

19 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
PARIS

11 N° de publication : **2 559 688**  
(à n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction)

21 N° d'enregistrement national : **85 02502**

51 Int Cl<sup>4</sup> : B 08 B 3/02; B 05 C 13/00 // H 05 K 3/26.

12 **DEMANDE DE BREVET D'INVENTION**

A1

- 22 Date de dépôt : 21 février 1985.
- 30 Priorité : DE, 22 février 1984, n° P 34 06 296.3; 9 août 1984, n° P 34 29 369.8.
- 43 Date de la mise à disposition du public de la demande : BOPI « Brevets » n° 34 du 23 août 1985.
- 60 Références à d'autres documents nationaux apparentés :

71 Demandeur(s) : *Société dite : STOHRER-DODUCO GmbH & Co, société de droit allemand. — DE.*

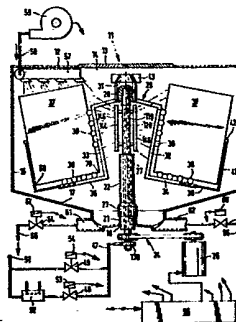
72 Inventeur(s) : Gerhard Herdtle et Helmut Steins.

73 Titulaire(s) :

74 Mandataire(s) : Cabinet Madeuf.

54 Installation de nettoyage par liquide.

57 Une installation de nettoyage par liquide de pièces 37 en forme de plaques, comprenant une enveloppe en forme de caisson 11, un support 29, qui peut être introduit dans l'enveloppe et sur lequel les pièces 37 en forme de plaques peuvent être maintenues à une certaine distance les unes des autres, et des buses d'arrosage 146, montées à l'intérieur de l'enveloppe, permet d'intensifier l'action de nettoyage tout en réduisant la consommation de liquide du fait que le support 29 peut tourner dans l'enveloppe. Cette rotation est produite par un dispositif d'entraînement 24, 26, la vitesse de rotation étant adaptée à la manière dont les buses d'arrosage sont commandées. Les buses d'arrosage 146 sont orientées dans le sens radial par rapport aux pièces 37 de telle manière qu'elles tournent avec elles.



FR 2 559 688 - A1

D

La présente invention est relative à une installation de nettoyage par liquide de pièces en forme de plaques.

Ces pièces en forme de plaques sont surtout  
5 des plaquettes comme celles que l'on utilise généralement pour la fabrication de circuits imprimés en électrotechnique. Ces plaques sont soumises à plusieurs traitements mécaniques et chimiques et notamment on y ménage, pour l'insertion d'éléments de commutation, des  
10 trous ayant des diamètres de 0,5 à 1,2 mm. L'installation de nettoyage doit permettre de débarrasser ces plaques aussi bien des impuretés mécaniques que des substances chimiques qui pourraient être gênantes au cours des traitements ultérieurs. C'est ainsi qu'il  
15 faut également enlever les réactifs d'attaque. Les nombreux petits trous ménagés dans des plaques constituent alors une source de difficulté, car ces substances chimiques s'y concentrent facilement.

Dans les installations habituelles de nettoyage à liquide et du type initialement décrit, le nettoyage s'effectue en deux opérations. D'abord, les  
20 plaquettes sont disposées en couches, à une certaine distance les unes des autres, dans un panier, qui est introduit ensuite par le haut dans une enveloppe. Ensuite, on projette le liquide de nettoyage sur les plaquettes par des buses d'arrosage. Pendant ce temps,  
25 l'orifice d'évacuation est ouvert. Dans ces conditions, la plupart des impuretés sont entraînées. On ferme ensuite l'orifice de vidage et on introduit, par un canal  
30 d'amenée, un deuxième liquide de nettoyage avec lequel on remplit l'enveloppe fermée jusqu'à ce que toutes les plaquettes soient complètement immergées. Au dessus des plaquettes, l'appareil comporte un trop plein, de sorte que les particules de saleté qui remontent à la  
35 surface du liquide, notamment la mousse, peuvent être

évacuées par cette sortie. Cette opération permet de ramener la concentration des résidus chimiques qui se trouvent dans les trous à une valeur raisonnable. Après une certaine durée d'immersion, le couvercle de l'enveloppe est ouvert et le panier et les plaquettes sont enlevés par en haut. En même temps, on ouvre l'orifice de vidage de l'enveloppe.

L'inconvénient de ce procédé consiste en ce que l'effet de nettoyage est insuffisant, notamment dans les petits trous. De plus, ce nettoyage demande beaucoup de temps, d'une part du fait qu'il faut deux opérations de nettoyage successives et, que d'autre part, la vitesse de remplissage de l'enveloppe est limitée. Un autre inconvénient réside dans le fait que la consommation de liquide est importante. Il faut en effet  $1 \text{ m}^3/\text{h}$  d'eau pour la première phase d'arrosage et environ  $10 \text{ m}^3/\text{h}$  pour la deuxième phase d'immersion. On en est donc venu à réutiliser autant que possible l'eau pour la deuxième phase, c'est-à-dire la phase d'immersion, ce qui oblige à installer un dispositif de filtrage ou d'échange d'ions. Il est évident que la réutilisation de l'eau réduit les frais inhérents à l'amenée d'eau fraîche et à l'évacuation des eaux usées de sorte que le prix de l'installation est presque amorti en un an, mais il faut une surveillance permanente de l'échangeur d'ions. Cette comparaison des prix de revient néglige d'ailleurs le fait que cette préparation de l'eau demande beaucoup de place alors que cette place pourrait être utilisée d'une manière plus productive. La préparation de l'eau exige, de plus, l'utilisation de pompes de circulation et d'autres dispositifs sujets à des incidents de marche qui, lorsqu'ils sont en défaut, peuvent arrêter la fabrication des plaquettes.

Un autre inconvénient de ces dispositifs consiste en ce que les plaquettes ne peuvent être extraites

qu'à l'état humide, ce qui oblige à organiser une installation de séchage séparée.

Le but de l'invention est de permettre la réalisation d'une installation de nettoyage par liquide du type initialement défini qui permette d'améliorer le rendement de nettoyage et de réduire la consommation du liquide de nettoyage.

Ce but est atteint, suivant l'invention, du fait que l'installation comporte, dans une enveloppe, un support rotatif portant les pièces en forme de plaques.

Du fait du mouvement de rotation, le liquide de nettoyage projeté sur les plaques coule sur la surface des plaques avec une vitesse plus grande que celle à laquelle il coulerait dans un dispositif statique sous la simple action de la pesanteur. De plus, il y a les turbulences et des vibrations qui assurent également un meilleur rinçage des petits trous. Comme de ce fait, l'action de nettoyage global obtenue pendant la phase d'arrosage est très améliorée, il n'est plus nécessaire de procéder ensuite à un lavage par immersion. On économise donc dans ces conditions toute la quantité du liquide qui serait nécessaire pour cette immersion, de même que tous les frais nécessaires à la régénération du liquide. De ce fait, l'installation de nettoyage par liquide suivant l'invention, assure, en même temps qu'une amélioration de l'action de nettoyage, une réduction considérable des frais de fonctionnement de l'installation. De plus la durée de nettoyage est plus courte, car il n'est pas nécessaire d'attendre que l'enveloppe soit remplie de liquide.

L'invention concerne également des modes de réalisation avantageux du support portant les pièces en forme de plaques et des modes de réalisation avantageux du dispositif de maintien ainsi que des modes de réalisation avantageux associés à un dispositif de commande et permettant une utilisation particulièrement avanta-

geuse de l'installation de nettoyage.

L'invention est décrite ci-dessous d'une manière plus détaillée au moyen d'exemples de réalisation préférés en se référant au dessin.

5 La fig. 1 est une coupe-élévation schématique d'une installation suivant l'invention.

La fig. 2 est une coupe-élévation analogue à la fig. 1 d'une variante.

L'installation de nettoyage par liquide représentée par la fig. 1 comporte d'abord une enveloppe 11  
10 ayant un couvercle 12 qui comprend une ouverture d'entrée 14 qui peut être fermée par les plaquettes 13. Les parois 16 de l'enveloppe délimitent un espace approximativement cubique et à sa partie inférieure, l'enveloppe  
15 11 est fermée par un fond 17. On n'a pas représenté les supports fixes par lesquels l'enveloppe 11 s'appuie sur le sol.

Au milieu du fond 17 de l'enveloppe, le dispositif comprend un palier d'arbre 18 dans lequel est  
20 monté un arbre 19 qui s'élève perpendiculairement vers le couvercle 12 de l'enveloppe. Le palier d'arbre 18 est fixé dans un prolongement de bride 21 qui s'élève de quelques centimètres au-dessus du fond. Appliquée contre l'arbre 19, une douille 22 comporte une zone  
25 marginale inférieure 23 qui recouvre comme un capuchon, mais sans contact, le prolongement 21 de la bride. Cette disposition permet de réaliser une bague d'étanchéité à labyrinthe qui empêche toute pénétration de liquide dans le palier d'arbre 18.

30 L'extrémité inférieure de l'arbre 19 est reliée, par exemple par l'intermédiaire d'une commande à courroie trapézoïdale 24, à un moteur 26. L'arbre 19 tourne autour de l'axe de rotation 27. L'extrémité supérieure de l'arbre 19 a la forme d'un tronc de pyra-  
35 mide 28.

La fig. représente également un support 29 disposé à l'intérieur de l'enveloppe 11. Ce support est constitué essentiellement par un dispositif à ensellement 31 qui comporte, à sa partie inférieure, un évidement de forme correspondant à celle du tronc de pyramide 28 et qui, par conséquent, peut être enfoncé facilement sur l'arbre 19 auquel sa forme correspond. Partant de ce dispositif à ensellement 31 et formant un angle aigu par rapport à l'axe de rotation 27, deux premiers bras de support 32 et 33, disposés symétriquement, se dirigent vers le fond 17 de l'enveloppe. Leurs extrémités portent chacune un deuxième bras 34 ou 36 perpendiculaire au premier bras et s'étendant radialement. On obtient de cette manière un dispositif dans lequel les premiers bras 32 et 33 forment l'un avec l'autre un V tandis qu'un premier et un deuxième bras forment ensemble un L. Ces bras de supports comportent des dispositifs de maintien destinés aux pièces 37 en forme de plaques et constitués par exemple par des barreaux 38 horizontaux. Ces barreaux comportent des rainures transversales, ce qui permet, symétriquement des deux côtés de l'axe de rotation, la mise en place d'un paquet constitué par plusieurs pièces 37 en forme de plaques. Chaque paquet peut être constitué par environ 40 pièces en forme de plaques qui sont maintenues à une distance de 10 mm environ l'une de l'autre. Dans les deuxièmes bras de support 34 ou 36, une branche 39 d'un étrier de maintien 41 en forme de L est montée et guidée télescopiquement. L'autre extrémité de l'étrier de maintien 41 comporte une traverse horizontale 42 qui peut être appliquée contre le bord extérieur des pièces 37 en forme de plaques et, de ce fait, maintient les paquets contre le support. On peut évidemment imaginer encore d'autres modes de réalisation des paquets. On peut par exemple utiliser également des cassettes qui, lorsqu'elles sont complètement

remplies, sont reliées au support. Si la cassette a une forme convenable, on peut renoncer au deuxième bras de support, si la fonction de soutien qu'il remplit est assumée par la cassette.

5 La fig. montre que le dispositif à ensellement 31 se trouve dans un coin qui correspond au bord supérieur des plaques lorsque le format des plaques est le plus grand de ceux que l'on peut avoir à traiter. De ce fait, le support 29 se trouve dans une situation  
10 d'équilibre très stable.

Le dispositif à ensellement 31 se prolonge légèrement vers le haut et comporte à son extrémité supérieure deux tenons radiaux de préhension 43. Des griffes de prise, non représentées, d'une installation  
15 de levage et de transport peuvent saisir par en dessous ces tenons de préhension 43 et soulever le support 29 hors de l'enveloppe 11 et le transporter à une autre station de traitement. Pour l'extraction ou la mise en place du support 29 chargé dans l'enveloppe 11 il  
20 faut que le support soit tourné de 90° par rapport à la position représentée sur la fig., ce qui permet alors de passer dans l'ouverture d'entrée 14 qui a une forme rectangulaire et s'étend en pratique sur toute la profondeur de l'enveloppe.

25 Sur le côté, près de l'ouverture d'entrée 14, au dessous du couvercle 12 de l'enveloppe, l'installation comporte une armature de raccordement 44 qui alimente une série de buses d'arrosage 46. Il peut y avoir toute une zone de buses d'arrosage. Ces buses d'arrosage sont tournées vers les pièces 37 en forme de plaque.  
30 L'armature de raccordement 44 est reliée, par une canalisation 47 qui n'est représentée que schématiquement, à deux soupapes 48 et 49. La soupape 49 est directement reliée, à son autre extrémité, à un raccord d'amenée 51  
35 dans lequel le liquide de nettoyage constitué par exemple

par de l'eau fraiche arrive sous pression. L'autre raccord de la soupape 48 est relié à ce raccord d'amenée 51 par l'intermédiaire d'un échangeur de chaleur 52. Cela signifie que le liquide de nettoyage qui arrive  
5 suivant ce trajet peut être chauffé. Les aimants de manoeuvre 53 et 54 sont reliés à un dispositif de commande 56 par des conduites de commande indiquées succinctement.

Dans la zone opposée de l'enveloppe 12, sous  
10 le couvercle, l'installation comporte une armature de raccordement 57 d'où partent des buses à air tournées vers les pièces 37 en forme de plaque. De même, l'armature de raccordement 57 est reliée, par l'intermédiaire d'un conduit 58 sommairement représenté, à un ventilateur de  
15 chauffage 59. Celui-ci peut être commandé d'une manière connue et la canalisation de commande correspondante aboutit également à l'installation de commande 56 comme l'indique le dessin.

Le moteur 26 est également commandé par l'installation 56, ce qui est indiqué également schématiquement par la conduite de commande correspondante. La partie du fond 17 de l'enveloppe comporte, à sa partie la plus basse, deux armatures d'évacuation 61 et 62, à chacune desquelles correspond une soupape 63 ou 64. Les  
25 aimants de manoeuvre 68 et 67 de ces soupapes 63 et 64 sont reliés par des canalisations de commande à l'installation de commande 56. La canalisation 65 qui part de la soupape 63 aboutit, en traversant une première installation de traitement des eaux usées, non représentée, dans un conduit d'eau usée, tandis que la canalisation 66 qui part de la soupape 64 aboutit également à ce conduit pour eau usée après avoir traversé une  
30 deuxième installation de traitement des eaux usées. Les installations de traitement des eaux usées peuvent être  
35 spécialisées, c'est-à-dire que dans l'une d'elles on peut



traiter de l'eau contenant des complexes (par exemple des composés du cuivre) et que dans l'autre on peut purifier l'eau débarrassée de ces complexes de manière à la rendre conforme aux exigences légales. Suivant  
5 la nature des impuretés on peut donc choisir le trajet convenable.

Le mode de fonctionnement de l'installation de nettoyage peut être décrit de la façon suivante. On peut supposer que le support 29 est chargé en dehors  
10 de l'enveloppe 11 dans une station de remplissage au moyen des deux paquets de pièces 37 en forme de plaque. A cette phase de l'opération, les plaquettes sont perforées et sont soumises ensuite à une série de traitements chimiques. Ensuite le support 29 est saisi au  
15 niveau de ses tenons de préhension 43, transporté au-dessus d'un premier bain de traitement et plongé dans ce bain. Après ce traitement le support est repris, enlevé du bain de traitement et transporté jusqu'à l'installation de nettoyage. Les clapets 13 sont ouverts et  
20 le support est introduit par l'ouverture d'entrée 14 dans l'enveloppe 11, le dispositif à ensellement 31 étant placé sur le tronc de pyramide 28 de l'arbre 19. Le dispositif de préhension est ramené vers le haut et les clapets 13 sont fermés. Cette opération déclenche aussitôt dans l'installation de commande 56, un cycle de  
25 nettoyage programmé.

Le moteur 26 commence à tourner avec une faible vitesse de rotation et la soupape 49 et l'une des soupapes 63, 64 sont ouvertes. Dans ces conditions, les  
30 pièces 37 en forme de plaque passent sous les buses 46 et sont vigoureusement arrosées. Une grande partie des impuretés superficielles est alors enlevée. Après cette phase d'arrosage, dont la durée peut être réglée, la vitesse de rotation du moteur 26 est augmentée d'une  
35 manière continue ou par palier. Il en résulte que la

composante de mouvement horizontale des pièces 37 par rapport aux gouttes d'eau augmente à un point tel que l'eau pénètre de force dans les trous. Lorsque la vitesse angulaire continue à augmenter l'effet de centrifugation finit par prédéterminer et l'eau s'écoule avec une énergie cinétique considérable dans le sens radial vers l'extérieur sur les surfaces des pièces 37. Cette pellicule d'eau qui s'écoule vers l'extérieur produit un effet d'aspiration qui libère les petits trous. Comme les pièces 37 agissent comme des aubes radiales, il y a en plus un grand courant d'air qui en même temps exerce une action d'aspiration en ce qui concerne les petits trous et pousse le liquide vers le bord extérieur des plaques. En d'autres termes à partir d'une certaine vitesse angulaire, qui dépend de la grandeur des plaques, les buses d'arrosage 46 ne produisent plus d'action notable, car elles sont dominées par le courant d'air et la force centrifuge. Cette zone limite dépend naturellement du mode de construction des buses d'arrosage et de la pression d'eau dont on dispose. Par conséquent tant que les pièces doivent être arrosées avec de l'eau fraîche, il faut maintenir la vitesse angulaire au dessous de cette valeur limite indiquée.

Après cette phase d'arrosage, il est donc recommandé d'augmenter la vitesse de rotation du moteur jusqu'à la vitesse de centrifugation finale et d'arrêter l'arrivée du liquide de nettoyage.

Lorsque les pièces soumises à la centrifugation ne sont pas encore assez sèches pour le traitement suivant, on peut alors mettre en action le ventilateur de chauffage 59 qui envoie, par l'armature de raccordement 57, de l'air chauffé à une température convenable entre les pièces 37 en forme de plaque.

Le dessin montre que les pièces 37 en forme de plaque doivent être maintenues, dans l'installation de

nettoyage, constamment dans une position telle que leur bord inférieur soit incliné par rapport à l'horizontal. Il en résulte en effet que lors de la centrifugation, le dernier reste de la pellicule de liquide s'échappe  
5 le long du bord inférieur de la plaque ou le long du bord extérieur de la plaque pour aller dans le coin 69 qui se trouve le plus loin à l'extérieur et de là être chassé en vertu de l'effet de coin très connu. Par contre si pendant la première phase d'arrosage, la vi-  
10 tesse angulaire est encore très faible, l'eau peut se rassembler en suivant le bord inférieur des plaques et le bord intérieur des plaques pour arriver au coin intérieur 70 pour en partir également sous l'action de l'effet de coin.

15 Ce séchage au moyen d'air chaud qui vient d'être décrit peut également être obtenu par une variante du mode de fonctionnement qui est décrite ci-dessous. Cette variante consiste en ce que, après le nettoyage par arrosage et avant que le moteur 26 n'atteigne sa  
20 vitesse angulaire de centrifugation terminale, la soupape 49 est fermée et la soupape 48 est ouverte. Il y a donc arrivée d'eau chaude (eau chaude) sur les pièces 37 en forme de plaque. Après un certain temps, réglable, qui est déterminé de telle manière que les pièces soient  
25 suffisamment chauffées, la soupape 48 est refermée et le moteur 26 est ensuite accéléré jusqu'à sa vitesse angulaire de centrifugation finale. L'association de cette centrifugation et d'un chauffage préalable par de l'eau très chaude donne également un très bon effet de séchage.

30 Le séchage peut s'effectuer au choix par l'un ou par l'autre des procédés décrits ou par une combinaison des deux. Il est évident que l'on peut renoncer complètement à l'échangeur de chaleur 52 et à la soupape 48 si l'on veut faire fonctionner l'installation unique-  
35 ment avec le séchage à l'air. Inversement, on peut re-

noncer complètement à l'armature 57 et au ventilateur 59 si l'on ne veut pas utiliser le séchage à l'air.

Lorsqu'on ne veut pas utiliser d'armature 57 on peut au lieu de cette armature, en utiliser une deuxième analogue à l'armature 44. On peut alors, au-dessus des deux paquets de pièces 37, installer une zone de buses d'arrosage 46. Dans ce cas, il n'est pas absolument indispensable de faire tourner le support 29 pendant la phase d'arrosage initial. Il est également possible pendant cette phase de début, de commander le moteur 26 de telle manière que les deux paquets opposés ne soient que très peu déplacés dans un mouvement de va et vient sous les zones des buses qui sont situées au-dessus d'eux, de manière à assurer une répartition uniforme de l'eau.

Il est évident que le nettoyage s'effectue plus vite si l'on utilise deux fois plus de buses d'arrosage dans l'enveloppe 11. En effet, dans le mode de réalisation représenté par le dessin, chaque paquet qui comprend environ 40 pièces (37) en forme de plaques qui sont situées les unes à côté des autres à une distance de 10 mm environ les unes des autres ne se trouve que pendant une partie de son mouvement de rotation dans la zone d'action des buses d'arrosage 46.

On n'a pas représenté une autre variante qui consiste en ce que le liquide de nettoyage arrive au raccord d'amenée 51 sous une pression variable qui peut également être modifiée par l'installation de commande 56 suivant un programme déterminé, de telle manière que lorsque la vitesse angulaire du moteur augmente, la pression d'arrosage augmente également, de façon à compenser l'effet de déviation dû à la force centrifuge et à l'écoulement de l'air.

Le dessin représente une installation de nettoyage à une échelle approximativement dix fois moindre.

Dans ces conditions, l'enveloppe 11 a une longueur latérale de 1,6 m environ. La vitesse angulaire maximale du support 29 est de l'ordre de 200 à 300 tours par minute. La consommation d'eau est à peu près du même ordre de grandeur que pour la phase de nettoyage par arrosage appliqué dans l'état de la technique, c'est-à-dire d'environ  $1 \text{ m}^3/\text{h}$ .

L'écoulement d'air provoqué par la rotation produit également des micro vibrations des pièces, ce qui augmente encore l'effet de nettoyage dans les petits trous.

L'installation de nettoyage par liquide est surtout conçue pour le nettoyage de plaquettes. Cependant il est évident que l'on peut, avec elle, nettoyer encore d'autres pièces en forme de plaque. De plus, ces plaques n'ont pas besoin d'avoir une forme de rectangle symétrique ni de présenter une surface plane. Il est évident que le dispositif de maintien des pièces doit être adapté à la forme des pièces et que par conséquent le mode de construction du support 29 peut également varier. Comme liquide de nettoyage on utilise surtout de l'eau mais on peut également utiliser n'importe quel autre liquide de nettoyage.

Un mode de réalisation préféré de l'invention est représenté par la fig. 2. Le mode de construction est essentiellement le même que dans l'exemple précédent de sorte que les pièces analogues sont désignées par les mêmes références. Il y a donc lieu de se reporter également à la description précédente.

La différence réside d'abord dans le mode de montage des buses d'arrosage. Pour cela on utilise un arbre modifié 119 qui comporte un conduit 120 dépassant depuis la zone terminale inférieure située à l'extérieur du fond 17 de l'enveloppe jusqu'à la zone des pièces 37 en forme de plaque. Une armature de raccordement 144

pour chaque paquet avec des buses d'arrosage 146 est montée dans cette zone de manière à ne pas tourner par rapport à l'arbre 119, de sorte qu'à chaque paquet de pièces 37 en forme de plaque correspond un nombre suffisant de buses d'arrosage 146. Dans la zone terminale inférieure, un raccord 130 rotatif d'un mode de construction connu est monté pour pouvoir tourner sur l'arbre 119 et est relié à la canalisation fixe 47 (de l'exemple précédent). Ce trajet est suivi par le liquide de nettoyage pour aller jusqu'au conduit 120 et jusqu'aux buses d'arrosage 146. Il est évident que le conduit 120 est fermé de l'extérieur.

L'avantage particulier de ce mode de réalisation réside dans le fait que puisque les buses d'arrosage 146 sont également rotatives, le liquide de nettoyage peut être mieux réparti sur les pièces 37 en forme de plaque et que l'action de nettoyage s'en trouve améliorée.

Un autre avantage par rapport à l'exemple précédent réside dans la forme du support 29 qui fait que l'inclinaison du bord inférieur des plaques est telle que le coin 70 qui est près de l'axe est plus haut que le coin 69 qui est loin de l'axe. Par suite de cette disposition, surtout en raison du fait que les buses d'arrosage ont une position centrale, on obtient un meilleur écoulement du liquide de nettoyage sur les pièces 37 avant l'évacuation.

REVENDICATIONS

1 - Installation de nettoyage par liquide, caractérisée en ce qu'elle comprend, dans une enveloppe (11) un support rotatif (29) pour pièces (37) en forme de plaques.

2 - Installation de nettoyage par liquide pour pièces en forme de plaques qui comprend une enveloppe en forme de caisson, un support qui peut être placé dans l'enveloppe et sur lequel des pièces en forme de plaques peuvent être maintenues à une certaine distance les unes des autres, une ouverture d'entrée, située dans la zone du couvercle de l'enveloppe et susceptible d'être fermée, par laquelle le support peut être engagé par en haut dans l'enveloppe, un dispositif de maintien, qui est situé dans l'enveloppe et sur lequel le support peut être monté, le plan des pièces en forme de plaques étant sensiblement vertical, des buses d'arrosage placées dans l'enveloppe et tournées vers les pièces, des armatures de raccord comportant des soupapes, pour l'amenée du liquide de nettoyage jusqu'aux buses d'arrosage, et des armatures d'évacuation comportant également des soupapes, dans la zone du fond de l'enveloppe, pour l'évacuation du liquide de nettoyage, caractérisée en ce que le support (29) est monté de manière à pouvoir tourner sur le dispositif de maintien à l'intérieur de l'enveloppe (11), son axe de rotation (27) étant sensiblement vertical et le plan des pièces (37) en forme de plaque étant orienté au moins approximativement dans le sens radial par rapport à l'axe de rotation, et en ce que l'installation comporte un dispositif d'entraînement (24, 26) du support (29) mis en place.

3 - Installation de nettoyage par liquide suivant la revendication 2, caractérisée en ce que le support (29) est conçu pour recevoir deux paquets disposés symétriquement par rapport à l'axe de rotation (27),

chaque paquet étant formé par plusieurs pièces (37) en forme de plaques, maintenues parallèlement les unes aux autres à une certaine distance les unes à côté des autres et en ce que le plan de la pièce médiane en forme de plaques de chaque paquet est orienté au moins approximativement dans le sens radial par rapport à l'axe de rotation.

4 - Installation de nettoyage par liquide suivant l'une des revendications 2 ou 3, caractérisée en ce que les pièces (37) en forme de plaques peuvent être maintenues sur le support (29) de telle manière que le bord inférieur des plaques est incliné par rapport à l'horizontale.

5 - Installation de nettoyage par liquide suivant l'une des revendications 3 ou 4, caractérisée en ce qu'un paquet comprend environ 40 pièces (37) en forme de plaques qui sont situées les unes à côté des autres à une distance de 10 mm environ les unes des autres.

6 - Installation de nettoyage par liquide suivant l'une des revendications 1 à 5, caractérisée en ce que le dispositif de maintien comprend un arbre (19) monté de manière à pouvoir tourner dans la zone du fond (17) de l'enveloppe et dont l'une des extrémités est orientée verticalement dans la direction du couvercle (12) de l'enveloppe, le support (29) pouvant être placé, par un dispositif à ensellement (31) sur cette extrémité (28).

7 - Installation de nettoyage par liquide suivant la revendication 6, caractérisée en ce que l'arbre (19) traverse, par son extrémité inférieure le fond (17) de l'enveloppe et, de ce fait, est relié à un dispositif d'entraînement (24, 26).

8 - Installation de nettoyage par liquide suivant la revendication 7, caractérisée en ce qu'un joint situé entre le fond de l'enveloppe (17, 21) et l'arbre



(19, 23) est une bague d'étanchéité à labyrinthe.

9 - Installation de nettoyage par liquide suivant la revendication 6, caractérisée en ce que le support (29) comporte deux premiers bras de support (32,33) 5 fixés sur le dispositif à ensellement (31) de manière à être symétrique par rapport à l'axe de rotation (27) et à former un angle aigu avec cet axe et comportant chacun à leur extrémité, un deuxième bras de support (34, 36), orienté à angle droit par rapport à eux dans le 10 sens radial, et en ce que les bras de support comportent des éléments de maintien (38) pour les pièces (37) en forme de plaques.

10 - Installation de nettoyage par liquide suivant la revendication 9, caractérisée en ce que le dis- 15 positif à ensellement (31) se prolonge vers le haut dans la direction de l'axe de rotation (27) et comporte à son extrémité des tenons de préhension (43) disposés dans le sens radial.

11 - Installation de nettoyage par liquide qui- 20 vant la revendication 9, caractérisée en ce que la longueur et le mode de montage des premiers bras de support (32, 33) est déterminé de telle manière que, lorsque les pièces (37) en forme de plaques mises en place sont du format le plus grand qui puisse être traité, le dis- 25 positif à ensellement (31) se trouve dans un plan qui correspond au bord supérieur des plaques, les pièces (37) prenant appui, par le bord inférieur des plaques, dans le plan du deuxième bras de support (34, 36).

12 - Installation de nettoyage par liquide sui- 30 vant l'une des revendications 1 à 11, caractérisée en ce qu'elle comprend une installation de commande (56) conçue pour régler la pression de projection des buses d'arrosage (46) et la vitesse angulaire du dispositif d'entraînement (26).

35 13 - Installation de nettoyage par liquide sui-

vant la revendication 12, caractérisée en ce que le dispositif de commande (56) est conçu pour ouvrir les armatures à soupapes (49) assurant l'amenée du liquide de nettoyage en cas d'arrêt ou de ralentissement de la rotation du support (29) pour augmenter la vitesse de rotation, après une durée d'arrosage déterminée, jusqu'à la vitesse de centrifugation finale, les armatures à soupapes (49) étant fermées au plus tard lorsque la vitesse de centrifugation finale est atteinte.

10 14 - Installation de nettoyage par liquide suivant la revendication 13, caractérisée en ce que dans l'intervalle qui précède le moment où la vitesse de centrifugation finale est atteinte d'autres armatures de soupapes (48) sont ouvertes par le dispositif de commande (56) pour l'amenée d'un liquide de nettoyage chauffé jusqu'aux buses d'arrosage (46), tandis que l'amenée de liquide de nettoyage froid se trouve arrêtée.

15 15 - Installation de nettoyage par liquide suivant la revendication 13, caractérisée en ce que, dans la zone située sous le couvercle (12) de l'enveloppe, elle comprend également des buses à air qui sont reliées à des armatures de raccord (57) comprenant des soupapes pour l'amenée d'air chauffé, ces armatures étant ouvertes par le dispositif de commande (56) au moins avant l'arrêt du fonctionnement lorsque la vitesse de rotation est celle de la centrifugation finale.

20 16 - Installation de nettoyage par liquide suivant l'une des revendications 1 à 15, caractérisée en ce qu'elle comprend au moins deux armatures d'évacuation munies de soupapes (61, 62, 63, 64) pour orienter la circulation du liquide de nettoyage contenant des impuretés en tenant compte du mode d'évacuation des eaux usées.

25 17 - Installation de nettoyage par liquide suivant la revendication 2, caractérisée en ce que les bu-

ses de projection (146) sont orientées dans le sens radial vers les pièces (37) en forme de plaques et tournent avec elles.

18 - Installation de nettoyage par liquide suivant les revendications 6 et 17, caractérisée en ce que l'arbre (119) comporte un conduit (120) qui part de la partie terminale inférieure à l'extérieur du fond (17) de l'enveloppe et va jusqu'à la zone des pièces (37) en forme de plaque, en ce que les buses d'arrosage (146) sont montées sur l'arbre (119) de manière à ne pas pouvoir tourner par rapport à lui et sont reliées au conduit (120) et en ce que dans sa partie terminale inférieure l'arbre (119) porte un raccord pivotant (130) auquel on peut raccorder une canalisation fixe (47) assurant l'amenée du liquide de nettoyage.

19 - Installation de nettoyage par liquide suivant la revendication 4, caractérisée en ce que l'inclinaison du bord inférieur des pièces (37) en forme de plaque est déterminée par le support (29) de telle manière que le coin (70) situé le plus près de l'axe est plus élevé que le coin (69) qui est le plus éloigné de l'axe.



Fig. 2

