,2
A	EP-A-0 202 002 (D.J.VAUGHAN) * abrégé * * page 9, ligne 8 - page 12, ligne 24 * * figures 1-4 * ---	1
A	EP-A-0 301 145 (POLY TECHS INC.) * colonne 1, ligne 1 - ligne 6 * * colonne 5, ligne 29 - colonne 7, ligne 31 * * colonne 8, ligne 57 - colonne 9, ligne 29 * * colonne 13, ligne 55 - colonne 14, ligne 26 * * figures 1,5,20 * -----	1,2

DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.5)

B01D
C25B
C25D

Date d'achèvement de la recherche	Examinateur
24 JUIN 1992	STEVNSBORG N.

CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES

X : particulièrement pertinent à lui seul
Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie
A : pertinent à l'encontre d'au moins une revendication ou arrière-plan technologique général
O : divulgation non-écrite
P : document intercalaire

T : théorie ou principe à la base de l'invention
E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure.
D : cité dans la demande
L : cité pour d'autres raisons

& : membre de la même famille, document correspondant

EPO FORM 1503 03.82 (P0413)