(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) Numéro de publication : **0 603 059 A1**

(12) DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(21) Numéro de dépôt : **93403019.8**

(51) Int. Cl.^{5} : **B08B 9/08**

(22) Date de dépôt : **14.12.93**

(30) Priorité : **15.12.92 FR 9215111**

(43) Date de publication de la demande : **22.06.94 Bulletin 94/25**

(84) Etats contractants désignés : **DE ES GB NL**

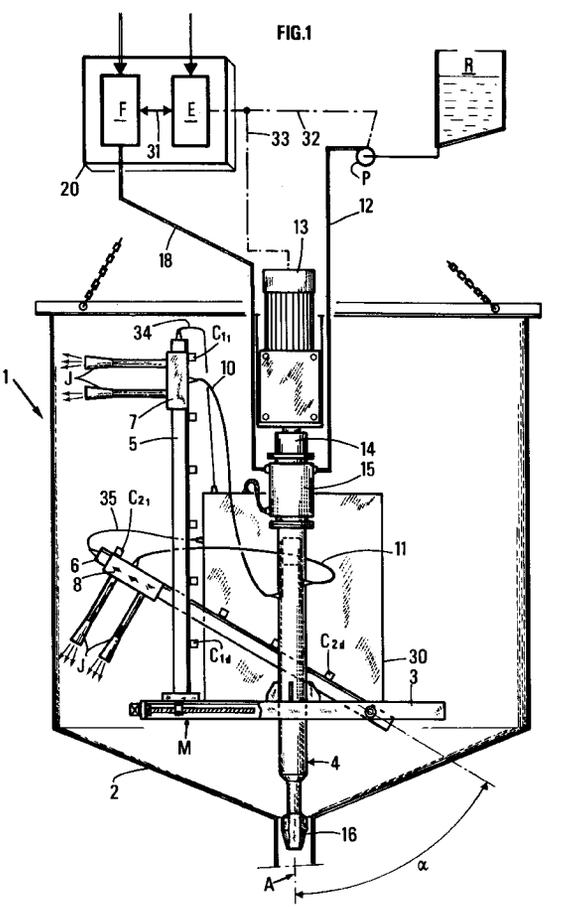
(71) Demandeur : **INSTITUT FRANCAIS DU PETROLE**
4, Avenue de Bois Préau
F-92502 Rueil-Malmaison (FR)

(72) Inventeur : **Levallois, Emile**
2, Place Victor Hugo
F-92400 Courbevoie (FR)
Inventeur : **Delmas, Alain**
29, rue Galliéni
F-92240 Malakoff (FR)

(54) Dispositif et méthode de nettoyage de parois d'un récipient.

(57) Dispositif de nettoyage de parois (1,2) d'une cuve à l'aide d'un fluide mis sous pression comportant un châssis tournant (3) équipé d'au moins un organe de projection (5,6) du fluide de nettoyage sous pression. L'organe de projection (5,6) peut comporter des buses (J) et des moyens de déplacement (M) permettant de le positionner par rapport aux parois (1,2) de la cuve de manière à obtenir un nettoyage complet de l'ensemble des parois de la cuve. Méthode mise en oeuvre par le dispositif.

FIG.1



EP 0 603 059 A1

La présente invention concerne un dispositif de nettoyage de parois de cuves de toutes natures et de toutes dimensions affectées à tous usages.

L'invention s'applique notamment à des réservoirs pétroliers, silos à grains, à farine, à huile, tours d'atomisation, à des cuves de navires ou de camions, à des bacs alimentaires ou plus particulièrement des cuiseurs.

Les dispositifs employés à ce jour pour nettoyer des surfaces sales sont, par exemple, montés sur des véhicules et comportent des rampes de lavage fixes à gros débit et faible pression d'eau froide, comportant un grand nombre de buses pour couvrir par déplacement du véhicule une zone de travail donnée. Les rampes peuvent être des rampes fixes ou mobiles. Ces dispositifs peuvent comprendre des moyens de chauffage de l'eau de nettoyage. Dans le brevet FR-2.621.626, le dispositif comporte une lance complémentaire permettant d'effectuer le nettoyage des endroits peu accessibles.

Ces dispositifs, malgré tous les avantages qu'ils présentent, manquent de souplesse au niveau du réglage, notamment de leur adaptabilité au nettoyage de surfaces de formes différentes et de nature différentes. En effet selon la nature du matériau de la cuve à nettoyer, il peut être nécessaire d'utiliser un fluide dont la pression est plus ou moins élevée. De plus ces dispositifs sont souvent de conception lourde.

La présente invention remédie aux inconvénients précités en offrant un dispositif et une méthode permettant de positionner les jets de fluide en réglant la distance et l'orientation par rapport aux parois de la cuve à nettoyer, et aussi de régler la pression du fluide.

L'invention a pour objet un dispositif de nettoyage de parois ou surfaces d'une cuve comportant un réservoir R de fluide de nettoyage, le réservoir étant relié à des moyens de mise en pression du fluide de nettoyage, un outil de nettoyage et des moyens de canalisation du fluide de nettoyage alimentant l'outil de nettoyage. Il est caractérisé en ce que l'outil de nettoyage comporte en combinaison un châssis tournant équipé d'au moins un organe de projection du fluide de nettoyage sous pression, ledit organe comprenant au moins deux rampes, chacune des rampes étant munie d'au moins une buse destinée à diriger un jet dudit fluide de nettoyage sous pression vers au moins une paroi à nettoyer, l'angle que font les deux rampes entre elles étant choisi en fonction de la géométrie de la cuve à nettoyer et en ce qu'il comporte des moyens de déplacement de l'organe de projection par rapport au châssis tournant.

L'organe de projection du fluide de nettoyage peut comporter un ensemble de distribution du fluide de nettoyage vers au moins une des buses.

L'une des rampes peut avoir une direction parallèle à une des parois de la cuve si celle-ci a une direction d'allongement.

Les rampes sont, par exemple, munies de capteurs de position.

Le dispositif peut aussi comporter des moyens pneumatiques de déplacement des buses le long des rampes.

L'ensemble de distribution du fluide de nettoyage peut comprendre un cylindre, un piston coulissant dans le cylindre, des moyens d'introduction du fluide de nettoyage d'un côté du piston et un ressort disposé du côté opposé du piston, celui-ci se déplaçant sous l'action des variations de pression exercées par le fluide de nettoyage dans un sens lors d'un abaissement de la pression et dans le sens opposé lorsque la pression augmente.

Le piston et le ressort peuvent se déplacer par arrêt et remise en route d'une pompe de mise en pression du fluide comprise dans les moyens de mise en pression.

Le nombre des rampes peut être choisi en fonction de la géométrie de la cuve à nettoyer.

L'organe de projection est par exemple relié à des moyens moteurs permettant son déplacement par rapport aux parois de la cuve à nettoyer.

L'invention concerne aussi une méthode de nettoyage des parois d'une cuve à l'aide d'un outil de nettoyage comprenant au moins un organe de projection d'un fluide de nettoyage sous pression vers au moins une paroi de la cuve à nettoyer, caractérisée en ce qu'elle comporte les étapes suivantes:

- on positionne l'organe de projection par rapport à la paroi de la cuve à nettoyer,
- on fait circuler le fluide de nettoyage à travers l'organe de projection de manière à obtenir des jets dirigés vers au moins une des paroi de la cuve,
- on met en rotation le châssis tournant, et
- lorsque le châssis tournant a fait, un nombre de tours prédéterminé, on change la direction des jets du fluide de nettoyage, et
- on réitère cette opération jusqu'à obtention d'un balayage complet par les jets de fluide des parois de la cuve à nettoyer.

On peut aussi opérer de la manière suivante :

- l'on positionne l'organe de projection par rapport à la paroi de la cuve à nettoyer,
- on fait circuler le fluide de nettoyage à travers l'organe de projection de manière à obtenir des jets de fluide dirigés vers au moins une des paroi de la cuve,
- on met en rotation le châssis tournant,
- lorsque le châssis tournant a fait au moins sensiblement un tour on change la position des buses équipant l'organe de projection, et
- lorsque le châssis tournant a fait un nombre de tours prédéterminé, on change la direction des jets du fluide de nettoyage, et on réitère cette opération jusqu'à obtention d'un balayage complet des parois de la cuve à nettoyer.

On peut changer la direction du fluide de nettoyage en faisant varier la pression du fluide de nettoyage.

On change, par exemple, la pression du fluide en arrêtant et en remettant en marche une pompe de mise en pression comprise dans les moyens de mise en pression du fluide.

Le châssis comportant une première rampe et une deuxième rampe, lesdites rampes étant munies de buses adaptées à diriger un jet de fluide sous pression vers une paroi à nettoyer, on fait circuler, par exemple, le fluide de nettoyage à travers les buses de la première rampe puis, le châssis ayant fait un nombre de tours prédéterminé, on fait circuler le fluide à travers les buses de la deuxième rampe, et on fait tourner le châssis d'au moins un tour de manière à balayer le reste de la paroi à nettoyer.

On peut déplacer les buses de la première rampe et/ou de la deuxième rampe de manière à balayer la totalité des parois de la cuve à nettoyer.

Un des avantages de l'invention est de fournir un dispositif s'adaptant à la forme de la cuve à nettoyer.

Un autre de ses avantages résulte de la mobilité des rampes qui permet de positionner par rapport à la paroi à nettoyer les buses. On peut ainsi régler la pression du fluide de nettoyage en fonction de la nature de la paroi à nettoyer.

Du fait de la possibilité de régler la pression du fluide, on adapte le débit du fluide en fonction de la nature du fluide. En effet, en diminuant la pression, on diminue le débit du fluide, ce qui se révèle avantageux lorsque l'on emploie des fluides de nettoyage onéreux par exemple.

Dans la suite de la description, on définit par circuit pneumatique l'ensemble des vannes et des conduites ou flexibles dans lesquelles circule le fluide pneumatique, par exemple l'air.

La présente invention sera mieux comprise à la lecture de la description ci-après, qui est un exemple non limitatif, en se référant aux dessins annexés pour lesquels:

- la figure 1 est une vue d'ensemble du dispositif selon l'invention,
- la figure 2 illustre la mise en oeuvre du dispositif de distribution du fluide de nettoyage,
- les figures 3A et 3B représentent des détails de l'ensemble de distribution du fluide de nettoyage, et
- la figure 4 représente schématiquement une variante du dispositif selon l'invention.

Le dispositif décrit ci-après permet de nettoyer une cuve ou récipient à l'aide d'un fluide de nettoyage projeté par un outil de nettoyage et en réglant la position du jet du fluide de nettoyage, par exemple sa distance et son orientation par rapport aux parois de la cuve à nettoyer, ce qui permet un nettoyage de toute la surface des parois de la cuve, c'est-à-dire tous les endroits du récipient. Ce résultat est obtenu du fait de l'adaptabilité de l'outil selon l'invention en fonction de la géométrie de la cuve, et de la nature du matériau des parois de la cuve.

Le dispositif permet aussi de régler la pression du fluide de nettoyage dans le cas où les parois constituant la cuve risquent d'être endommagées par la force des jets.

L'outil de nettoyage est positionné dans une cuve à nettoyer comportant par exemple des parois verticales 1 et une paroi en forme de cône 2. Cet outil comporte un châssis mobile 3, sensiblement horizontal et solidaire d'un arbre de rotation 4, sur lequel sont positionnées au moins deux rampes, une première rampe de guidage 5 ayant un axe vertical et une deuxième rampe de guidage d'axe oblique 6 faisant un angle α avec la première rampe. La valeur de l'angle α est déterminé en fonction de la géométrie de la cuve à nettoyer. Chaque rampe de guidage 5, 6 est munie d'une pluralité de capteurs de position répartis sur sa longueur ayant pour référence Cij, l'indice i désignant une rampe de guidage et l'indice j la position d'un capteur sur cette rampe de guidage. Sur chaque rampe de guidage 5, 6 peut coulisser un chariot mobile 7, 8 sur lequel sont fixées une ou plusieurs buses d'injection J. Des vérins pneumatiques (non représentés) permettent de déplacer les chariots mobiles le long de leurs rampes respectives. Les capteurs de position permettent de repérer et de maintenir dans une position donnée les chariots mobiles ou chariots porte-buses 7, 8. Ces chariots mobiles 7, 8 sont reliés à une chambre de fluide de nettoyage 9, par des flexibles 10, 11.

L'arbre de rotation 4, d'axe A, est relié par une de ses extrémités à un moteur 13 par l'intermédiaire d'un accouplement 14 et d'un joint tournant air-eau 15 et se termine à son autre extrémité par un pivot 16 venant s'encastrer dans un logement de la paroi inférieure de la cuve à nettoyer. La chambre de fluide 9 et un ensemble de distribution 17 (Fig.2) permettant de diriger successivement le fluide de nettoyage vers chaque rampe de guidage sont ménagés dans cet arbre.

Une conduite 12 amène le fluide de nettoyage d'un réservoir extérieur R à la chambre 9, la conduite passant par un joint tournant air-eau 15. Le fluide de nettoyage passe alors de la chambre 9 vers l'ensemble de distribution 17, ce dernier faisant communiquer la chambre 9 avec les flexibles 10, 11, afin de diriger le fluide vers l'une ou l'autre des rampes de guidage.

Le fluide est mis sous pression à l'aide d'une pompe P située sur la conduite 12.

Des moyens de mise en température, non représentés, permettent éventuellement le chauffage du fluide de nettoyage.

Le dispositif comporte une armoire électropneumatique 20 comprenant un bloc électrique E reliée à un bloc électropneumatique F comportant des élec-

trovannes de puissance par une liaison 31.

Le bloc électrique E contient des relais (non représentés) pour distribuer des courants de commande au moteur de la pompe P par une liaison 31 et au moteur 13 d'entraînement du châssis par une liaison 33.

Un système de distribution conventionnel extérieur (non représenté) en fluide hydropneumatique tel que de l'air alimente le bloc P.

Une conduite 18 amenant l'air à partir du bloc F passe par le joint tournant 15 pour déboucher dans une armoire pneumatique 30 fixée sur le châssis comportant une logique pneumatique ou automate de type connu, deux vannes de puissance à commande pneumatique permettant d'orienter l'air de la première rampe vers la deuxième rampe et des microvannes de pilotage du déplacement des chariots porte-buses. L'armoire pneumatique 30 est en liaison par des flexibles 34, 35 avec les vérins pneumatiques situés dans les rampes

Dans l'exemple de réalisation et de mise en oeuvre de la méthode, l'automate pilote automatiquement les différentes opérations à l'aide de temporisations t_1, t_2 appropriées, le temps t_1 correspondant à la durée d'un tour effectué par le châssis tournant, sert de référence pour le passage du chariot porte-buses d'un capteur de position à un autre, et le temps t_2 correspond au temps que met le chariot porte-buses pour parcourir une rampe d'une extrémité à une autre ; t_2 est calculé à partir du nombre de capteurs situés sur la rampe et à la vitesse de rotation du châssis. Ce temps t_2 est la référence temporelle qui permet de commander le changement de distribution du fluide de nettoyage et du fluide du système hydropneumatique d'une rampe à une autre.

Dans le cas d'une salissure trop importante, ou dans un souci d'hygiène, une réserve de stockage d'additifs ou de détergents est reliée au réservoir R de fluide de nettoyage, par exemple de l'eau par une canalisation, non représentée, comportant un élément de réglage du débit du détergent, telle qu'une vanne, de façon à obtenir un mélange eau-détergent de composition donnée.

La rampe d'axe vertical 5 est mobile par rapport au châssis tournant 3, de manière à régler l'écartement des buses J par rapport à la paroi de façon à optimiser l'action des jets pour une pression déterminée du fluide. Le déplacement de la rampe sur le châssis se fait par des moyens de déplacement M, qui comportent, par exemple, un rail de guidage de la rampe et un dispositif de maintien de la rampe dans un position déterminée.

La liberté de positionnement des rampes et des buses offerte par le dispositif selon l'invention, permet de diminuer la pression du fluide de nettoyage, ce qui est avantageux dans le cas où les parois sont constituées d'un matériau relativement fragile, donc susceptible d'être endommagées par une pression de fluide trop élevée.

La diminution du débit du fluide de nettoyage, résultant de la diminution de pression, peut se révéler intéressante dans le cas d'utilisation de fluides onéreux puisqu'elle permet d'utiliser moins de fluide.

Les buses J sont, par exemple, des buses pivotantes qui délivrent un jet de fluide de nettoyage rotatif, qui conduit à un meilleur nettoyage de la surface d'impact du jet.

Les capteurs de position C_{ij} des chariots porte-buses 7, 8 sont, par exemple, des capteurs magnétiques fonctionnant par détection de la présence ou de l'absence d'un objet. Les capteurs sont distants les uns des autres d'une valeur au plus égale à la hauteur de nettoyage des buses, ce qui correspond à une surface de balayage des jets de la buse sur la paroi à nettoyer.

Le moteur 13 d'entraînement du châssis est un moteur électrique à fréquence variable accouplé à un motoréducteur.

L'ensemble de distribution 17 (représenté sur la figure 2) comporte une partie cylindrique creuse 19 pourvue dans sa partie supérieure d'orifices ou lumières 21 et d'un piston creux 22 se déplaçant dans un cylindre 23. Le piston creux 22 se déplace dans le sens indiqué par la flèche A (Fig. 3A) sous l'action d'un ressort 24 et dans l'autre sens indiqué par la flèche B sous celle de la pression hydraulique exerçant une action plus forte que celle du ressort.

Sur le piston 22, sont usinées deux rampes de profils déterminés (Figs 3A, 3B) formant une gorge 25. Un ergot de guidage 26 fixé sur le cylindre 23 pénètre dans la gorge et immobilise le piston dans une position donnée soit sous l'action du ressort soit sous l'action de la pression.

Le changement d'une position à une autre se fait de la manière suivante, sous l'action de la pression hydraulique du fluide de nettoyage, le piston est dans une position donnée P_1 correspondant, par exemple à la coïncidence des lumières 21 avec le flexible 10 distribuant le fluide de nettoyage à la rampe verticale (Fig. 2). Lorsque l'on arrête la pompe mettant en pression le fluide de nettoyage, le ressort déplace le piston vers le haut (flèche A Fig. 3A) de manière à permettre le dégagement de l'ergot de guidage 26 permettant au piston de se placer dans une position de repos I dans laquelle il reste jusqu'à ce que la pression hydraulique exercée par le fluide lors de la remise en route de la pompe déplace le piston vers le bas. Le piston, sous l'effet de la pression hydraulique, vient alors se mettre dans une position P_2 de la gorge et est maintenu dans cette position par l'ergot de guidage 26.

Dans cette position P_2, les lumières 21 coïncident avec le conduit 11 qui distribue le fluide de nettoyage à la rampe oblique 6.

La variation de la pression du fluide hydraulique permet ainsi le passage entre les différentes posi-

tions définies par la gorge 25.

Le fonctionnement d'un tel outil de nettoyage est par exemple le suivant : on positionne l'outil de nettoyage dans la cuve à nettoyer, la hauteur, les positions et l'angle α des rampes de guidage, ou les angles lorsqu'il y a plus de deux rampes, ayant été préalablement choisis en fonction de la géométrie de la cuve à nettoyer.

Les chariots porte-buses 7, 8 sont dans des positions dites initiales, par exemple, situés à une des extrémités de chacune des rampes de guidage 5, 6 repérées par les capteurs de position C_{11} et C_{21}.

L'automate commande l'armoire électrique 30 qui met en rotation le châssis tournant 3 et simultanément, commande la distribution du fluide sous pression vers la rampe de guidage vertical 5. Le jet de fluide sous pression provenant des buses J de cette rampe nettoie la paroi de la cuve sur une couronne de hauteur ho dépendant de la forme du jet et de la distance de la buse à la paroi, et de périmètre égal à celui du périmètre de la cuve à nettoyer, du fait de la rotation du châssis. Au bout du temps déterminé t_1, l'automate active le circuit pneumatique qui envoie de l'air au vérin de positionnement du chariot porte-buses pour déplacer ce dernier le long de la rampe jusqu'à une position voisine repérée par le capteur de position suivant, situé à une distance ho du capteur précédent. Le capteur magnétique, détecte le chariot porte-buses et l'immobilise dans cette position. Le passage d'une position à une autre se fait de manière rapide et ne nécessite pas la coupure de la distribution du fluide de nettoyage et de la rotation du châssis tournant. Le chariot porte-buses étant dans sa nouvelle position, le nettoyage sur une couronne de hauteur ho par rapport à cette nouvelle position et sur la périphérie de la cuve recommence.

L'automate gère le déplacement du chariot porte-buses 7 sur toute la longueur de la rampe de guidage 5 et réitère les opérations de déplacement précédemment décrites autant de fois qu'il y a de capteurs sur la rampe.

Le chariot porte-buses 7 ayant atteint sa position finale marquée par le dernier capteur de position C_{1d} de la rampe de guidage 5, le châssis effectue un tour complet contrôlé par le temps t_1, puis l'automate commande éventuellement le changement de distribution du fluide de nettoyage et de l'air actionnant les vérins, de la première rampe à la deuxième rampe de manière à mettre la deuxième rampe en service .

Pour cela, comme on l'a vu, en relation avec les figures (2, 3A, 3B), l'automate arrête le fonctionnement de la pompe de mise en pression du fluide de nettoyage, ce qui entraîne un changement de position du piston et donc une redistribution du fluide de nettoyage, des buses de la rampe de guidage verticale vers les buses de la rampe de guidage oblique.

Pendant le temps où le fluide ne circule plus, l'armoire électrique envoie un signal à l'armoire pneumatique de manière à changer l'état des vannes pour diriger l'air de la première rampe à la deuxième rampe.

Ces changements étant rapides, il n'est pas nécessaire d'arrêter le moteur de rotation du châssis tournant.

Le nettoyage de la paroi inférieure 2 de la cuve par les buses J de la rampe de guidage oblique 6 se déroule de façon identique au nettoyage de la paroi verticale. Le nettoyage commence pour la position initiale du chariot porte-buses repérée par le capteur C_{21}.

Lorsque le chariot porte-buses atteint le dernier capteur de position C_{2d} de la rampe de guidage oblique 6 et après une rotation complète du châssis tournant, l'automate arrête la distribution du fluide de nettoyage, de l'air et le moteur.

L'outil décrit précédemment et sa mise en oeuvre ont donné d'excellents résultats pour le nettoyage de parois d'un récipient dans lequel on a fait cuire une huile pendant 12 heures à plus de 200°C en utilisant comme fluide de nettoyage de l'eau chaude sous pression sans détergent.

On peut améliorer la précision de l'outil de nettoyage et optimiser son fonctionnement. Ainsi, selon un autre mode de réalisation, on remplace l'automate par un dispositif de traitement et de génération des signaux tel qu'un ordinateur équipé d'une carte d'acquisition de données et programmé pour effectuer les différentes opérations de la méthode selon l'invention.

Dans ce cas, l'outil de nettoyage comprend des capteurs de position D_{kl} capables de détecter la position du chariot porte-buses et à envoyer un signal à l'ordinateur, tel que des capteurs d'états. De plus, le châssis tournant 3 est équipé d'un dispositif susceptible de repérer le début et la fin d'un tour, tel qu'un capteur de rotation situé sur l'arbre de rotation. On utilise les indices k et l pour repérer un capteur D en fonction de la rampe et de sa position sur la rampe. Les capteurs de position D sont de nature différentes des capteurs de position C_{ij} précédemment décrits mais peuvent être placés à des endroits identiques sur les rampes de guidage, on peut donc utiliser la figure 1 comme guide pour la description ci-après.

Un tel outil fonctionne alors de la manière suivante :

- On a préalablement mémorisé dans l'ordinateur le nombre de capteurs D_{kl} équipant chaque rampe de guidage et leurs positions initiales.
- On met en place l'outil de nettoyage dans la cuve, les positions des chariots porte-buses étant initialisées, par exemple, à chaque extrémité des rampes de guidage, ce qui correspond aux capteurs D_{kl}.

  Le logiciel du micro-ordinateur commande la mise en marche de la pompe de mise sous pression du fluide de nettoyage et simultané-

ment, le moteur 13 faisant tourner le châssis tournant.

La pression du fluide est un paramètre prédéterminé en fonction des distances par rapport aux parois de la cuve et des matériaux constituants la cuve et mémorisé au préalable.

La vitesse de rotation a été préalablement choisie mais peut être réglée en cours de fonctionnement de l'outil de nettoyage, par exemple en fonction de la hauteur du chariot porte-buses à un instant donné.

Le jet de fluide sous pression provenant des buses du premier chariot porte-buses située au niveau du capteur D_{11} commence à nettoyer la cuve comme il a été indiqué précédemment, l'indice $_{11}$ correspond au premier capteur de la première rampe activée.

Le déplacement du chariot porte-buses d'un capteur à un autre se fait grâce au signal provenant du capteur de rotation qui avertit le micro-ordinateur de la fin du tour. A la réception du signal indicatif de la fin du tour, le micro-ordinateur envoie un signal au circuit pneumatique qui commande le déplacement du piston du vérin faisant passer le chariot porte-buses au capteur de position suivante.

Lorsque le chariot porte-buses atteint le capteur D_{1m}, ce qui correspond à une hauteur de réservoir en-dessous de laquelle la salissure est, par exemple, moins résistante au nettoyage du fait notamment de l'écoulement du fluide de nettoyage sur les parois provenant des tours précédents, le micro-ordinateur commande le changement de la vitesse de rotation du moteur, par exemple en l'accélérant.

Ce changement de vitesse de rotation peut se faire au fur et à mesure de la descente des jets de fluide dans la cuve, et pour des hauteurs différentes relatives à des positions différentes en hauteur des chariots porte-buses.

Lorsque le chariot a atteint le dernier capteur de la rampe de guidage indicé par D_{1d} et que le capteur de rotation a averti le micro-ordinateur de la fin de son tour de rotation, alors le micro-ordinateur émet des signaux vers l'ensemble de distribution du fluide de nettoyage et vers le système pneumatique de façon à basculer le fluide de nettoyage et le fluide pneumatique commandant les vérins vers la seconde rampe de guidage équipée des buses à activer.

Il peut aussi changer la vitesse de rotation, la dernière paroi à nettoyer ayant été préalablement détrempée.

Le nettoyage de cette paroi inférieure par les jets de fluide provenant de la deuxième rampe oblique s'effectue de manière identique au nettoyage de la paroi verticale. Le chariot porte-buses se déplace du capteur D_{2l}, au capteur D_{2d},

Lorsque le porte chariot atteint le dernier capteur de la rampe oblique indicé par le D_{2d} et que le capteur de rotation détecte la fin du tour du châssis, alors le micro-ordinateur arrête la pompe de mise en pression du fluide de nettoyage et le moteur. On passe ensuite à la rampe suivante lorsque l'outil est équipé de plusieurs rampes de guidage de manière identique à celle décrite en relation avec la description précédente.

Cet exemple de réalisation permet d'optimiser le fonctionnement du dispositif en diminuant le temps de nettoyage de la cuve.

Dans le cas où le fluide de nettoyage utilisé est un détergent ou un mélange formé d'eau et d'additifs, il est nécessaire d'effectuer un rinçage complet de la cuve par de l'eau. Cet opération peut se faire à la fin de l'opération de nettoyage de la manière suivante. Après avoir atteint le dernier capteur de la dernière rampe indicé par C_{kd}, et que le capteur de rotation a détecté la fin du tour du châssis, le micro-ordinateur coupe la vanne de distribution du détergent dans la réserve d'eau ou commande la distribution du fluide de rinçage tel que de l'eau à partir d'un réservoir supplémentaire non représenté, le rinçage de la cuve se faisant, de préférence, du bas vers le haut.

Par arrêt et remise en route de la pompe de circulation, il commande le passage de la distribution de l'eau vers les buses équipant la rampe de guidage verticale. Cette opération suppose que le ou les réservoirs contenant l'eau de rinçage sont tous reliés à la conduite 12. Le micro-ordinateur pilote alors la remontée du chariot porte-buses, cette remontée pouvant se faire de manière plus rapide, que la descente lors de l'opération de nettoyage en augmentant la vitesse de rotation du châssis tournant. Lors de cette remontée, l'eau rince les parois verticales de la cuve, la paroi du fond de la cuve ou paroi inférieure est rincée par le ruissellement de l'eau le long des parois verticales.

Dans les différents exemples de mise en oeuvre de la méthode selon l'invention, le fluide de nettoyage et éventuellement l'eau de rinçage sont recueillis dans le fond du récipient avant leur évacuation, cette évacuation pouvant se faire, soit par une conduite située dans le bas de la cuve, soit par un flexible équipé d'un dispositif de pompage permettant de remonter le fluide et de l'évacuer.

On peut envisager la récupération du fluide de nettoyage en équipant la cuve d'un dispositif permettant de recueillir le fluide de nettoyage et ensuite de le ramener vers le réservoir R de fluide de nettoyage.

On peut procéder de la même façon pour l'eau de rinçage.

Ces opérations de récupération d'eau sont particulièrement utiles pour des utilisations de l'outil dans des régions arides ou désertiques.

Il est préférable de mettre un filtre au niveau des conduits d'arrivée du fluide de nettoyage pour éviter à des particules de taille importante ou à des corps étrangers d'obstruer les buses.

Selon une autre variante de réalisation du dispositif schématisé à la figure 4, l'outil de nettoyage comporte le châssis tournant 3 solidaire de l'arbre de rotation 4, et pouvant se déplacer le long de cet arbre.

Un moyen tel qu'une rampe 27 est fixée sur le châssis, l'axe de cette rampe faisant un angle β choisi en fonction de la géométrie de la cuve à nettoyer. La rampe est munie d'un dispositif 28 permettant de délivrer des jets de fluide de nettoyage dans des orientations différentes de manière à balayer la totalité des parois de la cuve à nettoyer.

On peut ainsi utiliser une tête équipée de plusieurs buses 29 ayant des orientations différentes choisies en fonction de la géométrie de la cuve, cette tête 28 étant positionnée par exemple à l'extrémité de la rampe. La tête 28 peut aussi être mobile tout le long de la rampe, la rampe étant fixe par rapport au châssis tournant 3.

La rampe est positionnée à une certaine distance des parois de la cuve à nettoyer.

La rotation du châssis tournant combiné à la projection de jets de fluide de nettoyage dans plusieurs directions permet un balayage complet des parois de la cuve à nettoyer.

La mise en oeuvre d'un tel dispositif est similaire à la méthode décrite en relation aux figures 1, 2, 3A et 3B, à l'exception de la distribution du fluide de nettoyage qui s'effectue dans ce cas, non pas d'une rampe à une autre, mais d'une buse 29 vers une autre buse de manière à produire des jets d'orientation différentes.

Dans le cas de cuves ayant des dimensions très importantes, tel que des bacs pétroliers à fond horizontal, on ne sortirait pas du cadre de l'invention en motorisant la rotation des rampes non par un entraînement central (réalisé à la figure 2 par le moteur 13 solidaire de l'axe 4) mais par un dispositif porteur d'au moins une rampe, le dispositif comprenant des moyens de motorisation lui permettant de se déplacer sur le fond de la cuve. Le dispositif motorisé est par exemple solidaire d'un plot situé, de préférence, au centre de la cuve à nettoyer par des moyens connus tels que des bras et un système de treillis permettant la stabilité de la position de la rampe. Ce dispositif ou chenillard tourne autour du socle de manière à permettre un nettoyage de l'ensemble des parois de la cuve par les jets de fluide de nettoyage.

On ne sortirait pas du cadre de l'invention en utilisant un nombre quelconque n de rampes de guidage. Dans ce cas, la gorge 25 comportant n positions supérieures, correspondant au positionnement mettant en coïncidence n lumières différentes avec n conduits différents de circulation du fluide de nettoyage.

On peut aussi utiliser toutes sortes de capteurs de position capables de stabiliser les chariots porte buses dans une position donnée et éventuellement de transmettre un signal à un organe de contrôle intelligent. Dans ce cas, on peut protéger ces capteurs du fait des conditions sévères d'utilisation.

On ne sortirait pas du cadre de l'invention en utilisant à la place des buses J montées sur les chariots 7, 8, des orifices percés dans les rampes, le choix et le nombre de ces orifices étant prédéterminé en fonction de leur surface de nettoyage et de la géométrie de la cuve.

Dans ce cas, les opérations de déplacement d'un capteur à un autre sont supprimés.

On ne sortirait pas du cadre de l'invention en utilisant des vérins hydrauliques ou mécaniques, associés à des moyens moteurs appropriés. Le déplacement du piston peut aussi se faire par la traction d'un câble, d'une chaîne ou de tout autre dispositif mécanique adéquat.

Le moteur décrit précédemment est un moteur électrique à fréquence variable couplé à un vérin motoréducteur. On pourrait tout aussi bien employer un moteur hydraulique ou pneumatique.

On ne sortirait pas du cadre de l'invention en utilisant un capteur de position initial et un capteur final de position ou capteur de fin de course et des moyens de déplacement du chariot porte-buses de façon à communiquer à l'ensemble un mouvement hélicoïdal.

Bien entendu, diverses modifications et/ou adjonctions peuvent être apportées par l'homme de métier à la méthode et au dispositif dont la description vient d'être donnée à titre nullement limitatif sans sortir du cadre de l'invention.

Revendications

1) Dispositif de nettoyage de parois (1, 2) ou surfaces d'une cuve comportant un réservoir de fluide de nettoyage, ledit réservoir étant relié à des moyens de mise en pression du fluide, un outil de nettoyage, et des moyens de canalisation dudit fluide de nettoyage alimentant ledit outil, caractérisé en ce que ledit outil de nettoyage comporte en combinaison un châssis tournant (3) équipé d'au moins un organe de projection du fluide, ledit organe de projection comprend au moins deux rampes, chacune des rampes étant munie d'au moins une buse (J) destinée à diriger un jet dudit fluide de nettoyage sous pression vers au moins une paroi à nettoyer, lesdites rampes définissant un angle entre elles dont la valeur est choisie en fonction de la géométrie de la cuve à nettoyer et en ce que ledit outil de nettoyage comporte un ensemble (17) de distribution du fluide de nettoyage vers au moins une des buses (J) et des moyens de déplacement (M) de l'organe de projection par rapport au châssis tournant (3).

2) Dispositif selon la revendication 1, la cuve étant cylindrique, caractérisé en ce qu'au moins une des rampes a une direction parallèle à une des parois de la cuve si celle-ci à une direction d'allongement.

3) Dispositif selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce lesdites rampes sont munies de capteurs de position.

4) Dispositif selon la revendication 1 ou 2, carac-

térisé en ce qu'il comporte des moyens pneumatiques de déplacement des buses (J) le long des rampes (5, 6).

5) Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'ensemble de distribution du fluide comporte un cylindre, un piston coulissant dans le cylindre (23), des moyens d'introduction du fluide de nettoyage d'un côté du piston (22) et un ressort (24) disposé du côté opposé du piston, celui-ci se déplaçant sous l'action des variations de pression exercées par le fluide de nettoyage dans un sens lors d'un abaissement de la pression et dans le sens opposé lorsque la pression augmente.

6) Dispositif selon la revendication 5, caractérisé en ce que le piston et le ressort se déplacent par arrêt et remise en route d'une pompe de mise en pression du fluide équipant l'outil de nettoyage.

7) Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que le nombre des organes de projection est choisi en fonction de la géométrie de la cuve à nettoyer.

8) Dispositif selon la revendication 1 caractérisé en ce que l'organe de projection est relié à des moyens moteurs permettant son déplacement par rapport aux parois à nettoyer.

9) Méthode de nettoyage de parois d'une cuve à l'aide d'un outil de nettoyage comprenant au moins un organe de projection d'un fluide de nettoyage sous pression vers au moins une paroi de la cuve à nettoyer, caractérisée en ce qu'elle comporte les étapes suivantes:

- on positionne l'organe de projection par rapport à la paroi de la cuve à nettoyer,
- on fait circuler le fluide de nettoyage sous pression à travers l'organe de projection de manière à obtenir des jets dirigés vers au moins une des paroi de la cuve,
- on met en rotation le châssis tournant, et
- lorsque le châssis tournant a fait un nombre de tours prédéterminé, on change la direction des jets du fluide de nettoyage, et on réitère cette opération jusqu'à obtention d'un balayage complet des parois de la cuve à nettoyer.

10) Méthode selon la revendication 9, caractérisée en ce que :

- l'on positionne l'organe de projection par rapport à la paroi de la cuve à nettoyer,
- on fait circuler le fluide de nettoyage à travers l'organe de projection de manière à obtenir des jets dirigés vers au moins une des paroi de la cuve,
- on met en rotation le châssis tournant,
- lorsque le châssis tournant a fait au moins sensiblement un tour on change la position des buses équipant l'organe de projection, et
- lorsque le châssis tournant a fait un nombre de tours prédéterminé, on change la direction des jets du fluide de nettoyage, et on réitère cette opération jusqu'à obtention d'un balayage complet des parois de la cuve à nettoyer.

11) Méthode selon l'une des revendications 9 ou 10, caractérisée en ce que l'on change la direction des jets en faisant varier la pression du fluide de nettoyage.

12) Méthode selon la revendication 10, caractérisée en ce que l'on change la position des buses le long de l'organe de projection en faisant varier la pression du fluide de nettoyage.

13) Méthode selon la revendication 11 ou 12, caractérisée en ce que on fait varier la pression du fluide de nettoyage par arrêt et remise en route d'une pompe incluse dans les moyens de mise en pression du fluide de nettoyage.

14) Méthode selon la revendication 9 ou 10, caractérisée en ce que le châssis comporte une première rampe et une deuxième rampe, lesdites rampes étant munies de buses adaptées à diriger un jet de fluide sous pression vers une paroi à nettoyer, on fait circuler le fluide de nettoyage à travers les buses de la première rampe puis, le châssis ayant fait un nombre de tours prédéterminé, on fait circuler le fluide à travers les buses de la deuxième rampe, et on fait tourner le châssis d'au moins un tour de manière à balayer le reste de la paroi à nettoyer.

15) Méthode selon la revendication 14, caractérisée en ce que l'on déplace les buses de la première rampe et/ou de la deuxième rampe de manière à balayer la totalité des parois de la cuve à nettoyer.

FIG.1

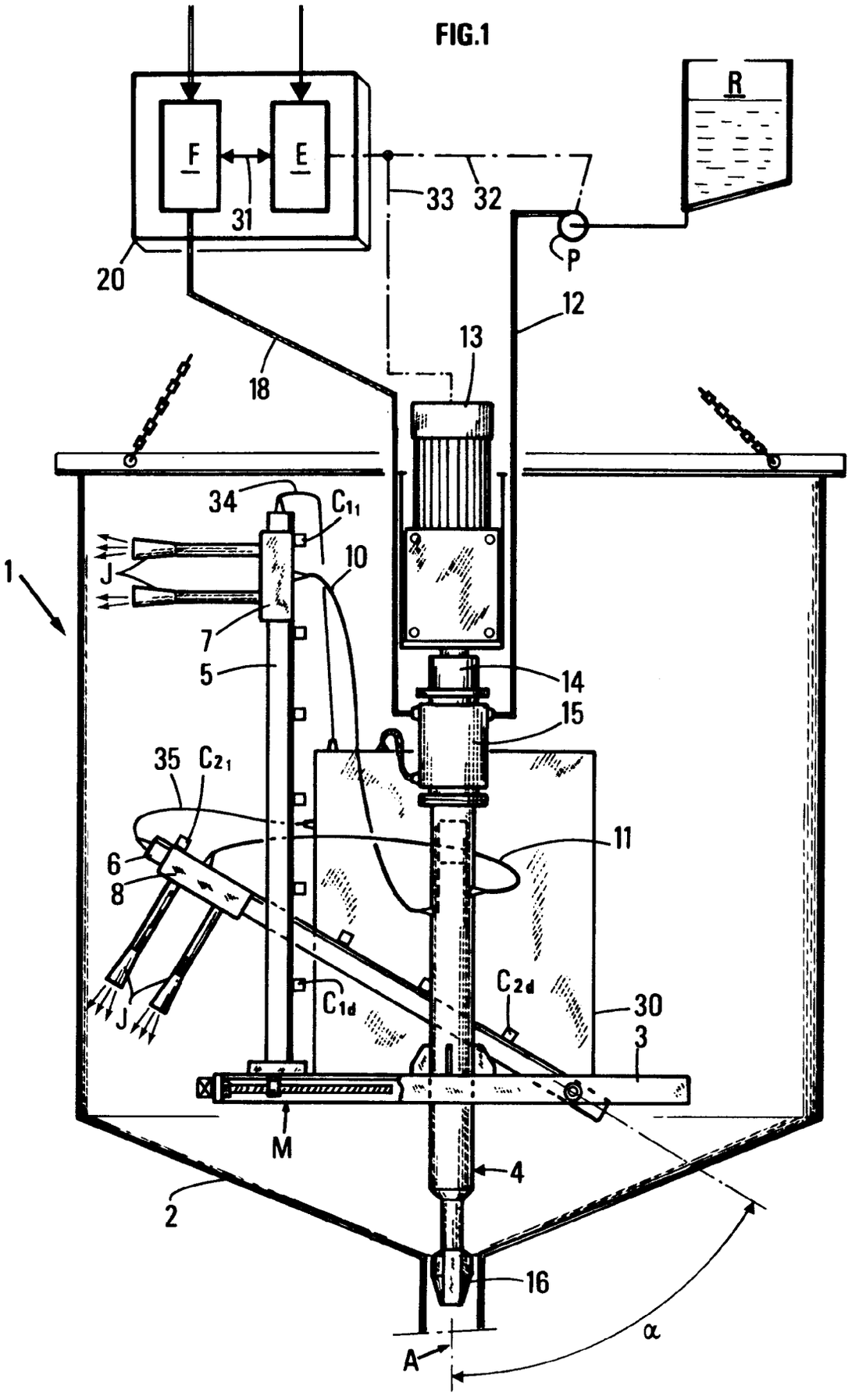

R
F
E
31
33
32
P
20
12
13
18
34
C_{11}
10
1
J
7
5
14
15
35
C_{21}
11
6
8
J
C_{1d}
C_{2d}
30
3
M
4
2
16
A
α

FIG.2

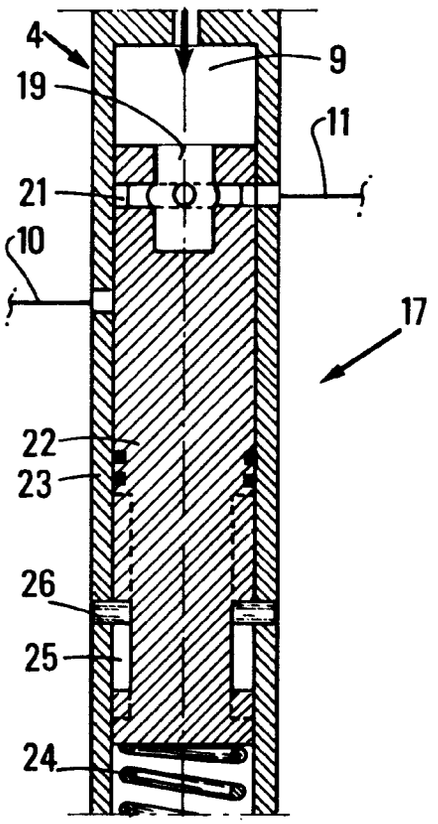


FIG.3B

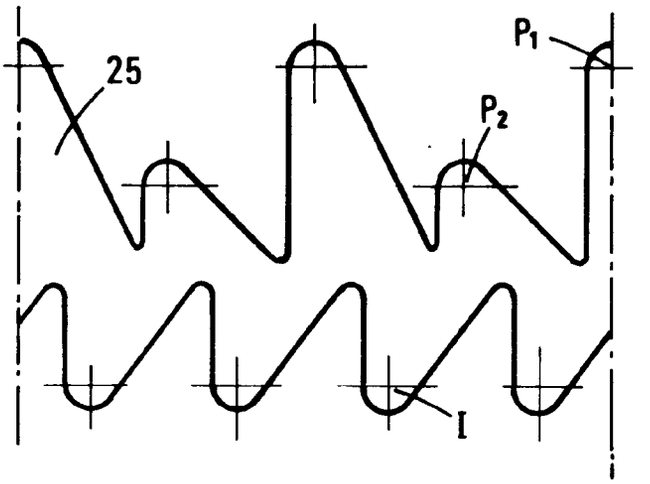


FIG.3A

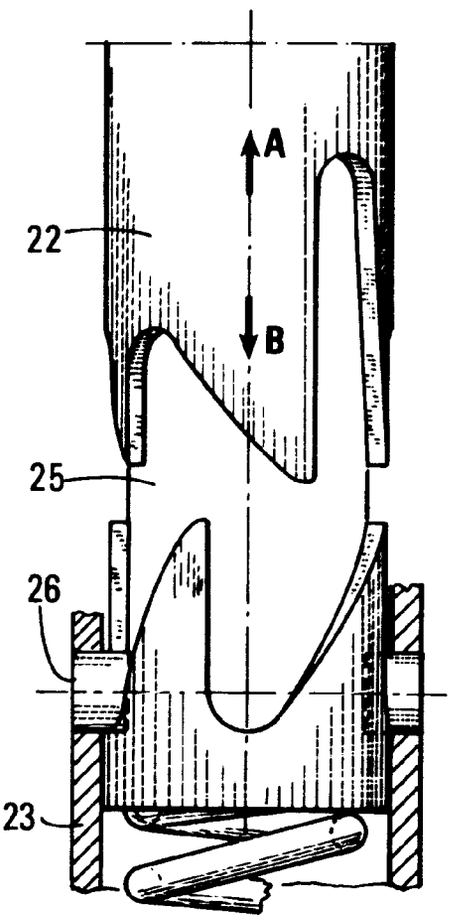
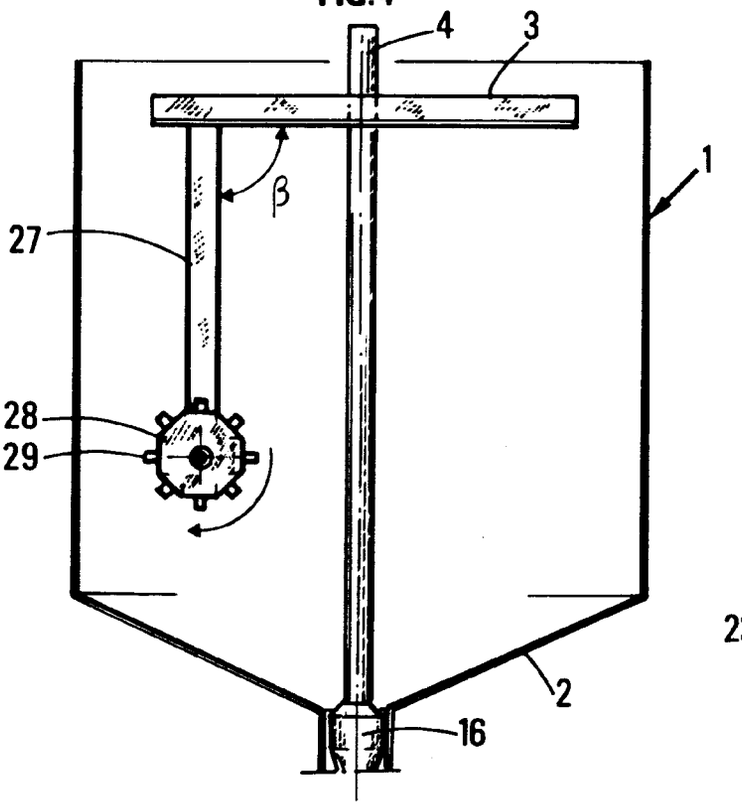


FIG.4



Office européen des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numero de la demande
EP 93 40 3019

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int.Cl.5)
A	WO-A-84 04709 (EUROCOM KÜLKERESKEDELMI KÉPVISELETIRT) 6 Décembre 1984 * page 6; figures 1-3 * * page 9, ligne 26 - ligne 30 *	1,2,4,7, 9,10,14, 15	B08B9/08
A,D	FR-A-2 621 626 (MONTANIER) 15 Avril 1989 abrégé * figures 1-12 *	1,9	
A	DE-A-15 57 566 (LORENTZ) 2 Avril 1970 * page 1 - page 2; figures 1-2 *	1,9	
A	GB-A-975 901 (HAMMELMANN) 25 Novembre 1964 * page 4, ligne 74 - ligne 130; figures 1-10 *	5,6, 11-13	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.5)
			B08B

Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications

Lieu de la recherche	Date d'achèvement de la recherche	Examinateur
LA HAYE	21 Mars 1994	Vollering, J

CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES

X : particulièrement pertinent à lui seul
Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie
A : arrière-plan technologique
O : divulgation non-écrite
P : document intercalaire

T : théorie ou principe à la base de l'invention
E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date
D : cité dans la demande
L : cité pour d'autres raisons
.....
& : membre de la même famille, document correspondant

EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)