

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la
Propriété Intellectuelle
Bureau international



(10) Numéro de publication internationale
WO 2017/194853 A1

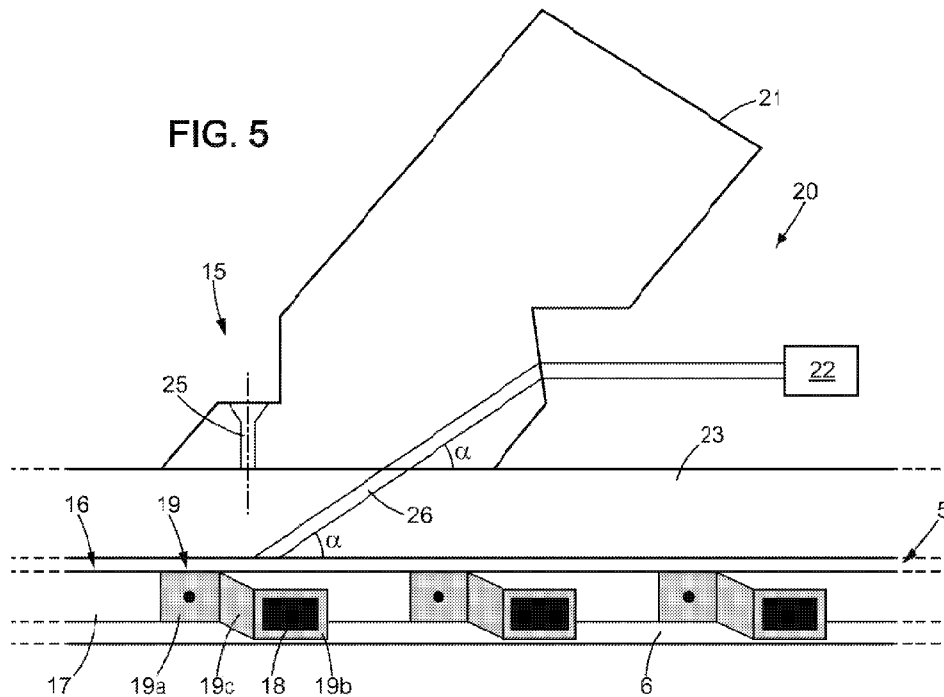
(43) Date de la publication internationale
16 novembre 2017 (16.11.2017)

WIPO | PCT

- (51) Classification internationale des brevets :
B08B 1/00 (2006.01) *B08B 9/00* (2006.01)
B08B 1/04 (2006.01) *B08B 5/02* (2006.01)
- (21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR2017/051005
- (22) Date de dépôt international :
28 avril 2017 (28.04.2017)
- (25) Langue de dépôt : français
- (26) Langue de publication : français
- (30) Données relatives à la priorité :
16 54196 11 mai 2016 (11.05.2016) FR
- (71) Déposant : PXL SEALS [FR/FR] ; 27 rue de l'Industrie
Bp338, 01203 Bellegarde-sur-Valserine (FR).
- (72) Inventeur : DE GELIS, Christian ; c/o PXL SEALS
27 rue de l'Industrie, 01200 BELLEGARDE SUR
VALSERINE (FR).
- (74) Mandataire : BEROGIN, Francis et al. ; Cabinet Plasse-
raud, 66 rue de la Chaussée d'Antin, 75440 PARIS CEDEX
09 (FR).
- (81) États désignés (*sauf indication contraire, pour tout titre de
protection nationale disponible*) : AE, AG, AL, AM, AO,
AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA,
CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ,
EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR,
HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW,
KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK,
MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA,
PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD,

(54) Title: SYSTEM FOR CLEANING A SURFACE OF A WALL OR WALLS OF A SEAL HOUSING

(54) Titre : SYSTÈME DE NETTOYAGE DE SURFACE DE PAROI(S) POUR UN LOGEMENT D'UN JOINT



(57) Abstract: System (15) for cleaning a surface of a wall or walls (6) of a housing (5) for a seal (4), the housing (5) following a closed curve and comprising at least one partially open side, the system (15) comprising: at least one movable body (16); at least one surface treatment device (18) secured to the movable body and intended to contact at least one wall (6) of the housing (5) of the seal (4), the surface treatment device (18) being connected to said movable body (6) via at least one spring blade (19); a device (20) for moving the movable body (16) in the housing (5), controlling the passage of the movable body (16) along the curve of the housing (5), which device (20) comprises at least one nozzle (21) capable of being connected to a compressed air source (22) in order to inject pressurised air into the housing (5).



WO 2017/194853 A1

SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT,
TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) États désignés (*sauf indication contraire, pour tout titre de protection régionale disponible*) : ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasienn (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), européen (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Publiée:

— avec rapport de recherche internationale (Art. 21(3))

(57) Abrégé : Système (15) de nettoyage de surface de paroi(s) (6) pour un logement (5) d'un joint (4), le logement (5) décrivant une courbe fermée et comprenant un côté au moins partiellement ouvert, le système (15) comprenant : – au moins un corps (16) mobile, – au moins un dispositif (18) de traitement de surface solidaire du corps mobile et destiné à venir en contact avec au moins une paroi (6) du logement (5) pour le joint (4), le dispositif (18) de traitement de surface étant relié audit corps (6) mobile par au moins une lame (19) ressort, – un dispositif (20) de mise en mouvement du corps (16) mobile dans le logement (5) contrôlant la circulation du corps (16) mobile suivant la courbe du logement (5), le dispositif (20) de mise en mouvement comprenant au moins une buse (21) apte à être reliée à une source (22) d'air comprimé pour injecter de l'air sous pression dans le logement (5).

Système de nettoyage de surface de paroi(s) pour un logement d'un joint

L'invention concerne le domaine des joints d'étanchéité. Plus précisément, l'invention concerne la préparation à l'installation de joints d'étanchéité à profil fermé dans leur logement.

L'invention trouve une application, mais non exclusivement, dans le domaine des machines tournantes, de type turbines en particulier hydroélectriques. De telles turbines doivent répondre à des contraintes de fonctionnement sévères en termes d'eaux abrasives chargées du milieu ambiant (eau de mer notamment). Sur une turbine, on trouve des joints entre plusieurs pièces qui peuvent être fixes entre elles ou en rotation relativement l'une à l'autre. Par exemple, on trouve des joints entre les pales et le moyeu du rotor. Les joints mis en place sur les turbines sont ainsi l'objet d'attention particulière.

En particulier, outre les caractéristiques intrinsèques du joint, le logement dans lequel le joint est placé doit être exempt de toute poussière ou particule pouvant abîmer le joint pendant le fonctionnement de la turbine. Un nettoyage soigné est donc requis. Un traitement particulier très soigné sur des parois du logement peut également être envisagé.

Des opérations de maintenance sur les joints, et notamment leur remplacement, peuvent avoir lieu pendant la durée de vie de la turbine. A chaque remplacement de joint, il est nécessaire de s'assurer du bon état de surface des parois d'appui du logement. Par exemple, un nettoyage est réalisé pour retirer toute pollution (poussières, oxydation par exemple). En effet, l'état de surface d'appui du joint influe grandement sur la durée de vie de joint.

De manière connue, les opérations de maintenance sont réalisées manuellement : un ou plusieurs opérateurs se rendent sur place et contrôlent l'état du logement du joint, par exemple en passant à la main des moyens de nettoyage dans le logement. En général, sur un logement de joint d'un grand diamètre (de l'ordre du multiple du mètre), dimensions courantes sur une turbine hydroélectrique, le nettoyage du logement peut durer jusqu'à deux jours pour un opérateur unique, l'opérateur devant se déplacer de tronçon en tronçon pour parcourir l'ensemble du périmètre du logement du joint.

Cette solution n'est pas entièrement satisfaisante.

En effet, les opérations de maintenance impliquent l'immobilisation de la machine. Il est donc nécessaire de réduire autant que possible la durée de la maintenance, tout en n'augmentant pas les coûts de maintenance.

5 Par ailleurs, l'intervention manuelle laisse une grande part de subjectivité quant à l'état des surfaces, l'opérateur déterminant lui-même si le traitement appliqué est suffisant. Un tronçon peut ainsi être oublié par l'opérateur.

Enfin, certains tronçons du logement pour le joint peuvent être difficiles d'accès, et le traitement appliqué par l'opérateur malaisé. Par exemple, un joint monté entre une pale et le moyeu de la turbine peut comprendre des portions situées sous la pale.

10 Par ailleurs, DE 20 2013 104 094 U1 décrit un dispositif de nettoyage d'un outil de moulage, à savoir une ou deux empreintes de moule, à l'aide d'un organe de nettoyage agencé en boucle sans fin qui est déplacé par des moyens motorisés le long du contour interne d'au moins une empreinte de moulage, pour nettoyer la surface interne de l'empreinte et, éventuellement, d'un joint ou d'une arête d'étanchéité de l'empreinte,
15 l'organe de nettoyage étant déplacé le long d'une voie de guidage alors que les deux empreintes de moulage sont maintenues écartées l'une de l'autre.

De plus, US 6 957 471 divulgue un appareil avec anneau de nettoyage entraîné par le vent, pour retirer de la poussière sur des disques isolants électriques utilisés dans des systèmes électriques. L'appareil comporte des organes en coupelle, par exemple
20 hémisphériques ou tronconiques, maintenus espacés sur un anneau cylindrique, et dont les bords périphériques sont éventuellement aménagés en bords racleurs, dont l'action peut être complétée par celle de brosses circulaires ou d'organes gratteurs montés également sur l'anneau entre lesdits organes en coupelle.

Il existe donc un besoin pour un dispositif de nettoyage de surface du logement du joint, permettant de surmonter notamment les inconvénients précités, en proposant une
25 solution pour appliquer un traitement de surface des parois d'un logement de joint permettant d'avoir accès à l'ensemble du périmètre du logement et permettant d'appliquer le traitement de manière égale sur la ou les parois concernées du logement.

A cet effet, un premier objet de l'invention est de proposer un système de
30 nettoyage de surface du logement d'un joint limitant les opérations manuelles par un opérateur.

Un deuxième objet de l'invention est de proposer un système de nettoyage de surface du logement d'un joint réduisant la durée d'immobilisation de la machine concernée.

5 Un troisième objet de l'invention est de proposer un système de nettoyage de surface du logement d'un joint garantissant un traitement efficace et adéquat de la surface de la ou des parois du logement.

Un quatrième objet de l'invention est de proposer un système de nettoyage de surface de logement d'un joint diminuant les coûts d'entretien.

10 Selon un premier aspect, l'invention propose un système de nettoyage d'une surface de paroi(s) pour un logement d'un joint, le logement décrivant une courbe fermée et comprenant un côté au moins partiellement ouvert, le système comprenant :

- au moins un corps mobile,
- au moins un dispositif de traitement de surface solidaire du corps mobile et destiné à venir en contact avec au moins une paroi du logement pour le joint, le dispositif de traitement de surface étant relié audit corps mobile par au moins une lame ressort,
- 15 - un dispositif de mise en mouvement du corps mobile dans le logement contrôlant la circulation du corps mobile suivant la courbe du logement, le dispositif de mise en mouvement comprenant au moins une buse apte à être reliée à une source d'air comprimé pour injecter de l'air sous pression dans le logement.

20

Conformément à l'invention, le système peut également comporter les caractéristiques suivantes, prises séparément ou en combinaison :

- le dispositif de traitement de surface peut comprendre une brosse abrasive ;
- 25 - le dispositif de traitement de surface peut comprendre un élément de lustrage ;
- le corps mobile peut comprendre un ruban souple, métallique, synthétique ou textile ;
- le dispositif de traitement de surface peut être fixé de manière amovible sur le corps mobile ;
- 30 - le dispositif de traitement de surface peut être fixé sur le corps mobile à l'aide d'une bande auto-agrippante ;

- le corps mobile peut être muni d'une pluralité de dispositifs de traitement de surface répartis le long de deux surfaces opposées du corps mobile, de manière à venir en contact avec deux parois opposées du logement pour le joint ;
- 5 - la pluralité de dispositifs de traitement de surface peut venir au contact d'au moins une troisième paroi du logement ;
- le dispositif de mise en mouvement peut comprendre un dispositif de fermeture destiné à fermer partiellement le côté ouvert du logement du joint.

10

L'invention vise également un procédé de nettoyage de surface de paroi(s) d'un logement pour un joint à l'aide d'un système de nettoyage tel que défini ci-dessus. Conformément à l'invention, le procédé comprend au moins les étapes suivantes :

- insertion dans le logement d'au moins un corps mobile de sorte qu'au moins un
- 15 - dispositif de traitement de surface soit en contact avec au moins une paroi du logement ;
- branchement de la buse à un réservoir d'air comprimé ;
- injection contrôlée d'air comprimé dans le logement pour entraîner la circulation du corps mobile dans le logement.

20

Dans le cas où le système de nettoyage comporte un dispositif de fermeture destiné à fermer partiellement le côté ouvert du logement du joint, le procédé conforme à l'invention peut comprendre au moins les étapes suivantes :

- insertion dans le logement d'au moins un corps mobile de sorte qu'au moins un
- 25 - dispositif de traitement de surface soit en contact avec au moins une paroi du logement ;
- fermeture partielle du côté ouvert du logement à l'aide du dispositif de fermeture, de sorte que le logement comprend une portion libre ;
- branchement de la buse à un réservoir d'air comprimé ;
- injection contrôlée d'air comprimé dans le logement pour entraîner la circulation du corps mobile dans le logement.

30

Enfin, le procédé de nettoyage peut avantageusement mettre en œuvre une buse qui est inclinée par rapport au corps mobile de sorte que le jet d'air comprimé arrive sur le corps mobile selon un angle compris sensiblement entre 10° et 45°.

D'autres effets et avantages apparaîtront à la lumière de la description accompagnée des figures dans lesquelles :

La figure 1 est une vue tridimensionnelle du pied d'une pale d'une turbine hydroélectrique montée sur un moyeu ;

5 La figure 2 est une vue partielle en coupe transversale de la pale de la figure 1 au niveau d'un joint entre le pied de la pale et le moyeu ;

La figure 3 est une représentation schématique en trois dimensions d'un système de nettoyage de surface du logement du joint de la figure 2 ;

La figure 4 est une vue de détail de la figure 3 ;

10 La figure 5 est une représentation schématique du système de la figure 4 mis en place sur le logement du joint de la figure 2, en vue développée.

Pour des raisons de clarté et de simplicité, l'invention sera décrite ici en relation avec le logement pour un joint entre une pale et un moyeu d'une turbine hydroélectrique. Il convient toutefois de comprendre que l'invention concerne aussi les logements pour
15 les joints à profil fermé sur tout type de machine tournante.

Sur la figure 1, il est représenté une pale **1**, par exemple une pale d'une turbine hydroélectrique, montée sur un moyeu **2**. En pratique, la turbine comprend une pluralité de pale **1** montée autour d'un axe commun sur le moyeu **2**.

20 Plus précisément, la pale **1** est prolongée par un pied **3** qui s'emmanche dans le moyeu **2**. La pale **1** peut être à pas variable, afin de l'adapter au débit et/ou de s'adapter au débit du fluide circulant entre les pales, c'est-à-dire que le pied **3** peut pivoter par rapport au moyeu **2**.

Afin de garantir l'étanchéité, un joint **4** est monté entre le pied **3** et le moyeu **2**. À cet effet, un logement **5** de joint est formé entre le pied **3** et le moyeu **2**.

25 Le logement **5** est de forme annulaire. De manière générale, le logement **5** peut être de n'importe quelle forme décrivant une courbe fermée. La section transversale du logement **5**, comme représentée sur la figure 2, est de forme rectangulaire, ouverte sur le grand côté dirigé vers la pale **1** et sur le petit côté vers l'extérieur du moyeu **2**. Le logement **5** comprend alors une première paroi **6** latérale sur le pied **3**, une deuxième paroi **7** latérale sur le moyeu **2** et un fond **8** sur le moyeu **2**. Eventuellement, lorsque la
30 pale **1** est à pas variable, une réserve **9** d'huile peut être prévue en communication avec le logement **5** afin de délivrer de manière continue et contrôlée de l'huile pour lubrifier l'interface entre le pied **3** et le moyeu **2** et faciliter leur rotation relative.

Le joint 4 est placé dans le logement 5. Le joint 4 se présente par exemple sous la forme d'un anneau, fourni fermé ou fermé sur site à l'aide d'une presse comme décrit dans le document EP 0 891 247. Le joint 4 présente par exemple une section transversale en forme de H, c'est-à-dire comprenant deux branches 10, 11 latérales, sensiblement parallèles, reliées entre elles par une branche 12 milieu. Les deux branches 10, 11 latérales ne sont pas nécessairement de même longueur. Une première branche 10 latérale est en appui contre la première paroi 6 latérale du logement 5, la deuxième branche 11 latérale est en appui contre la deuxième paroi 7 latérale. Dans le cadre de cet exemple décrit et illustré, le joint 4 n'est pas en contact avec le fond 8 du logement 5, l'étanchéité étant assurée par le contact entre les branches 10, 11 latérales avec les parois 6, 7 latérales. Afin d'éviter que le joint 4 ne se déplace dans le logement 5, une cale 13 peut être interposée entre le fond 8 et le joint 4. La cale 13 permet d'absorber les différences de dimensionnement et permet également de ne pas se préoccuper de l'état de surface du fond 8.

Il pourrait être prévu plusieurs cales 13 sous le joint 4 pour positionner le joint à la hauteur souhaitée dans le logement 5 (exemple non représenté mais qui pourrait être envisagé dans une variante de l'invention).

Un couvre-joint 14 est placé sur le côté ouvert du logement 5 et est fixé au moyeu 2 afin de refermer le logement 5. Là encore, le joint 4 n'est pas nécessairement en contact avec le couvre-joint 14, une ou plusieurs cales 13 pouvant être interposées.

Lorsque le joint 4 doit être remplacé, le couvre-joint 14 est retiré pour découvrir le logement 5. Le joint 4, et les cales 13 éventuelles, peuvent ainsi être retirés.

Les parois 6, 7 latérales du logement 5 peuvent ainsi être nettoyées, ou subir tout traitement nécessaire. En effet, les parois 6, 7 latérales étant les surfaces d'appui du joint 5, leur état de surface doit répondre à des critères stricts en termes d'état de surface afin de limiter la fatigue et l'usure du joint lors de l'utilisation de la turbine.

A cet effet, il est utilisé un système 15 de nettoyage de surface du logement 5 du joint 4.

Par « nettoyage de surface », on désigne ici une action permettant d'agir sur l'état de surface des parois en question.

Le système 15 de nettoyage comprend un corps 16 mobile. Le corps 16 mobile est souple, pour s'adapter à la courbure du logement 5.

Par souple, on entend ici la capacité du corps 16 mobile à se déformer sans se rompre lors de son utilisation.

Selon un exemple de réalisation, le corps 16 mobile comprend un ruban métallique, par exemple en acier, ou en matière synthétique, et présente deux surfaces 17 planes parallèles. Le corps 16 mobile peut être monobloc ou obtenu en fixant une pluralité de tronçons de rubans les uns aux autres. La longueur du corps 16 mobile est adaptée au périmètre du logement 5.

Le système 15 de nettoyage comprend en outre au moins un dispositif 18 de traitement de surface, solidaire du corps 16 mobile. Selon un exemple de réalisation, qui est celui illustré sur les figures 4 et 5, le dispositif 18 de traitement est relié au corps 16 mobile au moyen d'une lame 19 ressort, fixée sur une surface 17 plane du corps 16 mobile. La lame 19 ressort forme ainsi une ailette sur le corps 16 mobile et comprend :

- une première portion 19a plaquée contre une surface 17 plane du corps 16 mobile, servant à la fixation sur le corps 16 mobile,
- une deuxième portion 19b à l'écart du corps 16 mobile, et
- une troisième portion 19c reliant la première portion 19a et la deuxième portion 19b.

La déformation élastique de la troisième portion 19c permet d'adapter l'écart entre la deuxième portion 19b et le corps 16 mobile à la dimension du logement 5. Le dispositif 18 de traitement de surface est alors fixé sur la deuxième portion 19b. Au moins la première portion 19a est souple de manière à suivre les changements de courbure du corps 16 mobile lorsque celui-ci est dans le logement 5.

En pratique, le système 15 de nettoyage comprend une pluralité de dispositifs 18 de traitement de surface, répartis le long des deux surfaces 17 planes du corps 16 mobile. Ainsi, sur chaque surface 17 plane, une pluralité de lames 19 ressort supportant chacune un dispositif 18 de traitement de surface sont fixées. Par exemple, les lames 19 ressort sont fixées par paire, les lames 19 d'une même paire étant en vis-à-vis, chacune fixée sur une des surfaces 17 planes. De préférence, aucune portion du corps 16 mobile, des dispositifs 18 de traitement et des lames 19 ressort n'émerge hors du logement 5.

Ainsi, lorsque le corps 16 mobile doit être inséré dans le logement 5 de joint 4, les lames 19 ressort se déforment en rapprochant les deuxièmes portions 19b du corps 16 mobile. Les dispositifs 18 de traitement de surface sont alors en contact avec les parois 6, 7 latérales du logement 5, l'élasticité de la troisième portion 19c des lames 19 ressorts

permettant aux dispositifs 18 de traitement d'exercer une pression sur les parois 6, 7 latérales. Un contact intime entre les dispositifs 18 de traitement de surface et les parois 6, 7 latérales du logement 5 est ainsi assuré. Les dimensions de chaque dispositif 18 de traitement sont adaptées pour que la portion de surface des parois 6, 7 latérales en contact avec chaque dispositif 18 de traitement corresponde à la portion en contact avec le joint 4.

Le corps 16 mobile peut être adapté de manière à permettre la fixation de dispositifs de traitement de surface en contact avec le fond 8 du logement, ou avec toute paroi d'un logement dont la section serait différente de celle présentée en exemple ici.

Les dispositifs 18 de traitement de surface peuvent être notamment des brosses abrasives, permettant de nettoyer le logement 5 des poussières ou de l'oxydation. Les dispositifs 18 de traitement de surface peuvent toutefois être de tout type permettant d'agir sur l'état de surface des parois 6, 7, 8 du logement 5. Par exemple, les dispositifs 18 de traitement de surface peuvent être des éléments de lustrage.

Chaque dispositif 18 de traitement est fixé de préférence de manière amovible sur toutes les portions d'une lame 19 ressort, de manière à permettre le changement du dispositif 18 de traitement, par exemple en cas d'usure ou en cas de changement du traitement à appliquer. Par exemple, chaque dispositif 18 de traitement est fixé sur une lame 19 ressort au moyen de bandes auto-agrippantes.

Afin que les dispositifs 18 de traitement de surface frottent contre les parois 6, 7 latérales du logement 5, le système 15 de nettoyage de l'état de surface comprend un dispositif 20 de mise en mouvement du corps 16 mobile dans le logement 5.

Le dispositif 20 de mise en mouvement est sans contact avec le corps 16 mobile, de sorte que ce dernier peut circuler sans entrave dans le logement 5 décrivant une courbe fermée, et peut décrire plusieurs tours dans le logement 5.

A cet effet, le dispositif 20 de mise en mouvement comprend des moyens pneumatiques. Plus précisément, le dispositif 20 de mise en mouvement comprend au moins une buse 21, reliée à une source 22 d'air comprimé. La sortie d'air de la buse 21 est dirigée vers le logement 5 de manière que le souffle d'air est envoyé sur les lames 19 ressort.

Plus précisément, le souffle d'air comprimé sortant de la buse 21 est orienté dans une direction comprenant au moins une composante sensiblement parallèle à la direction d'extension du logement 5 et donc du corps 16 mobile placé dans le logement

5, de manière à provoquer la mise en circulation du corps 16 mobile dans le logement 5. Par exemple, la buse 21 est inclinée de telle manière que le jet d'air sortant arrive sur le corps 16 mobile selon un angle α compris entre 20° et 40°, et de préférence 30°. Ainsi, la buse est inclinée conformément au procédé selon l'invention, suivant lequel le jet d'air comprimé arrive sur le corps 16 mobile selon un angle sensiblement compris entre 10° et 45°.

L'air injecté arrive sur les lames 19 ressort. Leur forme en ailette permet à l'air d'exercer dessus, et plus précisément sur la troisième portion 19c, un effort dans la direction d'extension du logement 5, mettant en mouvement le corps 16 mobile.

En pratique, le dispositif 20 de mise en mouvement comprend une pluralité de buses 21 injectant de l'air sous pression dans le logement 5, sur le corps 16 mobile. Les buses 21 peuvent être reliées à une même source d'air comprimé.

A cet effet, le dispositif 20 de mise en mouvement comprend un dispositif **23** de fermeture du logement, lequel permet de fermer partiellement le côté ouvert du logement 5 de manière similaire au couvre-joint 14. Le dispositif 23 de fermeture laisse du côté ouvert du logement 5 au moins une portion **24** libre, de manière à permettre à l'air comprimé de s'échapper et de contrôler visuellement la rotation de la bande souple 16. La portion fermée par le dispositif 23 de fermeture s'étend sur un périmètre du logement supérieur à celui sur lequel s'étend la portion 24 libre.

Le dispositif 23 de fermeture fait également office de porte-buses. En effet, le dispositif 23 de fermeture est réalisé dans une matière aisément usinable, par exemple en bois. Il peut être monobloc ou être formé d'une succession de modules comme représenté en figure 3. Chaque buse 21 se présente sous la forme d'une pièce métallique, fixée sur le dispositif 23 de fermeture par exemple à l'aide de visserie **25**. La sortie de la buse 21 est prolongée dans le dispositif 23 de fermeture par un perçage **26** formant conduit de sorte que le jet d'air comprimé entre dans le logement 5 comme décrit précédemment, c'est-à-dire avec un angle α d'incidence sur le corps 16 mobile.

Le système 15 de nettoyage fonctionne alors de la manière suivante.

Une fois le corps 16 mobile et les dispositifs 18 de traitement de l'état de surface installés dans le logement 15, le dispositif 23 de fermeture est placé sur le logement 5. Les buses 21 sont raccordées chacune à une ou plusieurs sources 22 d'air comprimé. Un boîtier de commande permet à l'opérateur de commander le débit d'air comprimé envoyé aux buses 21. Lorsque le débit d'air envoyé dans le logement 5 est suffisant,

l'effort exercé sur les lames 19 ressort provoque la mise en mouvement du corps 16 mobile. Les dispositifs 18 de traitement de surface en contact avec les parois 6, 7 latérales du logement 5 appliquent le traitement choisi. Dans le cas où les dispositifs 18 de traitement sont des brosses abrasives, l'injection d'air comprimé permet en plus
5 d'évacuer les particules générées par le frottement.

Le corps 16 mobile, sous l'effet de l'air comprimé, parcourt ainsi librement le logement 5 sur l'ensemble de son périmètre. Les dispositifs 18 de traitement montés sur les lames 19 ressort frottent les parois 6, 7 latérales sur l'ensemble du périmètre du logement, même sur les tronçons inaccessibles manuellement à l'opérateur, par
10 exemple les tronçons sous la pale 1.

L'opérateur peut régler le débit pour régler la vitesse du corps 16 mobile dans le logement 5 en fonction du traitement choisi et du résultat souhaité. L'opérateur peut en outre gérer le temps pendant lequel le traitement est appliqué ou le nombre de passages du corps 16 mobile. En effet, grâce notamment à l'absence de connexion par fils, le
15 corps 16 mobile peut circuler dans le logement sur 360° dans le logement 5, aucun tronçon du logement 5 ne lui étant inaccessible. En pratique, le corps 16 mobile circule sur plusieurs fois 360° dans le logement 5.

Le système 15 de nettoyage de surface permet ainsi à un unique opérateur de nettoyer rapidement le logement, quelques heures voire quelques minutes étant
20 suffisantes, même sur des logements de diamètres importants (2 à 3 m par exemple).

Le système 15 de nettoyage de surface est facilement transportable sur site et s'adapte rapidement aux dimensions du logement. Notamment, lorsque le dispositif 23 de fermeture comprend plusieurs modules, il suffit d'adapter le nombre de modules au périmètre du logement 5.
25

Le système 15 de nettoyage de surface peut servir à tout type de traitement des surfaces, les dispositifs 18 de traitement étant changeables.

REVENDICATIONS

1. Système (15) de nettoyage d'une surface de paroi(s) (6, 7) pour un logement (5) d'un joint (4), le logement (5) décrivant une courbe fermée et comprenant un côté au moins partiellement ouvert, le système (15) comprenant :
- au moins un corps (16) mobile,
 - au moins un dispositif (18) de traitement de surface solidaire du corps (16) mobile et destiné à venir en contact avec au moins une paroi (6, 7) du logement (5) pour le joint (4), le dispositif (18) de traitement de surface étant relié audit corps (16) mobile par au moins une lame (19) ressort.
 - un dispositif (20) de mise en mouvement du corps (16) mobile dans le logement (5) contrôlant la circulation du corps (16) mobile suivant la courbe du logement (5), le dispositif (20) de mise en mouvement comprenant au moins une buse (21) apte à être reliée à une source (22) d'air comprimé pour injecter de l'air sous pression dans le logement (5).
2. Système (15) de nettoyage selon la revendication 1, dans lequel le dispositif (18) de traitement de surface comprend une brosse abrasive.
3. Système (15) de nettoyage selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel le dispositif (18) de traitement de surface comprend un élément de lustrage.
4. Système (15) de nettoyage selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel le corps (16) mobile comprend un ruban souple, métallique, synthétique ou textile.
5. Système (15) de nettoyage selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel le dispositif (18) de traitement de surface est fixé de manière amovible sur le corps (16) mobile.

6. Système (15) de nettoyage selon la revendication 5, dans lequel le dispositif (18) de traitement de surface est fixé sur le corps (16) mobile à l'aide d'une bande auto-agrippante.

5 7. Système (15) de nettoyage selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel le corps (16) mobile est muni d'une pluralité de dispositifs (18) de traitement de surface répartis le long de deux surfaces (17) opposées du corps (16) mobile, de manière à venir en contact avec deux parois (6, 7) opposées du logement (5) pour le joint (4).

10

8. Système (15) de nettoyage selon la revendication 7, dans lequel la pluralité de dispositifs (18) de traitement de surface vient au contact d'au moins une troisième paroi du logement (5).

15

9. Système (15) de nettoyage selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel le dispositif (20) de mise en mouvement comprend un dispositif (23) de fermeture destiné à fermer partiellement le côté ouvert du logement (5) du joint.

20

10. Procédé de nettoyage de surface de paroi(s) d'un logement (5) pour un joint (4) à l'aide d'un système (15) de nettoyage selon l'une quelconque des revendications précédentes comprenant au moins les étapes suivantes :

25

- insertion dans le logement (5) d'au moins un corps (16) mobile de sorte qu'au moins un dispositif (18) de traitement de surface soit en contact avec au moins une paroi (6, 7) du logement (5) ;
- branchement de la buse (21) à un réservoir (22) d'air comprimé,
- injection contrôlée d'air comprimé dans le logement (5) pour entraîner la circulation du corps (16) mobile dans le logement (5).

30

11. Procédé de nettoyage de surface de paroi(s) d'un logement (5) pour un joint (4) à l'aide d'un système (15) de nettoyage selon la revendication 9 comprenant au moins les étapes suivantes :

- insertion dans le logement (5) d'au moins un corps (16) mobile de sorte qu'au moins un dispositif (18) de traitement de surface soit en contact avec au moins une paroi (6, 7) du logement (5) ;
 - fermeture partielle du côté ouvert du logement (5) à l'aide du dispositif (23) de
- 5 fermeture, de sorte que le logement (5) comprend une portion (24) libre ;
- branchement de la buse (21) à un réservoir (22) d'air comprimé ;
 - injection contrôlée d'air comprimé dans le logement (5) pour entraîner la circulation du corps (16) mobile dans le logement (5).
- 10 12. Procédé de nettoyage selon la revendication 10 ou la revendication 11 dans lequel la buse (21) est inclinée par rapport au corps (16) mobile de sorte que le jet d'air comprimé arrive sur le corps (16) mobile selon un angle sensiblement compris entre 10° et 45°.

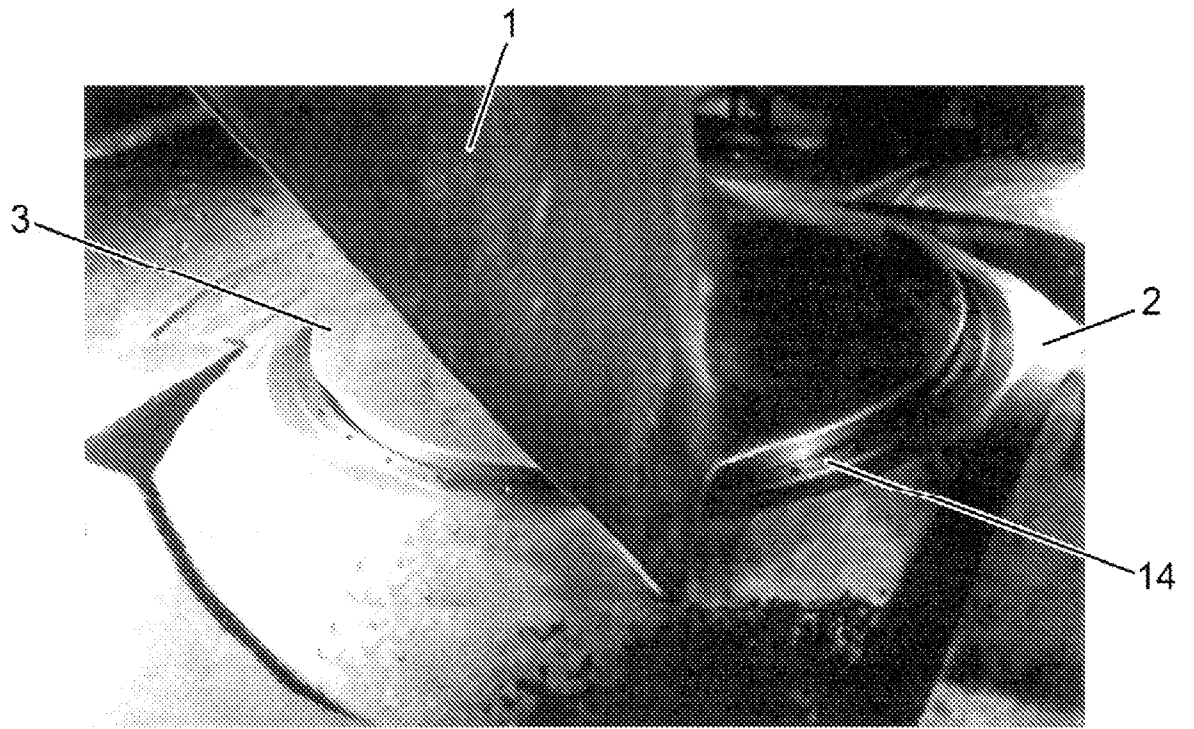


FIG. 1

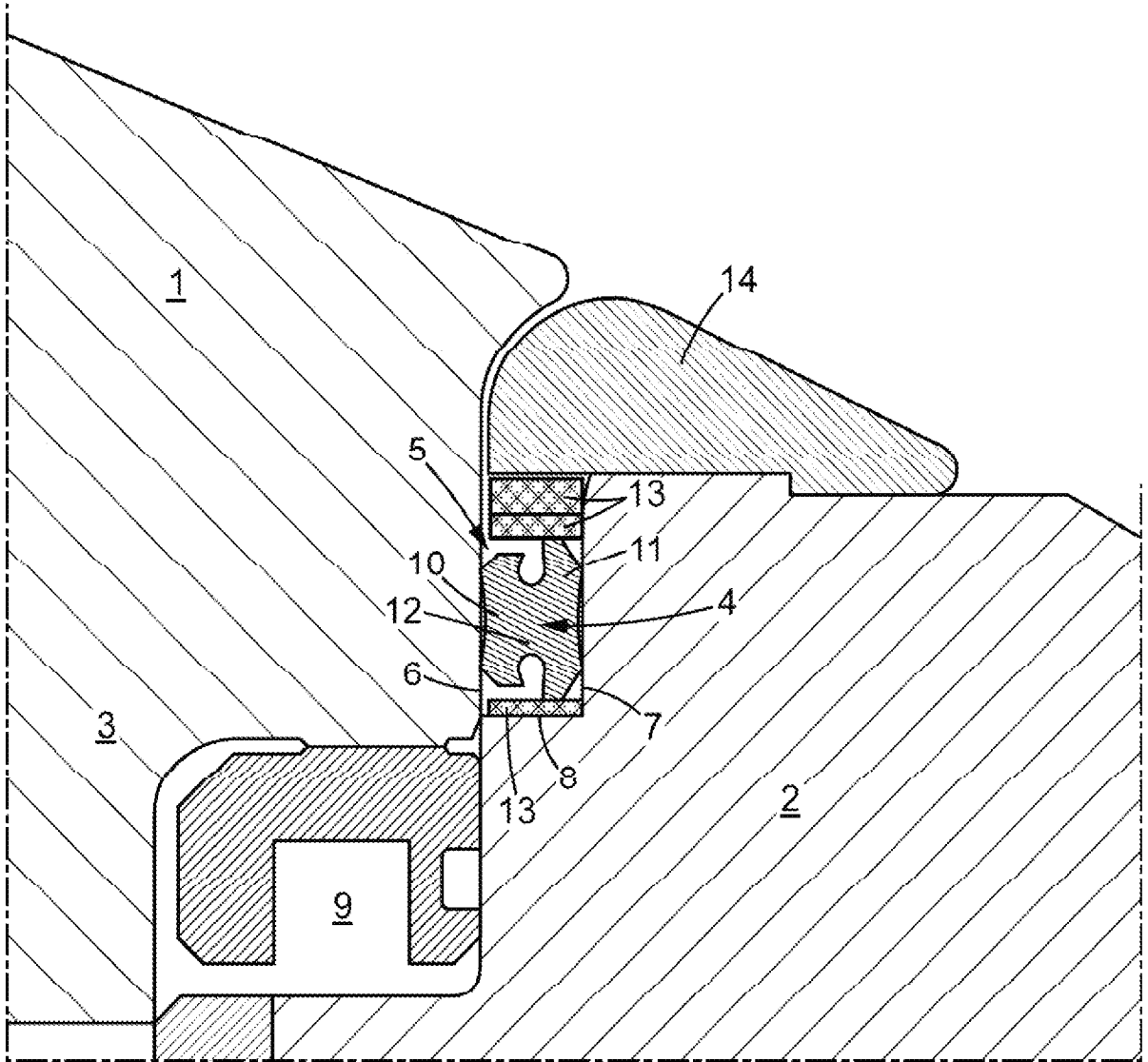


FIG. 2

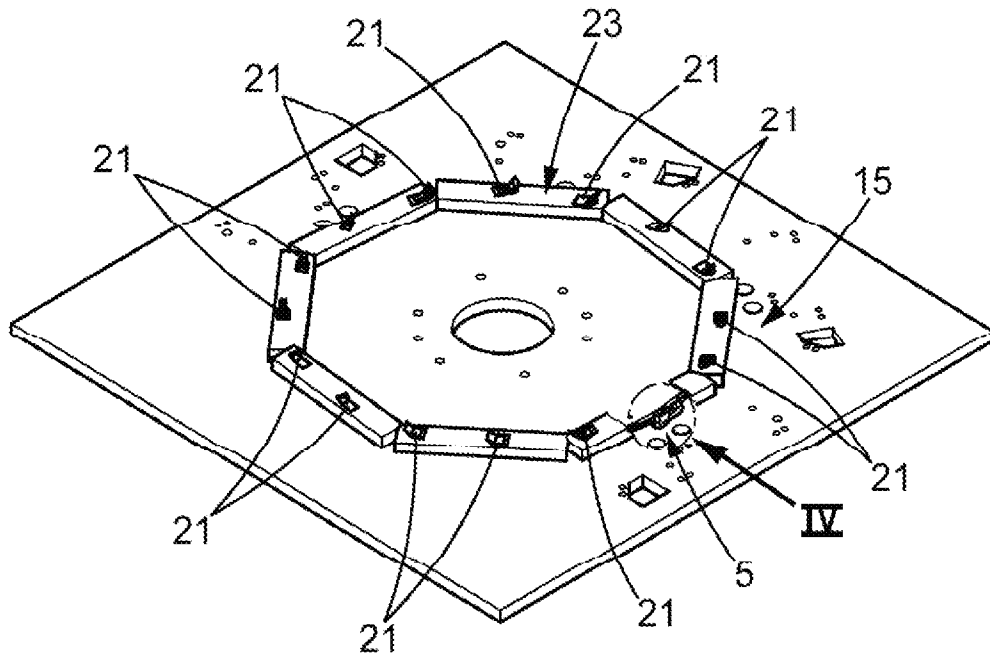


FIG. 3

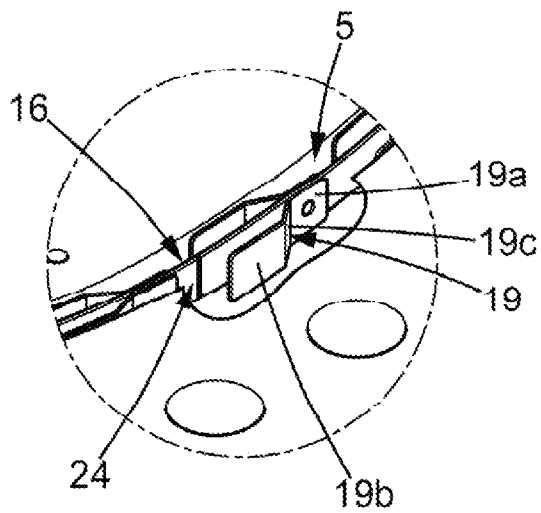
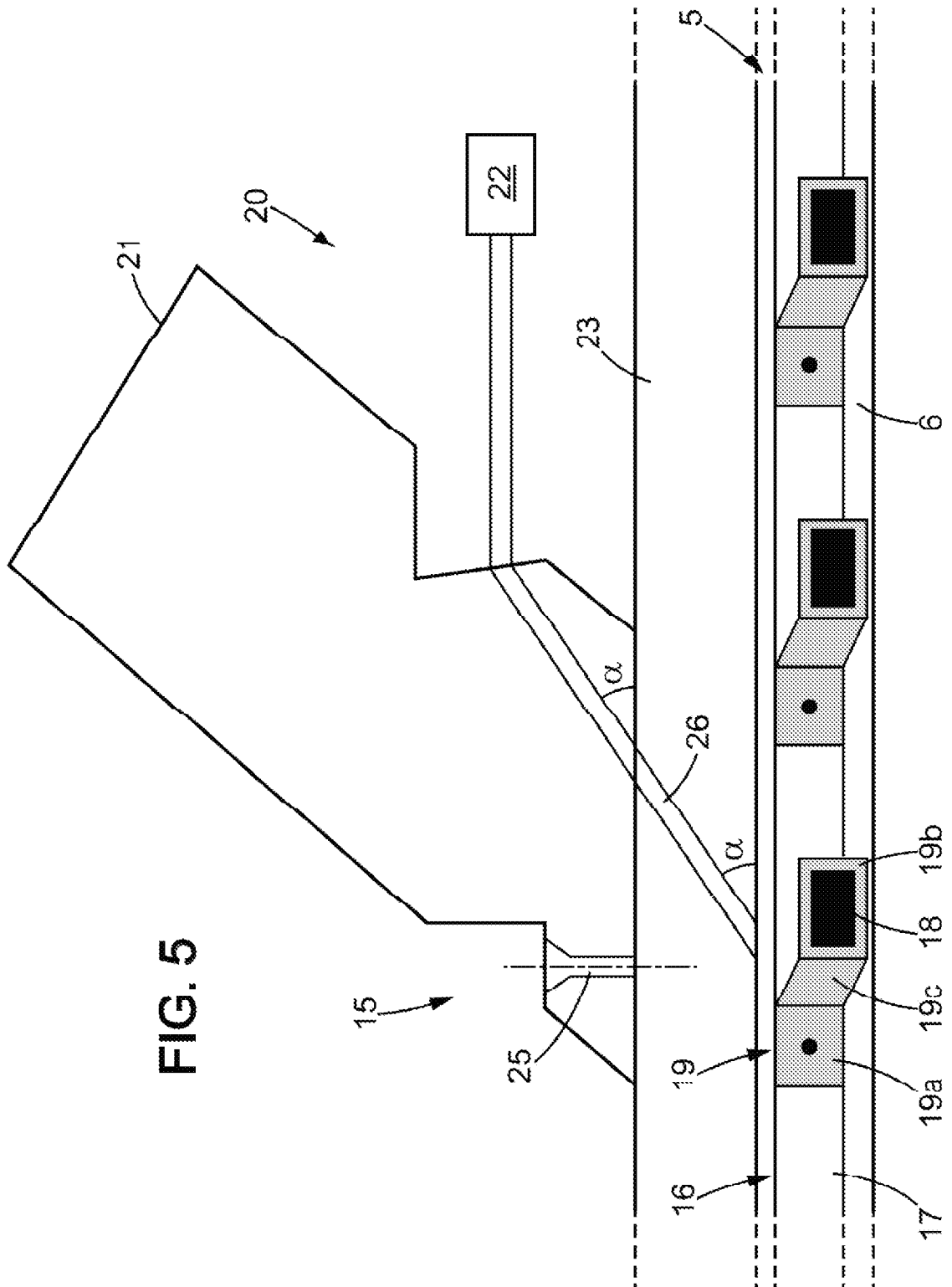


FIG. 4



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/FR2017/051005

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 INV. B08B1/00 B08B1/04 B08B9/00 B08B5/02
 ADD.
 According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED
 Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
 B08B A46B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)
 EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 20 2013 104094 U1 (DIEFFENBACHER GMBH MASCHINEN [DE]) 13 October 2014 (2014-10-13) paragraph [0015] - paragraph [0019] paragraph [0027] - paragraph [0035] paragraph [0048] - paragraph [0052]; claims 1,2,8,9; figures 1-7 -----	1-12
A	US 6 957 471 B2 (ZHAO SHUHAI [CN]) 25 October 2005 (2005-10-25) column 1, line 1 - line 46 column 3, line 1 - column 4, line 12; claims 1-6; figures 1-22 ----- -/--	1-12

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search 25 July 2017	Date of mailing of the international search report 02/08/2017
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Authorized officer Lang, Xavier

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/FR2017/051005

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 1 712 141 A2 (HAUNI MASCHINENBAU AG [DE]) 18 October 2006 (2006-10-18) paragraph [0001] - paragraph [0002] paragraph [0005] - paragraph [0010] paragraph [0015] - paragraph [0016] paragraph [0029]; figures 2-4 -----	1-12

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/FR2017/051005

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 202013104094 U1	13-10-2014	NONE	

US 6957471	B2	25-10-2005	
		AU 2002346259 B2	14-09-2006
		CA 2452446 A1	16-01-2003
		CN 2484127 Y	03-04-2002
		EA 200400131 A1	24-06-2004
		EP 1414054 A1	28-04-2004
		ES 2294142 T3	01-04-2008
		JP 3105946 U	09-12-2004
		US 2004168277 A1	02-09-2004
		WO 03005391 A1	16-01-2003

EP 1712141	A2	18-10-2006	
		DE 102005018302 A1	19-10-2006
		EP 1712141 A2	18-10-2006

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/FR2017/051005

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE INV. B08B1/00 B08B1/04 B08B9/00 B08B5/02 ADD.		
Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB		
B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement) B08B A46B		
Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche		
Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si cela est réalisable, termes de recherche utilisés) EPO-Internal, WPI Data		
C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	DE 20 2013 104094 U1 (DIEFFENBACHER GMBH MASCHINEN [DE]) 13 octobre 2014 (2014-10-13) alinéa [0015] - alinéa [0019] alinéa [0027] - alinéa [0035] alinéa [0048] - alinéa [0052]; revendications 1,2,8,9; figures 1-7 -----	1-12
A	US 6 957 471 B2 (ZHAO SHUHAI [CN]) 25 octobre 2005 (2005-10-25) colonne 1, ligne 1 - ligne 46 colonne 3, ligne 1 - colonne 4, ligne 12; revendications 1-6; figures 1-22 ----- -/--	1-12
<input checked="" type="checkbox"/> Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents		
<input checked="" type="checkbox"/> Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe		
* Catégories spéciales de documents cités:		
"A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent "E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date "L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée) "O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens "P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée	"T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention "X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément "Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier "&" document qui fait partie de la même famille de brevets	
Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée 25 juillet 2017		Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale 02/08/2017
Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Fonctionnaire autorisé Lang, Xavier

C(suite). DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	<p>EP 1 712 141 A2 (HAUNI MASCHINENBAU AG [DE]) 18 octobre 2006 (2006-10-18) alinéa [0001] - alinéa [0002] alinéa [0005] - alinéa [0010] alinéa [0015] - alinéa [0016] alinéa [0029]; figures 2-4 -----</p>	1-12

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/FR2017/051005

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
DE 202013104094 U1	13-10-2014	AUCUN	

US 6957471	B2	25-10-2005	
		AU 2002346259 B2	14-09-2006
		CA 2452446 A1	16-01-2003
		CN 2484127 Y	03-04-2002
		EA 200400131 A1	24-06-2004
		EP 1414054 A1	28-04-2004
		ES 2294142 T3	01-04-2008
		JP 3105946 U	09-12-2004
		US 2004168277 A1	02-09-2004
		WO 03005391 A1	16-01-2003

EP 1712141	A2	18-10-2006	
		DE 102005018302 A1	19-10-2006
		EP 1712141 A2	18-10-2006
