

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 0 980 741 B1

(12)

FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

(45) Date de publication et mention
de la délivrance du brevet:
13.11.2002 Bulletin 2002/46

(51) Int Cl.7: **B24B 37/04**, B24B 57/02
// H01L21/304

(21) Numéro de dépôt: **99401715.0**

(22) Date de dépôt: **08.07.1999**

(54) **Dispositif et procédé de distribution de suspension abrasive pour le polissage mécanique de substrat**

Verfahren und Vorrichtung zur Abgabe von Poliermittel -Aufschlämmung im mechanischen Polieren von Substraten

Method and apparatus for abrasive slurry distribution in mechanical polishing of substrate

(84) Etats contractants désignés:
DE GB IT NL

(30) Priorité: **18.08.1998 FR 9810508**

(43) Date de publication de la demande:
23.02.2000 Bulletin 2000/08

(73) Titulaire: **Air Liquide Electronics Systems**
75007 Paris Cedex 07 (FR)

(72) Inventeurs:
• **Laederich, Thierry**
63330 Pionsat (FR)

• **Guarneri, Georges**
38400 St Martin d'Heres (FR)
• **Dulphy, Hervé**
38000 Grenoble (FR)

(74) Mandataire: **Vesin, Jacques et al**
L'AIR LIQUIDE, S.A.,
Service Propriété Industrielle,
75, Quai d'Orsay
75321 Paris Cédex 07 (FR)

(56) Documents cités:
EP-A- 0 849 778 **WO-A-96/02319**
US-A- 5 722 447

EP 0 980 741 B1

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

Description

[0001] La présente invention concerne un dispositif de distribution de suspension abrasive pour le polissage mécanique de substrats (voir par exemple US-A-5 722 447).

[0002] L'utilisation de suspension de silice ou d'alumine pour le polissage des tranches de silicium sur la face arrière aussi bien que la face avant tend à se généraliser dans l'industrie des semi-conducteurs, de l'optoélectronique et de l'optique. Ceci pose naturellement le problème de la distribution de ce produit, du fût de livraison à plusieurs points d'utilisation. De telles suspensions peuvent aussi être utilisées pour polir une couche métallique déjà déposée sur la tranche de silicium (« wafer »); dans ce cas, ces suspensions peuvent avoir des caractéristiques physiques ou chimiques différentes des premières.

[0003] Les caractéristiques physico-chimiques, viscosité, extrait sec et pH concourent à rendre ces suspensions facilement solidifiables si elles ne sont pas régulièrement agitées. Il en résulte que les canalisations de distribution de ces suspensions se bouchent souvent par solidification de celles-ci et que le polissage des tranches de silicium présente des défauts, caractérisés par des rayures profondes, dues au détachement d'agglomérats de silice ou d'alumine solidifiée; les canalisations de distribution doivent donc être remplacées fréquemment et tout cela engendre finalement des coûts d'exploitation élevés et des taux de disponibilité des équipements très faibles.

[0004] Les différentes méthodes de distribution des suspensions abrasives (ou « slurries ») dans le procédé de polissage chimique et/ou mécanique des tranches de silicium peuvent être résumées comme il suit :

[0005] La méthode la plus conventionnelle pour distribuer ces suspensions abrasives consiste à utiliser des pompes reliées à des canalisations qui vont amener le produit au point d'utilisation. Toutefois, la nature des suspensions abrasives, notamment du fait qu'elles contiennent d'une part, des particules abrasives, et d'autre part, qu'elles ont un PH soit très acide soit très basique, conduit à une dégradation très rapide des pompes utilisées ce qui entraîne des problèmes de maintenance très sérieux : ces systèmes de distribution ne peuvent fonctionner que pendant une faible durée, une grande partie du temps étant utilisée au remplacement, débouchage et à la maintenance du circuit. Même en utilisant des pompes à base de polytétrafluoroéthylène, les diaphragmes de ces pompes doivent être remplacés tous les deux à trois mois.

[0006] Il est connu des brevets US 5,148,945 et 5,330,072 un système de distribution de produits chimiques sous vide dans lequel, au lieu d'utiliser des pompes, on utilise des récipients intermédiaires qui sont mis sous vide séquentiellement de manière à aspirer les produits chimiques et les pressuriser pour les forcer à se diriger vers le point d'utilisation. Bien qu'un tel système

ne n'utilise pas de pompe, il n'est pas possible avec un tel système de distribuer des suspensions abrasives telles que celles qui sont utilisées en particulier pour enlever les métaux sur les surfaces. En effet, de telles suspensions ont une durée de vie extrêmement courte avant qu'elles ne se solidifient et sont très agressives.

[0007] Il est également décrit dans la demande WO 96/02319 un appareil qui comporte tout d'abord un récipient de mesure dans lequel sont alternativement amenés les différents produits chimiques utilisés dans la suspension abrasive, lesdits produits chimiques étant dosés dans ce récipient de mesure, chaque composé chimique étant ensuite, après mesure, envoyé dans un récipient de mélange dans lequel on mélange in-situ tous les composés de la suspension, ce récipient de mélange étant lui-même relié à un récipient de mise sous pression négative ou mise sous vide de manière à aspirer la suspension qui se trouve dans le récipient de mélange et l'envoyer aux différentes stations de délivrance de la suspension abrasive.

[0008] Il existe donc à l'heure actuelle un besoin pour des appareils distribuant des suspensions abrasives qui ne nécessitent pas une maintenance importante et qui puissent être disponibles lorsque le besoin existe.

[0009] L'appareil selon l'invention comporte les caractéristiques de la revendication 1.

[0010] De préférence, on utilisera une boucle de distribution au point d'utilisation constituée par une pluralité de boucles disposées en parallèle avec de préférence chaque boucle comportant au moins un bras commun à toutes les boucles, à l'une des extrémités duquel sont reliées l'une des extrémités de la pluralité de boucles. De façon préférentielle, cette boucle comportera deux bras communs reliés par leurs premières extrémités respectives à une pluralité de sous-boucles connectées en parallèle, le premier bras commun étant par sa seconde extrémité au réservoir de suspension abrasive et le second bras commun étant relié par sa seconde extrémité à des moyens de récupération de la suspension abrasive. De préférence également, la longueur de chaque canalisation (quelle que soit la boucle) entre le réservoir et le point de distribution de la suspension sera sensiblement la même tandis que la longueur de chaque canalisation entre le point de distribution et les moyens de récupération de la suspension abrasive sera également de préférence sensiblement la même.

[0011] De manière à obtenir une circulation continue et régulière de la suspension abrasive, il est préférable de prévoir des moyens de régulation sur l'appareil selon l'invention et ces moyens de régulation seront de préférence soit des moyens de régulation sur la pression de la suspension abrasive dans les canalisations, soit des moyens de régularisation sur le débit de suspension abrasive dans lesdites canalisations (ou éventuellement les deux en combinaison). On choisira de préférence une vitesse de circulation minimum dans les canalisations de distribution afin d'éviter le dépôt de suspension abrasive sur les parois des canalisations de dis-

tribution ce qui entraînerait un bouchage des canalisations. C'est en effet un des apports importants de l'invention que d'éviter de cette manière le bouchage des canalisations qui est un problème majeur existant dans les installations actuellement connues. En faisant circuler de manière continue la suspension abrasive dans les canalisations avec de préférence une vitesse supérieure ou égale à environ 0,2 m/s et de préférence également une vitesse inférieure ou égale à environ 10 m/s, on évite ainsi les problèmes d'obstruction de ces canalisations, obstructions qui résultent souvent d'un durcissement et/ou d'une coagulation de la suspension abrasive. De préférence, la vitesse de circulation sera comprise entre environ 0,5 m/s et environ 2 m/s et de façon plus préférentielle, entre environ 1 et 1,2 m/s.

[0012] Pour réaliser la circulation de cette suspension abrasive, on utilisera de préférence une pompe, car on s'est rendu compte qu'en utilisant une pompe de circulation tout en maintenant une circulation continue de la suspension abrasive, on évitait les problèmes habituellement rencontrés dans les pompes précédentes, à savoir les bouchages des filtres, obstruction de la pompe, etc... Cependant, et afin de donner une fiabilité maximum à l'appareil selon l'invention, on mettra de préférence deux pompes de circulation en parallèle, chacune des deux pompes ne fonctionnant de préférence qu'à environ (et au plus) 50% de leur puissance ce qui permet dans le cas où l'une des deux pompes tombe en panne de pouvoir continuer un fonctionnement normal de l'appareil avec une seule pompe qui fonctionnera alors à 100% de sa puissance. Bien entendu, on disposera dans ce cas d'une alarme qui indiquera lorsque l'une des pompes est bloquée, défectueuse ou lorsque le débit de matière sortant de l'une des pompes est sensiblement nul.

[0013] Selon un autre mode de réalisation de l'invention particulièrement avantageux, et de manière à éviter l'utilisation de pompes notamment dans les cas où la suspension abrasive serait très corrosive, la circulation de la suspension sera assurée par du gaz sous pression, de préférence un gaz inerte tel que l'azote et/ou l'argon et/ou l'hélium sous pression. On a constaté dans ce cas cependant qu'il peut se produire malgré tout un bouchage de canalisations. La Demanderesse a mis en évidence que ces bouchages, dans le cas de circulation à l'aide de gaz sous pression, pouvaient être évités en assurant une hygrométrie minimale au gaz sous pression utilisé pour la circulation. Dans ce but, on préférera vaporiser ou nébuliser de l'eau désionisée (ayant toutes les caractéristiques de pureté voulues pour les applications électroniques) dans le gaz inerte avant d'injecter celui-ci dans les canalisations, de manière à maintenir une humidité suffisante du gaz et éviter le dessèchement de la suspension abrasive et ainsi le colmatage des filtres. En utilisant une concentration d'eau dans le gaz sous pression adaptée dans la limite des vitesses habituellement utilisées et mentionnées ci-dessus, on évite tout colmatage des canalisations.

[0014] L'invention sera mieux comprise à l'aide des exemples de réalisation suivants donnés à titre non limitatif conjointement avec les figures qui représentent :

- 5 la figure 1, un premier exemple de réalisation d'un appareil selon l'invention et mettant en oeuvre le procédé selon l'invention,
la figure 2, une variante de réalisation de la figure 1.

10 **[0015]** Sur la figure 1, un réservoir 1 contient une suspension abrasive 2 prélevée par une canalisation 3 qui traverse la paroi du réservoir 1 au point 4 et se prolonge jusqu'au deux pompes 5 et 6 mises en parallèle sur cette canalisation dont les sorties sont à nouveau reconnectées ensemble sur la canalisation 7 reliée au filtre 8 qui débouche sur la canalisation 9. Aux points 10, 11,...12, sont connectées respectivement les canalisations 20, 21,...22, dont les autres extrémités respectivement 30, 31,...32, sont reliées entre-elles à la canalisation 40 de retour de suspension abrasive vers le réservoir 1, cette canalisation 40 traversant en 41 la paroi dudit réservoir pour pénétrer dans la suspension 2 contenue dans ce réservoir 1. Un réservoir de remplissage 42 est disposé en parallèle avec le réservoir 1 et relié à celui-ci par une canalisation 43 de manière à maintenir, en toutes circonstances, un niveau toujours au-dessus d'un certain minimum prédéterminé dans le réservoir 1. Ce réservoir annexe 42 permet notamment d'ajuster la viscosité de la suspension abrasive.

25 **[0016]** Reliés par la canalisation 45 au réservoir 1 sont également prévus des moyens d'injection de gaz sous pression 44 tel qu'un gaz inerte, de préférence de l'azote, de pureté compatible avec l'application souhaitée notamment une pureté du type N50 ou mieux. Entre les connexions respectivement 10,30, 11,31,...12,32, sont disposées des distributions, respectivement B, C,...D, de suspension abrasive aux points d'utilisation, respectivement 60, 61,...62 par l'intermédiaire respectivement de vannes 70, 71,...72. On utilisera de préférence des canalisations de même diamètre dans les différentes boucles respectivement 20, 21,...22, et on maintiendra la même distance entre le point 4 et respectivement les points B, C,...D (ou si les diamètres sont différents, des longueurs telles que les pertes de charge soient identiques dans chaque ligne). De cette manière, les pressions P_a , P_b ,... P_c qui sont respectivement les pressions de suspension abrasive aux points B, C, D, sont sensiblement égales ce qui permet une distribution uniforme du produit. L'appareil comporte également entre le point 32 et le point 41 de la ligne 40, un détecteur de pression 80 relié électriquement à un système de régulation 81 de type PID (proportionnel/intégral/différentiel) lui-même relié électriquement, respectivement par les lignes 83 et 84 aux pompes, respectivement 5 et 6.
55 La pression devant être maintenue à une pression égale à la pression de consigne fixée dans le PID, et lorsque la pression détectée par 80 est inférieure à la pression affichée, un signal électrique est engendré par le PID

81 de manière à augmenter la pression de pompage des pompes 5 et 6. Lorsque la pression mesurée par le détecteur de pression 80 redevient égale ou supérieure à la pression affichée dans le PID 81, ce dernier corrige le signal envoyé par les lignes 83 et 84 aux pompes 5 et 6 de manière à ramener la pression de pompage des pompes 5 et 6 à la valeur correspondant à la valeur de consigne de la pression. Inversement, le PID diminue la pression de pompage des pompes en envoyant un signal électrique adéquat aux pompes 5 et 6 si les détecteurs de pression détectent une pression supérieure à la pression de consigne affichée dans le PID 81.

[0017] L'appareil peut comporter également une régulation de débit soit seule (sans le système de détection de pression avec le PID), soit en complément du système de détection de pression. Ce système de régulation de débit consiste notamment à mesurer le débit de la solution de la suspension abrasive et à comparer la valeur mesurée à une valeur de consigne puis à augmenter ou diminuer le débit des pompes 5 et 6 par l'envoi d'un signal électrique correspondant au-dites pompes après comparaison du débit mesuré et du débit affiché. Sur la figure 2, est représentée une variante de réalisation du dispositif de la figure 1 sur laquelle notamment on utilise au moins deux réservoirs de stockage de suspension abrasive connectés en parallèle et qui sont utilisés alternativement ainsi lorsqu'une cuve est vide et que cet état est détecté par un détecteur de niveau, par exemple, on peut automatiquement enclencher la mise en route de la seconde cuve sans avoir besoin d'interrompre la circulation de suspension abrasive ce qui évite les problèmes de coagulation et de bouchage des canalisations, ce qui diminue donc la maintenance de l'appareil. (Sur cette figure 2, les mêmes dispositifs que ceux de la figure 1 portent les mêmes références).

[0018] Au point 126 se rejoignent les deux canalisations 101 et 119 respectivement reliées aux réservoirs de suspension abrasive 112 et 115 par l'intermédiaire des vannes à ouverture commandée respectivement 103 et 102, les canalisations 113 et 118. Sur la figure 2, le réservoir 112 est sous-pression de gaz inerte, par exemple l'azote (ultra pur, de pureté « électronique » pour l'utilisation de la suspension pour le polissage des tranches de silicium (« wafer »)) sous une pression par exemple d'environ 3 bar dans l'espace 114 au dessus de la suspension 127. L'alimentation en suspension lorsque 112 sera vide se fait via la vanne 111 (ouverte pour le remplissage, ensuite fermée en utilisation - voir ci-après) et la canalisation 128 qui plonge en 129 dans la réserve 130 dans le réservoir de retour 131. De même la partie inférieure du réservoir 115 est reliée via la canalisation 117, la vanne 116 et la canalisation 120 à la canalisation 128 de manière à remplir 115 lorsque celui-ci est vide (vanne 116 ouverte et 111 fermée) et à remplir 112 lorsque 111 est ouverte 116 est fermée (ou ne remplir ni l'un ni l'autre lorsque 111 et 116 sont fermées).

[0019] La source d'azote sous pression 121 permet

de régler les pressions de gaz au dessus de la suspension via respectivement les vannes commandées (par un dispositif de commande bien connu de l'homme de métier du type « proportionnelle »(P), « Intégrale » (I), « Différentielle » (D) ou « PID » 81) 108 et 110 permettant de régler les pressions à par exemple 3 bar (relatif) au dessus de 127 (pour pousser la suspension dans 113) et à 0 bar (relatif) dans 115 pour permettre le remplissage de 115 en suspension. 121 est également relié via la canalisation 131 et la vanne commandée 122 (également commandée ou non par le PID 81) qui maintient une pression d'azote par exemple de 0,5 bar (relatif) au dessus de la suspension 130.

[0020] La canalisation 137 de retour du surplus de suspension retourne dans le réservoir 131.

[0021] Pour assurer un complément d'alimentation au réservoir 131 pour compenser la consommation de suspension en amont, il est prévu un réservoir de grande capacité 132 qui alimente 131 via la canalisation 124. Ce réservoir 132 peut être mis en hauteur pour alimenter les autres réservoirs par gravité (éventuellement on peut aussi injecter en son sommet une pression d'azote ultra pur à travers la canalisation 125). Ce mode de transport sans pompe mais par pression de gaz évite le problème de grippage des pompes.

[0022] On peut également disposer plusieurs autres cuves telles que 112, 115 en parallèle de celles-ci.

[0023] Sur la figure 1, la cuve 2 est d'un volume suffisant pour assurer de préférence une autonomie aux équipements de l'ordre de 2.5/3 jours; elle est de préférence agitée mécaniquement en continu et maintenue en légère surpression (1 à 3 mbars) de manière à éviter l'action du CO₂ atmosphérique sur l'ammoniaque contenu dans certaines suspensions abrasives. La cuve est réalisée dans un matériau plastique sur lequel la silice ou l'alumine se solidifiant ne risquent pas d'adhérer. Le soutirage de la cuve s'effectue de préférence par une vanne de fond ; le retour de la boucle s'effectue par une vanne descendant en dessous du niveau minimum de la cuve. La cuve est remplie à l'aide d'une pompe volumétrique à partir de fûts navettes. Le cas échéant si une dilution à l'eau doit être effectuée, elle peut se faire par injection d'eau et de suspension de silice en continu dans un mélangeur statique. Après chaque dépotage de fût navette 42, le circuit d'alimentation en silice de la cuve de stockage, pompes et canalisation comprise est purgé à l'eau désionisée.

[0024] Compte tenu du caractère abrasif de la suspension à faire circuler, on préférera en pratique faire fonctionner les deux pompes en parallèle à la moitié de leur régime nominal, chaque pompe étant de préférence connectée à une alimentation à fréquence variable 0-100 Hz pilotable par un courant (par exemple, de 4 à 20 mA); les 2 alimentations à fréquence variable sont asservies par un régulateur PID 81 à la pression en fin de boucle juste avant la vanne de réglage.

[0025] On pourra par exemple choisir des pompes à engrenage céramique. Pour assurer une longévité nor-

male aux garnitures d'étanchéité,

l'arbre de chaque pompe sera de préférence équipé de 2 garnitures d'étanchéité, l'espace (cloche) compris entre les garnitures d'étanchéité étant maintenu en surpression par rapport à la silice par injection d'eau désionisée. Le circuit d'alimentation en eau désionisée comportera à son entrée un orifice calibré à 100-200 l/h et 10-20 l/h en sortie. La pression régnant dans la cloche doit être constante, s'il n'y a pas de fuite sur la garniture intérieure en contact avec la silice. Par contre, s'il y a fuite, la pression régnant dans la cloche entre les 2 garnitures va baisser progressivement et un capteur de pression permettra de transmettre des signaux d'alarme et d'organiser une action curative. De préférence, on prévoira également une purge automatique des pompes à l'eau désionisée en cas d'arrêt.

[0026] Ces dispositions présentent les avantages suivants :

- usure limitée en milieu abrasif grâce au faible régime de rotation des pompes,
- l'utilisation de 2 pompes permet de maintenir le débit et la pression de la boucle en cas de défaillance d'une à pompe, la seconde augmentant automatiquement son régime pour compenser.
- en cas de soutirage important, la pression au retour à la cuve baissant, les pompes augmentent leur régime pour maintenir le débit constant. Si, par exemple, les équipements soutirent plus que le débit nominal de la boucle, il y a compensation automatique et le débit de la boucle n'est jamais arrêté. Inversement, lorsque les soutirages s'arrêtent, la pression aura tendance à augmenter et le régulateur PID réduira la fréquence de commande des pompes. Les variations de pression dans le réseau de distribution sont aussi de faible amplitude, par exemple, ± 100 g ce qui est important pour le dosage de la solution abrasive sur les équipements de polissage.

[0027] La boucle (dans son bras commun 7, 9) est équipée d'un filtre 8 de préférence de type « poche » en polypropylène arrêtant de préférence au minimum 90% des matériaux de taille supérieure à environ 100 micromètres. Compte tenu du caractère de cette suspension, on aura intérêt à sur-dimensionner ce filtre de manière à fonctionner avec une pression différentielle réduite, de 0,1 à 0,2 bar.

[0028] Tous les circuits dérivés de la boucle de distribution présentent sensiblement la même perte de charge. Chaque boucle (distribution) est desservie par un té aller et un té retour, chaque té étant équipé d'une vanne d'isolement. La vanne d'isolement « retour » est équipée d'un orifice calibré qui a deux fonctions :

- répartir le débit dans les différentes branches du réseau de manière égale,
- le soutirage de chaque équipement (distribution) qui s'effectue par un té en amont de l'orifice ne pro-

voque pas de cette manière de baisse de pression significative.

[0029] Le diamètre des orifices calibrés est fonction d'un certain nombre de paramètres, tels que le débit de la boucle, la pression de la boucle, le nombre d'équipements à desservir, la viscosité de la suspension à distribuer, éléments que l'homme de métier pourra choisir sans difficultés pour assurer des vitesses d'écoulement, de préférence comprises entre 0,2 et 0,5 m/s pour minimiser l'abrasion des tuyaux.

[0030] La boucle de distribution comporte de préférence une vanne de régulation non asservie (non représentée sur la figure) résistante à l'abrasion et en amont de celle-ci, un débitmètre 90 et un capteur de pression 80.

[0031] Le débit est réglé à l'aide de la vanne de régulation non asservie à la valeur choisie., la consigne de pression est affichée au régulateur PID 81 dont les paramètres sont ajustés de manière à obtenir un fonctionnement satisfaisant de la boucle, spécialement lors de faibles variations de pression au soutirage, à la mise en route, et/ou à la mise en fonctionnement sur 1 pompe.

[0032] Il faut noter que le système décrit ci-dessus peut aussi fonctionner notamment avec des pompes pneumatiques à membranes ou à soufflet, d'usage courant dans l'industrie des semi-conducteurs, à condition que le gaz moteur soit injecté par une vanne pilotée ou un dispositif du type contrôleur de débit massique, asservi par une consigne extérieure donnée par un régulateur de pression. Dans ce cas, le fonctionnement à 2 pompes parallèles au demi débit nominal sera maintenu de manière à obtenir un taux de disponibilité élevé.

Revendications

1. Appareil de distribution de suspensions abrasives comportant:

un réservoir (1) contenant une suspension abrasive (2),
une boucle de distribution (3, 7, 9, 40) de la suspension abrasive (2) reliée au réservoir (1),
des moyens de circulation (5, 6) pour faire circuler la suspension abrasive dans la boucle et assurer son retour dans le réservoir,
des moyens de récupération (1) pour récupérer la suspension abrasive après circulation dans la boucle,
des moyens de régulation (81) des moyens de circulation de manière à maintenir une circulation continue de la suspension,

caractérisé en ce que la boucle de distribution au point d'utilisation est constituée d'une pluralité de boucles (20, 21, 22,...) connectées en parallèle, présentant sensiblement la même perte de

charge.

2. Appareil selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la boucle comporte au moins un bras commun (3, 7, 9) à toutes les boucles à l'une des extrémités duquel sont reliées l'une des extrémités de la pluralité de boucles. 5
3. Appareil selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** la boucle comporte deux bras communs, un premier bras (3, 7, 9) relié à une première extrémité au réservoir (1), et un second bras (40) relié à une première extrémité à des moyens de récupération (1). 10
4. Appareil selon l'une des revendications 1 à 3 **caractérisé en ce que** la longueur de chaque canalisation entre le réservoir (1) et le point de distribution de la solution abrasive est sensiblement la même. 15
5. Appareil selon l'une des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** les longueurs de chaque canalisation entre le point de distribution (60, 61, 62) et les moyens de récupération (9) est sensiblement la même. 20
6. Appareil selon l'une des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce qu'il** comporte des moyens de régulation (80, 81) de la circulation de la solution abrasive dans la boucle par contrôle de la pression dans les canalisations de distribution de ladite solution. 25
7. Appareil selon l'une des revendications 1 à 6, **caractérisé en ce qu'il** comporte des moyens de régulation du débit de la solution abrasive dans les différents bras de la boucle de distribution. 30
8. Appareil selon l'une des revendications 1 à 7, **caractérisé en ce que** la suspension abrasive a une vitesse de circulation minimum dans les différentes canalisations de distribution afin d'éviter les dépôts de suspension sur les parois desdites canalisations de distribution. 35
9. Appareil selon l'une des revendications 1 à 8, **caractérisé en ce que** la vitesse de distribution de la solution dans les canalisations est supérieure ou égale à environ 0,2 m/s. 40
10. Appareil selon l'une des revendications 1 à 9, **caractérisé en ce que** la vitesse de circulation de la suspension abrasive dans les canalisations est inférieure ou égale à environ 10 m/s. 45
11. Appareil selon l'une des revendications 1 à 10, **caractérisé en ce que** la vitesse de distribution de suspensions abrasives est de préférence comprise entre 0,5 et 2 m/s. 50

12. Appareil selon la revendication 11, **caractérisé en ce que** la vitesse de distribution de suspensions abrasives est comprise entre environ 1 m/s et 1,2 m/s.

13. Appareil selon l'une des revendications 11, **caractérisé en ce que** les moyens de circulation de suspensions abrasives sont constitués par au moins une pompe (5, 6).

14. Appareil selon l'une des revendications 1 à 13, **caractérisé en ce que** les moyens de circulation de suspensions abrasives sont constitués par deux pompes (5, 6) montées en parallèle, chacune d'entre-elles fonctionnant à pas plus de 50% de sa puissance afin de permettre un fonctionnement normal de la distribution de suspensions abrasives si l'une des deux pompes tombe en panne.

15. Appareil selon l'une des revendications 1 à 14, **caractérisé en ce que** les moyens de circulation (44) sont constitués par un gaz sous pression, notamment un gaz inerte tel que l'azote.

16. Appareil selon la revendication 15, dans lequel les moyens de circulation sont constitués par un gaz sous pression **caractérisé en ce qu'il** comporte également des moyens pour créer une nébulisation d'eau désionnisée dans le gaz sous pression afin d'éviter le colmatage des filtres dans le système de distribution de la suspension abrasive.

Claims

1. Apparatus for abrasive slurry distribution comprising:

a reservoir (1) containing an abrasive slurry (2),
a loop (3, 7, 9, 40) for distributing the abrasive slurry (2), the loop being connected to the reservoir (1),
circulation means (5, 6) for circulating the abrasive slurry in the loop and for ensuring its return into the reservoir,
recovery means (1) for recovering the abrasive slurry after circulation in the loop,
means (81) for adjusting the circulation means so as to maintain a continuous circulation of the slurry,

characterized in that the loop for distributing the abrasive slurry to the point of use consists of a plurality of loops (20, 21, 22, etc.) connected in parallel, having substantially the same pressure drop.

2. Apparatus according to Claim 1, **characterized in that** the loop comprises at least one arm (3, 7, 9)

common to all the loops, to one of the ends of which are connected one of the ends of the plurality of loops.

3. Apparatus according to Claim 2, **characterized in that** the loop comprises two common arms, a first arm (3, 7, 9) connected at a first end to the reservoir (1), and a second arm (40) connected at a first end to recovery means (1). 5
4. Apparatus according to one of Claims 1 to 3, **characterized in that** the length of each pipe between the reservoir (1) and the point of distribution of the abrasive solution is substantially the same. 10
5. Apparatus according to one of Claims 1 to 4, **characterized in that** the length of each pipe between the distribution point (60, 61, 62) and the recovery means (9) is substantially the same. 15
6. Apparatus according to one of Claims 1 to 5, **characterized in that** it comprises means (80, 81) for adjusting the circulation of the abrasive solution in the loop by controlling the pressure in the pipes for distributing the said solution. 20
7. Apparatus according to one of Claims 1 to 6, **characterized in that** it comprises means of adjusting the flow of the abrasive solution in the various arms of the distribution loop. 30
8. Apparatus according to one of Claims 1 to 7, **characterized in that** the abrasive slurry has a minimum flow rate in the various distribution pipes in order to prevent the slurry from being deposited on the walls of the said distribution pipes. 35
9. Apparatus according to one of Claims 1 to 8, **characterized in that** the rate of distribution of the solution into the pipes is greater than or equal to about 0.2 m/s. 40
10. Apparatus according to one of Claims 1 to 9, **characterized in that** the flow rate of the abrasive slurry in the pipes is less than or equal to about 10 m/s. 45
11. Apparatus according to one of Claims 1 to 10, **characterized in that** the rate of distribution of abrasive slurry is preferably between 0.5 and 2 m/s. 50
12. Apparatus according to Claim 11, **characterized in that** the rate of distribution of abrasive slurries is between about 1 m/s and 1.2 m/s. 55
13. Apparatus according to Claim 11, **characterized in that** the means of circulating abrasive slurries consists of at least one pump (5, 6).

14. Apparatus according to one of Claims 1 to 13, **characterized in that** the means for circulating abrasive slurries consists of two pumps (5, 6) mounted in parallel, each of them functioning at no more than 50% of its power in order to allow normal operation of the distribution of abrasive slurries if one of the two pumps breaks down.

15. Apparatus according to one of Claims 1 to 14, **characterized in that** the circulation means (44) consists of a pressurized gas, especially an inert gas such as nitrogen.

16. Apparatus according to Claim 15, in which the circulation means consists of a pressurized gas, **characterized in that** it also comprises means for nebulizing deionized water in the pressurized gas so as to prevent the filters clogging up in the system for distributing the abrasive slurry.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Abgabe von Poliermittel-Aufschlämmungen umfassend:

- einen Vorratsbehälter (1), der eine Poliermittel-Aufschlämmung (2) enthält,
- eine Ringleitung (3, 7, 9, 40) für die Poliermittel-Aufschlämmung (2), wobei diese an den Vorratsbehälter (1) angeschlossen ist,
- Mittel zur Zirkulation (5, 6), um die Poliermittel-Aufschlämmung (2) in der Ringleitung zirkulieren zu lassen und ihren Rücklauf in den Vorratsbehälter sicherzustellen,
- Mittel zur Aufarbeitung (1), um die Poliermittel-Aufschlämmung nach der Zirkulation in der Ringleitung aufzuarbeiten,
- Mittel zur Regulierung (81) der Mittel zur Zirkulation, und zwar in solcher Form, dass eine kontinuierliche Zirkulation der Aufschlämmung aufrechterhalten wird,

dadurch gekennzeichnet, dass die Ringleitung zur Abgabe am Nutzungspunkt aus einer Vielzahl von Ringleitungen (20, 21, 22 usw.) besteht, die parallel miteinander verbunden sind und im Wesentlichen den gleichen Druckverlust aufweisen.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ringleitung wenigstens einen gemeinsamen Leitungsstrang (3, 7, 9) für alle Ringleitungen umfasst, an dessen einem Ende jeweils eines der Enden der Vielzahl von Ringleitungen angeschlossen ist.

3. Vorrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ringleitung zwei gemeinsame

Leitungsstränge umfasst, wobei ein erster Leitungsstrang (3, 7, 9) mit einem ersten Ende an den Vorratsbehälter (1) angeschlossen ist und ein zweiter Leitungsstrang (40) mit einem ersten Ende an die Mittel zur Aufarbeitung (1) angeschlossen ist.

4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Länge jeder Rohrleitung zwischen dem Vorratsbehälter (1) und dem Abgabepunkt der Poliermittel-Aufschlammung im Wesentlichen gleich ist. 5
5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Längen jeder Rohrleitung zwischen dem Abgabepunkt (60, 61, 62) und den Mitteln zur Aufarbeitung (9) im Wesentlichen gleich sind. 10
6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie Mittel zur Regulierung (80, 81) der Zirkulation der Poliermittel-Aufschlammung in der Ringleitung durch eine Steuerung des Drucks in den Rohrleitungen zur Abgabe der Aufschlammung enthält. 20
7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie Mittel zur Regulierung der Durchflussmenge der Poliermittel-Aufschlammung in den verschiedenen Leitungssträngen der Abgaberingleitung enthält. 25
8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Poliermittel-Aufschlammung eine minimale Zirkulationsgeschwindigkeit in den verschiedenen Abgaberohrleitungen hat, um Ablagerungen der Aufschlammung an den Wänden der Abgaberohrleitungen zu vermeiden. 30
9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Abgabegeschwindigkeit der Aufschlammung in den Rohrleitungen größer oder gleich ungefähr 0,2 m/s ist. 35
10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zirkulationsgeschwindigkeit der Poliermittel-Aufschlammung in den Rohrleitungen kleiner oder gleich ungefähr 10 m/s ist. 40
11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Abgabegeschwindigkeit von Poliermittel-Aufschlammungen vorzugsweise zwischen 0,5 und 2 m/s liegt. 45
12. Vorrichtung nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Abgabegeschwindigkeit von Poliermittel-Aufschlammungen zwischen ungefähr 1 m/s und 1,2 m/s liegt. 50

13. Vorrichtung nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Mittel zur Zirkulation von Poliermittel-Aufschlammungen aus wenigstens einer Pumpe (5, 6) bestehen.

14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Mittel zur Zirkulation von Poliermittel-Aufschlammungen aus zwei Pumpen (5, 6) bestehen, die parallel geschaltet sind, wobei jede davon mit höchstens 50 % ihrer Leistung arbeitet, um einen normalen Betrieb zur Abgabe von Poliermittel-Aufschlammungen zu ermöglichen, wenn eine der zwei Pumpen ausfällt.

15. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Mittel zur Zirkulation (44) aus einem unter Druck stehenden Gas und insbesondere aus einem Inertgas wie beispielsweise Stickstoff bestehen.

16. Vorrichtung nach Anspruch 15, in der die Mittel zur Zirkulation aus einem unter Druck stehenden Gas bestehen, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vorrichtung ebenfalls Mittel enthält, um in dem unter Druck stehenden Gas eine Vernebelung von deionisiertem Wasser zu erzeugen und die Verstopfung von Filtern in dem System zur Abgabe der Poliermittel-Aufschlammung zu vermeiden.

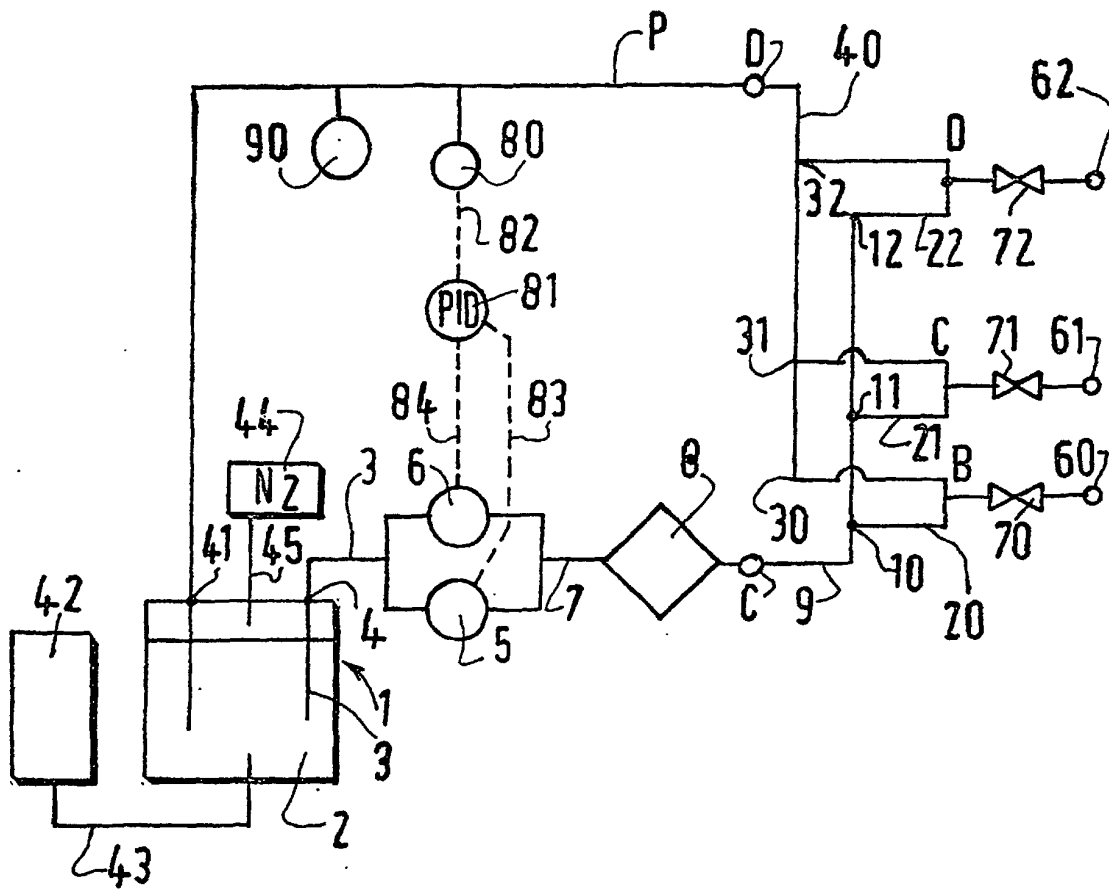


FIG.1

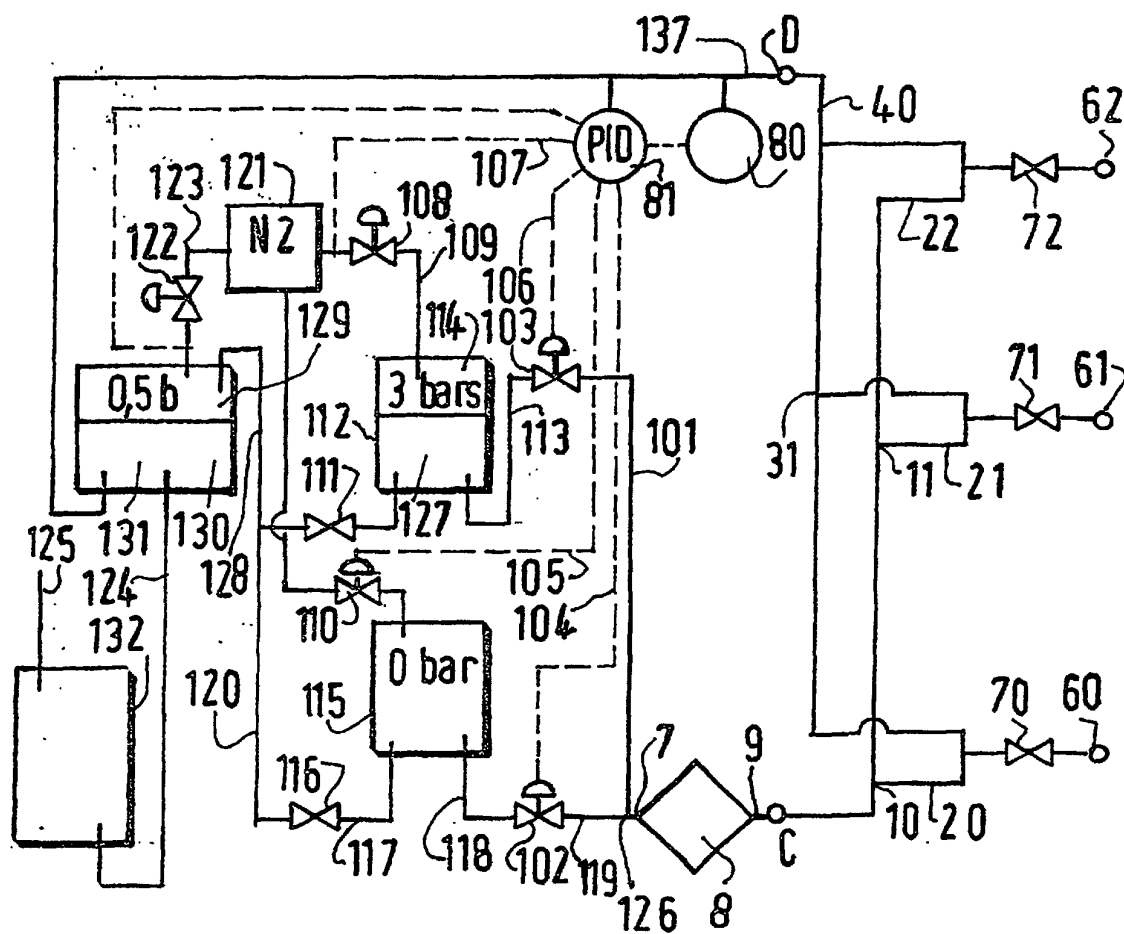


FIG. 2