



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
13.10.2010 Bulletin 2010/41

(51) Int Cl.:
B08B 3/04^(2006.01) B08B 3/12^(2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **09157404.6**

(22) Date de dépôt: **06.04.2009**

(84) Etats contractants désignés:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO SE SI SK TR
 Etats d'extension désignés:
AL BA RS

(72) Inventeur: **Pastore, Gaetano**
1266, Duillier (CH)

(74) Mandataire: **Ganguillet, Cyril**
ABREMA
Agence Brevets & Marques Ganguillet
Avenue du Théâtre 16
P.O. Box 5027
1002 Lausanne (CH)

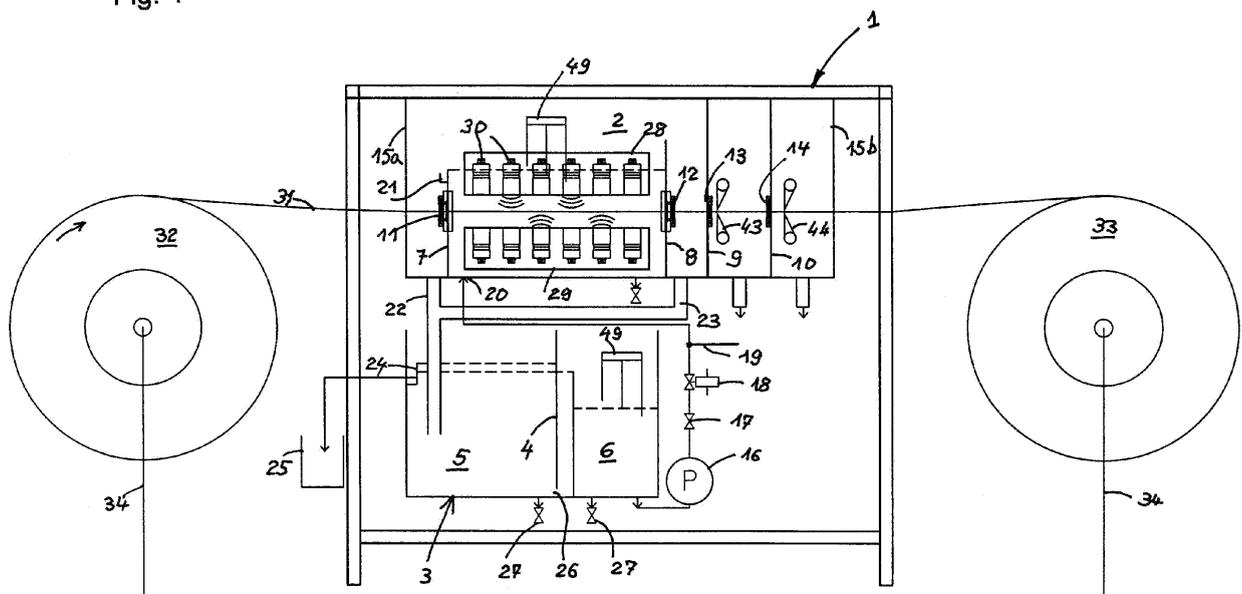
(71) Demandeur: **Applications Ultrasons Sàrl**
1266 Duillier (CH)

(54) **Procédé et appareil de nettoyage de pièces métalliques minces**

(57) Le bac (2) et la cuve (3) sont montés dans le châssis (1). La pompe (16) fait circuler le liquide de nettoyage depuis le fond du compartiment de récupération (6) dans le bac (2) et, par le déversoir (21), dans le compartiment de décantation (5) avec retour au compartiment (6). La bande métallique continue (31) quitte le dérouleur (32), traverse le bac (2) et est recueillie sur l'en-

rouleur (33), à une vitesse réglée. Les caissons (28) et (29) contiennent des émetteurs (30) d'ultrasons qui agissent à travers le liquide du bac (2) sur la bande (31), notamment sur les pièces métalliques minces transportées par la bande (31). La bande (31) entre dans la chambre du bac (2) contenant le liquide de nettoyage et en ressort en traversant des joints d'entrée (11) et de sortie (12) pourvus d'une alimentation en air sous pression.

Fig. 1



DescriptionDomaine technique

[0001] La présente invention concerne un procédé et un appareil de nettoyage de pièces métalliques minces.

Etat de la technique

[0002] Dans plusieurs domaines de l'industrie, il est nécessaire de procéder au nettoyage de pièces métalliques minces qui, par suite d'étapes de fabrication préalables, se trouvent partiellement oxydées ou polluées par des déchets, des bavures ou écailles, ou encore enduites de graisses ou huiles ou d'autres produits potentiellement corrosifs.

[0003] Le terme "pièce métallique mince" peut désigner dans la présente description des bandes continues de section quelconque, par exemple des bandes destinées à subir des opérations de revêtement telles que étamage ou autre traitement de surface, mais elle peut aussi désigner des fils, ainsi que des pièces qui ont été partiellement découpées ou estampées dans une bande continue, puis remises en place dans leur empreinte primitive. On sait que des étapes de ce genre sont effectuées notamment dans la fabrication de pièces métalliques minces pour des mouvements d'horlogerie. On connaît les exigences de précision et de qualité qui règnent dans ce domaine. Les opérations de nettoyage de ces pièces ont une grande importance.

[0004] Un dispositif pour le nettoyage de bandes métalliques est décrit dans la demande de brevet européen EP 1277528 A2 publiée le 22 janvier 2003. Le dispositif décrit dans ce document n'est toutefois pas bien adapté au nettoyage de pièces métalliques minces telles que celles destinées à des mouvements d'horlogerie.

Divulgation de l'invention

[0005] Un but de la présente invention est de proposer un procédé et un appareil plus performants que les procédés et dispositifs connus jusqu'à maintenant, en utilisant de manière combinée un liquide de nettoyage circulant régulièrement dans un bac et des émissions dirigées d'ultrasons agissant, à travers le liquide, sur la bande ou sur les pièces à nettoyer.

[0006] Un but de la présente invention est également de permettre à la dite bande ou aux dites pièces de traverser le bac de part en part.

[0007] Un autre but de la présente invention est de proposer un dispositif de joint pour l'entrée ou la sortie d'une pièce dans un bac contenant un liquide. Pour cela, le procédé et l'appareil selon l'invention sont définis par les caractéristiques des revendications annexées.

Brève description des dessins

[0008] L'invention sera mieux comprise à l'aide de la description qui suit, donnée à titre d'exemple non limitatif, de formes de mise en oeuvre du procédé et de l'appareil correspondant, en se référant au dessin où :

- la fig. 1 est une vue schématique en élévation de l'ensemble de l'appareil,
- les figs 2 à 5 sont des vues en élévation longitudinale et en coupe transversale d'un exemple de dispositif d'étanchéité faisant partie de l'appareil, et
- les figs 6 et 7 sont des vues en élévation frontale et latérale du dispositif de guidage de bande de l'appareil.

Description détaillées de modes d'exécution de l'invention

[0009] Selon une première forme d'exécution représentée à la fig.1, l'appareil comporte, dans un châssis 1 un bac 2 et, en dessous de ce dernier, une cuve 3 séparée par une cloison 4 en deux compartiments 5 et 6 dont les fonctions seront décrites plus loin. Le bac 2 est ouvert vers le haut. Il est de forme rectangulaire et divisé dans sa longueur par des parois verticales 7, 8, 9, 10 en différentes chambres. La chambre délimitée par les parois verticales 7 et 8 est destinée au lavage proprement dit et est agencée pour contenir un liquide de nettoyage. Les parois 7 et 8 sont munies à mi-hauteur de fentes équipées de dispositifs d'introduction ou d'extraction 11, 12 constituant des joints d'étanchéité sur lesquels on reviendra plus loin. Aux deux extrémités du bac 2 une paroi rigide 15a, 15b contribue à fixer le bac au châssis 1 et à retenir dans une position adéquate une cuve 3 également de forme rectangulaire divisée en deux compartiments 5 et 6, fixée par ailleurs par des moyens non représentés au châssis 1, sous le bac 2. Un réseau de tuyauteries dans lequel est inséré une pompe d'extraction 16 gère une circulation de liquide de nettoyage entre le bac 2 et les compartiments 5 et 6 de la cuve 3. L'entrée de la pompe 16 est connectée au fond de la cuve 3, plus exactement au fond du compartiment 6. Elle refoule le liquide contenu dans ce compartiment à travers une vanne de réglage 17 et une vanne de fermeture automatique 18, en récoltant au passage une entrée 19 de liquide frais, pour alimenter dans son fond la première chambre du bac 2 délimitée par les parois 7 et 8, à un emplacement 20 qui est voisin de la paroi 7 et muni d'un déflecteur (non représenté). Ce dernier donne au liquide une composante de direction orientée vers la paroi 8.

[0010] La circulation du liquide de nettoyage est réglée par la pompe 16 de telle manière que le niveau libre au voisinage de la paroi 8 et le long des parois longitudinales de la chambre de nettoyage délimitée par les parois 7 et 8 du bac 2 soit supérieur à la hauteur de la paroi 7, de sorte qu'un déversoir 21 est formé au haut de la paroi 7 et qu'une certaine masse de liquide ayant participé au

procédé de nettoyage s'écoule par les orifices d'extraction 22 et 23 et se trouve guidée vers le fond du compartiment 5. Ce liquide, pollué par le procédé qui s'effectue dans la chambre de nettoyage du bac 2 est soumis dans le compartiment 5 à un effet de décantation de sorte que la partie "huile" qu'il contient s'accumule au haut du compartiment 5 et s'écoule par un déversoir 24 dans un bidon 25 de récupération d'huile. La partie épurée du liquide initial s'accumule donc dans le fond du compartiment 5 de la cuve de traitement 3 et par une ouverture 26 revient dans le compartiment 6 d'où elle est reprise par la pompe 16. Des capteurs 49 surveillent les niveaux de liquide dans le bac 2 et dans le compartiment 6 de manière à piloter la pompe 16. Des vannes de vidange 27 permettent l'entretien des récipients et circuits de liquides décrits ci-dessus. Ceux-ci seront de préférence en inox.

[0011] Dans le bac 2, entre les parois 7 et 8, sont montés deux caissons 28, 29 contenant chacun une rangée d'émetteurs 30. Ce sont des émetteurs d'ultrasons ayant une émission dirigée. Ces deux rangées sont disposées en face l'une de l'autre de telle façon qu'une bande métallique 31 supportée et guidée entre un dérouleur 32 et un enrouleur 33 disposés eux-mêmes de part et d'autre de l'appareil, passe entre lesdites rangées d'émetteurs tout en étant immergée dans le liquide de nettoyage dont on a décrit le circuit plus haut. La vitesse de défilement de la bande devant les émetteurs 30 sera de préférence choisie entre 0.1 et 1 m/sec, la face émettrice des dits émetteurs étant de préférence disposée à une distance comprise entre 5 et 30 mm de la surface de la bande. Le dérouleur 32 et l'enrouleur 33 sont des appareils standards, supportés par des supports 34 et susceptibles d'être entraînés à des vitesses réglées. La bande 31 peut être par exemple un bande dans laquelle des pièces ont été découpées, usinées puis replacées dans leur empreinte primitive.

[0012] La bande 31 traverse les faces avant et arrière du châssis 1 de même que les parois 15a et 15b du bac 2 par l'intermédiaire de fentes de dimensions supérieures à celles de la section de la bande de façon à éviter tout contact avec la bande.

[0013] Comme représentés sur les figs 2 à 5, des dispositifs d'introduction ou d'extraction spécifiques 11, 12 déjà mentionnés sont prévus sur les parois 7, 8. Entre les parois 7 et 8, c'est-à-dire dans la zone où la bande 31 est soumise à un certain remous du fait de l'écoulement du liquide, il faut prévoir des dispositifs de guidage précis. C'est ce que montrent les figs 6 et 7.

[0014] Le dispositif représenté sur les figs 2 à 5 est celui 12 qui garnit la paroi 8 de sortie de la chambre de nettoyage du bac 2. On comprend que le dispositif 11 garnissant la paroi 7 d'entrée est identique mais disposé en renversement par rapport à son axe vertical. Ces dispositifs 11 et 12 comportent une plaque rigide 35, de forme rectangulaire (fig. 2) avec deux ouvertures profilées 36 reliées par une fente 37. La plaque 35 est en polyéthylène de poids moléculaire élevé et fixée contre la paroi intérieure de la paroi 8. Sur le côté extérieur de

la même paroi est fixée une plaque 38 de même matériau, également de forme rectangulaire et découpée avec des ouvertures profilées 36a reliées par une fente 37a. La largeur des fentes 37 et 37a est sensiblement supérieure à l'épaisseur de la bande 31. A la différence de la plaque 35, dans la plaque 38 les ouvertures profilées et la fente qui les relie sont découpées dans une zone centrale dont la partie 39, destinée à s'appliquer contre la paroi du bac, a été évidée, par exemple par usinage, et est traversée par deux trous 40. Ces trous 40 sont reliés à une alimentation en air sous pression 41 destinée à créer une pression à l'intérieur de la zone centrale 39 supérieure à la pression du liquide à l'intérieur de la chambre de nettoyage. En outre, des brosses 42 s'étendent à la sortie de la fente 37a. Ce dispositif 12, de même que le dispositif symétrique 11 monté sur la paroi 7 du bac 2, permettent ainsi de créer une contre-pression d'air à l'entrée et à la sortie du bac afin d'éviter ou de diminuer les fuites de liquide. Les brosses 42 essuient la bande qui passe dans la fente 37, 37a.

[0015] Il reste à montrer comment la bande 31 est conduite et guidée avec précision à l'intérieur du bac 2. Dans la forme d'exécution décrite ici, deux guides rigides 45 allongés (fig. 7), en matière plastique, ayant un profil général rectangulaire, présentant des fentes espacées régulièrement dans sa longueur, et renforcés par un rail 46 en tôle pliée selon les figs 5 et 6, sont fixés parallèlement dans le bac 2 entre les parois 7 et 8 de manière que leurs extrémités soient serrées dans les ouvertures 36, 36a à chaque extrémité. Comme on le voit aux figs 5 et 6, le profil des guides 45 présente une nervure longitudinale 47 avec une rainure 47a qui se trouve à la hauteur des fentes 37, 37a. On comprend que, les fentes 37, 37a et les rainures 47a étant adaptées aux dimensions transversales de la bande 31, celle-ci est parfaitement guidée dans toute sa traversée du bac 2.

[0016] Les dispositifs 11 et 12 peuvent être adaptés en fonction du type de bandes à traiter. Pour des applications horlogères en particulier, les bandes de laiton à traiter présenteront par exemple une largeur de l'ordre de 50 mm ou moins et une épaisseur de l'ordre de 0,5 mm. Dans ce cas, les fentes 37, 37a pourront avoir une hauteur de 0,8 mm par exemple. Les dispositifs 11 et 12 constituent ainsi des joints pneumatiques empêchant une déperdition de l'eau de nettoyage contenue dans la chambre de nettoyage du bac 2, tout en évitant tout contact physique avec la surface des pièces à nettoyer.

[0017] L'appareil est encore complété par des buses de rinçage 43, situées derrière la paroi 9 et alimentées en eau douce pour éliminer les restes de liquide de nettoyage à la surface de la bande 31, et par des buses d'air 44, situées derrière la paroi 10 et destinées à sécher la bande 31. A cet effet, les parois 9 et 10 sont munies d'ouvertures pour le passage de la bande 31, lesdites ouvertures étant munies de brosses 13 et 14 destinées à retenir l'eau de rinçage provenant des buses 43 entre les parois 9 et 10.

[0018] Dans une autre forme d'exécution, l'appareil

peut aussi être conçu pour traiter des pièces minces enchâssées dans des plaquettes ajourées séparées sans être solidaires d'une même bande. Au lieu du système dérouleur - enrouleur 32, 33 décrit, les moyens d'introduction et d'extraction consisteront par exemple en des conteneurs verticaux contenant les plaquettes empilées destinées à être soumises au traitement de nettoyage. Le conteneur d'entrée peut être équipé d'un élévateur qui amène les plaquettes une à une à la hauteur de la fente 37 et d'un poussoir qui les introduit dans cette dernière, un dispositif similaire étant prévu à la sortie. Les plaquettes peuvent avoir une épaisseur de 5 mm, les fentes et dispositifs de guidage étant dimensionnés en conséquence.

[0019] Dans un exemple de mise en oeuvre du procédé, appliqué au lessivage de platines circulaires destinés à des mouvements d'horlogerie, des platines de boîtes de montre étaient percées, découpées et partiellement embouties dans une bande continue de laiton de 0,5 mm d'épaisseur et 50 mm de largeur. La bande était conduite à une vitesse de l'ordre de 0,3 m/min à travers le bac 2 équipé d'une batterie de 12 émetteurs d'ultrasons d'une puissance de 50 w chacun, émettant vers la bande en deux rangées opposées sous une fréquence de 25 à 27 khz. La face émettrice desdits émetteurs se trouvait à 5 mm de la bande. Le liquide de lessivage était une solution aqueuse de produits connus, spécialement destinés à l'application visée. Le débit de lessive pouvait être établi entre 10 et 80 l/min, ceci grâce à la commande de la pompe.

Revendications

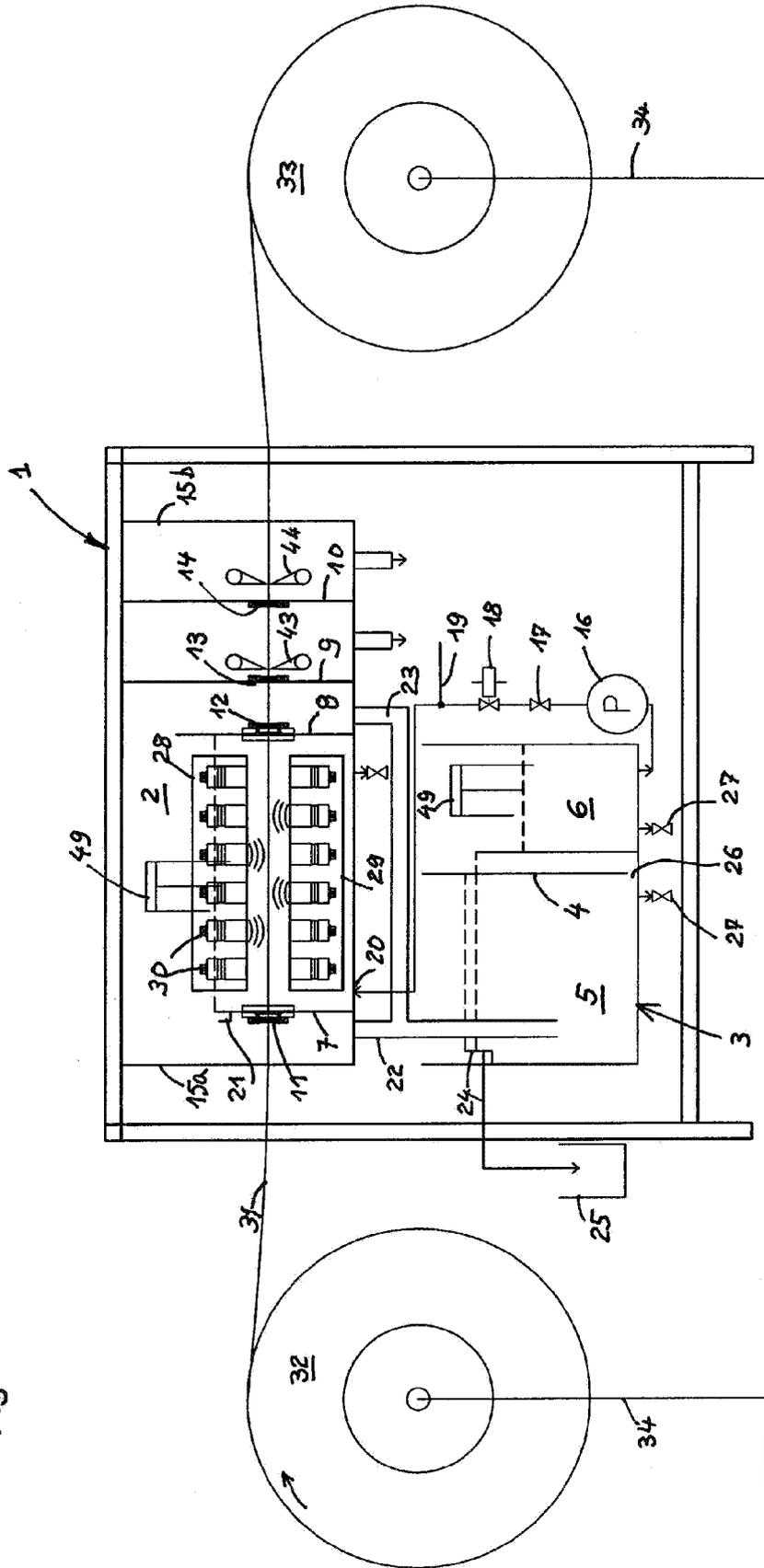
1. Procédé de nettoyage de pièces métalliques minces guidées en continu, au cours duquel les pièces sont soumises à l'action combinée de circulation d'un liquide de nettoyage et d'un flux concentré d'ultrasons à l'intérieur d'un bac (2), **caractérisé en ce que** lesdites pièces (31) sont conduites de façon à traverser le bac (2) de part en part.
2. Appareil pour la mise en oeuvre du procédé de la revendication 1, **caractérisé en ce qu'il** comprend un bac (2) contenant ledit liquide de nettoyage, des moyens d'introduction (32, 11) dans le bac, des moyens de guidage (45) et des moyens d'extraction (12, 33) hors du bac desdites pièces, des moyens de circulation régulière (16, 17, 18, 20, 21) du liquide dans le bac et des moyens d'émission (30) de flux concentrés d'ultrasons dans le liquide de nettoyage et sur les faces de la bande, lesdits moyens d'introduction et d'extraction comportant chacun un dispositif de joint (11, 12) disposés respectivement à l'entrée des pièces dans le bac et à la sortie des pièces du bac.
3. Appareil selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** lesdits moyens de circulation régulière comportent une cuve auxiliaire (3) alimentée par un déversoir (21) du bac (2) de nettoyage, agencée en séparateur d'huile ou autres impuretés et reliée en outre à un circuit de pompage (6, 16, 17, 18) de récupération de liquide décanté, ramenant ce dernier dans le bac de nettoyage (2).
4. Appareil selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** lesdits moyens de guidage comprennent un guide fixe (45, 46) intérieur au bac (2), lesdits dispositifs de joint (11, 12) étant respectivement solidaires l'un d'une face d'entrée (7) dans le bac et l'autre d'une face de sortie (8) opposée à la face d'entrée, lesdits dispositifs de joint étant situés à une hauteur inférieure au niveau du liquide dans le bac, présentant chacun une fente (37, 37a) adaptée aux dimensions des bandes (31) de façon à éviter tout contact avec la bande et étant pourvus d'une alimentation en air sous pression (41) destinée à créer à l'intérieur dudit dispositif une pression d'air formant barrage à la sortie du liquide contenu dans le bac.
5. Appareil selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** lesdits moyens d'extraction comportent en outre au moins un passage de bande (13, 14) pourvu de buses (43) de liquide de rinçage et/ou de buses à air (44), placé au delà de la face de sortie (8) du bac.
6. Appareil selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** lesdits moyens de guidage comportent deux profilés (45, 46) rigides, rectilignes, fixes s'étendant parallèlement dans toute la longueur du bac (2), chacun d'eux présentant dans une face, une nervure (47) rainurée (47a) apte à guider un bord de la bande (31).
7. Appareil selon la revendication 6, pour le nettoyage de pièces préalablement découpées dans une bande continue et réintroduites dans cette bande, **caractérisé en ce que** lesdits moyens d'introduction et d'extraction comportent un dérouleur (32) et un enrouleur (33) disposés respectivement devant l'entrée et derrière la sortie du bac et entraînés à vitesse contrôlée.
8. Appareil selon la revendication 6, pour le nettoyage de pièces insérées dans des plaquettes de mêmes dimensions, **caractérisé en ce que** lesdits moyens d'introduction et d'extraction comportent deux conteneurs pour des piles desdites plaquettes, placés l'un à l'entrée et l'autre à la sortie du bac et des moyens pour extraire les plaquettes une à une du premier conteneur, les introduire en bande dans ladite fente, récolter les plaquettes à la sortie du bac et les empiler dans le second conteneur.
9. Appareil selon la revendication 3, **caractérisé en ce**

- que** la cuve auxiliaire (3) est divisée en un premier récipient (5) dans lequel s'écoule au moins une partie du liquide de nettoyage ayant circulé au contact des bandes, et un second récipient (6) dans lequel pénètre un flux de liquide décanté provenant du premier récipient (5) et ayant abandonné dans ce dernier de l'huile séparée du liquide, ce second récipient (6) étant connecté à un circuit de récupération (16, 17, 18) comprenant une pompe d'extraction (16) dont la sortie conduit le liquide récupéré dans le bac de nettoyage (2). 5 10
10. Appareil selon la revendication 9, **caractérisé en ce que** ledit liquide récupéré est conduit dans le fond du bac de nettoyage (2) où il pénètre à travers un déflecteur (20) qui induit ladite circulation régulière de sens inverse à celui du déplacement des pièces en bande dans le bac. 15
11. Appareil selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** lesdits moyens d'émission de flux d'ultrasons forment un ensemble d'émetteurs d'ultrasons allongés (30), disposés dans le bac de nettoyage (2), la disposition étant perpendiculaire à une direction longitudinale du bac qui correspond elle-même au sens de déplacement desdites pièces à nettoyer, et l'ensemble étant réparti au dessus et au dessous du parcours de la bande (31). 20 25
12. Appareil selon les revendications 7 et 11, **caractérisé en ce que** la bande (31) est conduite à une vitesse comprise entre 0.1 et 1 m/min. 30
13. Appareil selon la revendication 12, **caractérisé en ce que** les émetteurs d'ultrasons (30) sont disposés dans le bac (2) de nettoyage avec une distance comprise entre 5 et 30 mm entre leur face en regard de la bande (31) et cette dernière. 35
14. Appareil selon la revendication 12, **caractérisé en ce que** lesdits moyens de circulation régulière du liquide de nettoyage sont agencés pour faire circuler ledit liquide à un débit de 10 à 80 l/min. 40
15. Appareil selon l'une quelconque des revendications 2 à 14, **caractérisé en ce que** le bac de nettoyage (2), la cuve (3) de séparation et de récupération et les conduits de circulation sont en inox. 45

50

55

Fig. 1



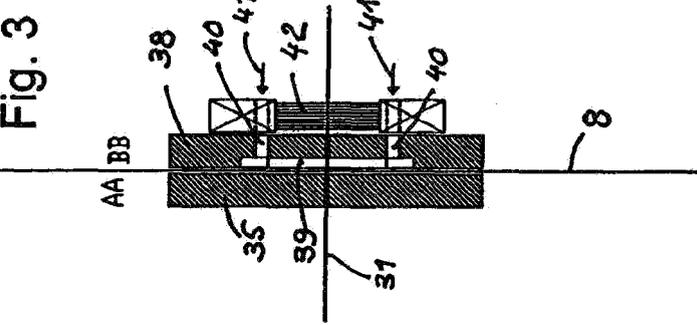
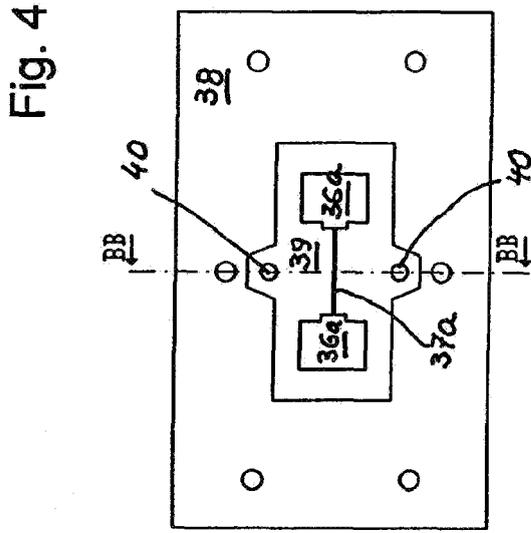


Fig. 2

Fig. 3

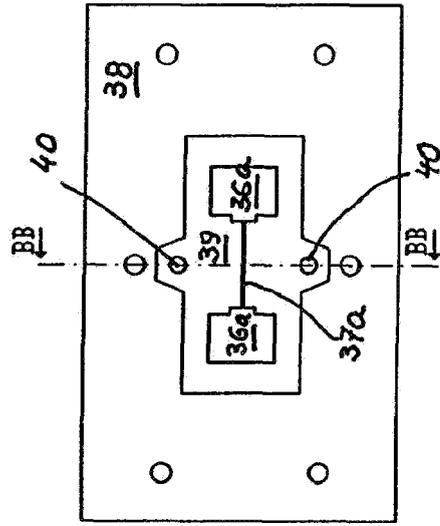
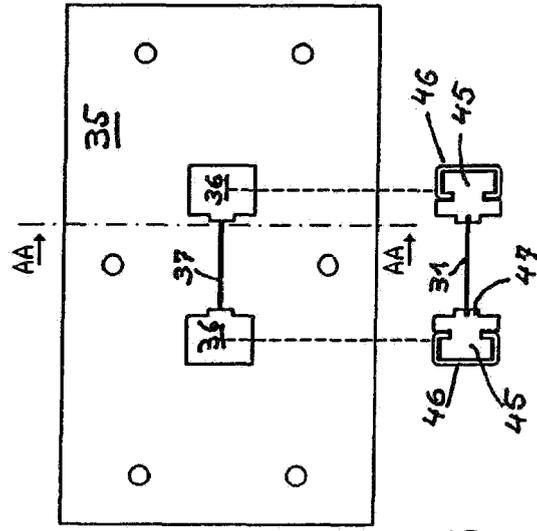


Fig. 4

Fig. 5

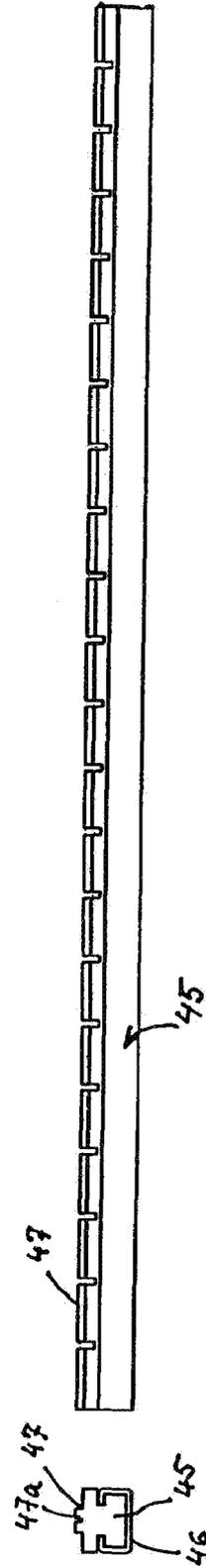


Fig. 6

Fig. 7



RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 09 15 7404

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
X	US 4 788 992 A (SWAINBANK HUGH B [US]; SWAINBANK CHRISTOPHER A [US]; ALLEN JR KENNETH) 6 décembre 1988 (1988-12-06) * abrégé; figures *	1-3, 9-10,15	INV. B08B3/04 B08B3/12
A	* colonne 3, ligne 12 - colonne 8, ligne 10 *	4-8, 12-14	
X	----- US 5 333 628 A (OGATA AKIHIRO [JP]; HIRAKAWA YOSHIHIRO [JP]; SOICHI MASAKATSU [JP]; KI) 2 août 1994 (1994-08-02) * abrégé; figures *	1-14	
A	* colonne 5, ligne 61 - colonne 8, ligne 39 *		
	----- US 5 118 357 A (SABATKA WINSTON E [US]) 2 juin 1992 (1992-06-02) * abrégé; figures *	1-15	
	* colonne 3, ligne 12 - colonne 6, ligne 32 *		

1 Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
			B08B
Lieu de la recherche		Date d'achèvement de la recherche	Examineur
La Haye		5 octobre 2009	Plontz, Nicolas
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES		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	
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		& : membre de la même famille, document correspondant	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO.**

EP 09 15 7404

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche européenne visé ci-dessus.

Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

05-10-2009

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 4788992 A	06-12-1988	AUCUN	
US 5333628 A	02-08-1994	EP 0578824 A1 JP 3030313 B2 JP 5220459 A WO 9315853 A1	19-01-1994 10-04-2000 31-08-1993 19-08-1993
US 5118357 A	02-06-1992	AUCUN	

EPO FORM P0460

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82

RÉFÉRENCES CITÉES DANS LA DESCRIPTION

Cette liste de références citées par le demandeur vise uniquement à aider le lecteur et ne fait pas partie du document de brevet européen. Même si le plus grand soin a été accordé à sa conception, des erreurs ou des omissions ne peuvent être exclues et l'OEB décline toute responsabilité à cet égard.

Documents brevets cités dans la description

- EP 1277528 A2 [0004]