

(19)



Europäisches
Patentamt
European
Patent Office
Office européen
des brevets



(11)

EP 2 524 737 A1

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:
21.11.2012 Bulletin 2012/47

(51) Int Cl.:
B08B 3/02 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: 12168178.7

(22) Date de dépôt: 16.05.2012

(84) Etats contractants désignés:

**AL 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 RS SE SI SK SM TR**

Etats d'extension désignés:
BA ME

(30) Priorité: 16.05.2011 FR 1154217

(71) Demandeur: **Boccard**
69100 Villeurbanne (FR)

(72) Inventeurs:

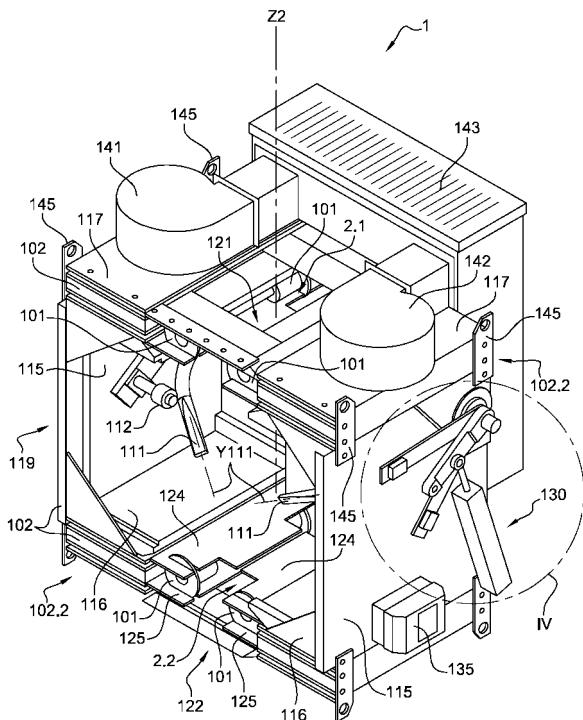
- **Nard Gilles**
63000 Clermont-Ferrand (FR)
- **Boccard Bruno**
69100 Villeurbanne (FR)

(74) Mandataire: **Chevalier, Renaud Philippe et al**
Cabinet Germain & Maureau
BP 6153
69466 Lyon Cedex 06 (FR)

(54) Ensemble et procédé pour effectuer des opérations d'entretien sur un élément allongé en métal, tel qu'une chaîne galle

(57) Cet ensemble (1) comprend des moyens de guidage (101) sur l'élément allongé (2), des projecteurs (111, 112) de produits d'entretien en direction de l'élément allongé (2), une enveloppe (119) retenant un ex-

cédent de produit d'entretien ou des résidus issus des opérations d'entretien, l'enveloppe (119) présentant des ouvertures (121, 122) pour le passage de l'élément allongé (2), et des organes d'étanchéité (124, 125) sur chaque ouverture de passage (121, 122).



Description

[0001] La présente invention concerne un ensemble pour effectuer des opérations d'entretien sur un élément allongé en métal tel qu'une portion de chaîne Galle. Par ailleurs, la présente invention concerne un procédé d'entretien d'un tel élément allongé en métal.

[0002] La présente invention trouve application notamment dans le domaine de l'entretien des chaînes Galle servant à manoeuvrer des ouvrants hydrauliques, en particulier des portes à relevage pour des écluses.

[0003] De tels ouvrants hydrauliques et leurs chaînes Galle sont soumis à la corrosion causée par le cours d'eau et par les conditions climatiques. Or les ouvrants hydrauliques sont des organes importants pour la sûreté des personnes, de la faune et des biens situés à proximité de l'écluse. De tels ouvrants hydrauliques sont manoeuvres exceptionnellement, lors des crues. Pour vérifier le bon fonctionnement d'un ouvrant hydraulique, au moins deux manœuvres de test sont réalisées chaque année.

[0004] Dans l'art antérieur, un procédé d'entretien d'une chaîne Galle comprend une étape triennale de nettoyage de la chaîne Galle et une étape annuelle de lubrification de la chaîne Galle. Dans ce but, un opérateur se déplace le long de la chaîne Galle en projetant dessus, au moyen d'une lance de pulvérisation, un produit de nettoyage ou un produit de lubrification.

[0005] Cependant, les étapes de nettoyage et de lubrification comportent des risques pour l'opérateur, car il se déplace à une hauteur importante et car le produit de nettoyage et le produit de lubrification peuvent être relativement toxiques. En outre, un procédé d'entretien de l'art antérieur disperse une quantité importante de produit de nettoyage et de produit de lubrification autour de la chaîne Galle, ce qui peut nuire à l'environnement, en particulier à la faune et à la flore. De plus, un procédé d'entretien de l'art antérieur nécessite de dégager complètement la chaîne Galle, donc d'assécher l'écluse puis de la remettre en eau, ce qui est particulièrement long (quatre semaines).

[0006] Par ailleurs, US5085016A décrit un ensemble pour effectuer des opérations d'entretien sur un tuyau en projetant un produit d'entretien vers le tuyau. Cependant, l'ensemble de US5085016A ne permet pas un nettoyage optimal du tuyau, en particulier car ses organes de projection ont une amplitude de mouvement limitée. De plus, l'ensemble de US5085016A est adapté à un unique diamètre de tuyau. Par conséquent, il faut prévoir plusieurs ensembles spécifiques pour entretenir plusieurs tuyaux de diamètres différents.

[0007] La présente invention vise notamment à résoudre, en tout ou partie, les problèmes mentionnés ci-dessus.

[0008] A cet effet, l'invention a pour objet un ensemble, pour effectuer des opérations d'entretien sur un élément allongé en métal et soumis à une corrosion, tel qu'une portion de chaîne Galle, l'ensemble comprenant :

- des moyens de guidage agencés pour guider l'en-

semble le long de l'élément allongé;

- au moins un organe de projection agencé pour projeter un flux de produit d'entretien en direction d'une portion de l'élément allongé, lorsque l'ensemble est guidé le long de l'élément allongé;
- une enveloppe agencée pour entourer ladite portion de l'élément allongé et le ou chaque organe de projection, de façon à retenir un excédent de produit d'entretien ou des résidus issus des opérations d'entretien, l'enveloppe présentant au moins deux ouvertures de passage adaptées pour le passage de l'élément allongé; et
- des organes d'étanchéité agencés pour obturer de manière étanche respectivement chaque ouverture de passage.

[0009] En d'autres termes, un ensemble selon l'invention comprend un caisson étanche à l'intérieur duquel sont montés des projecteurs pour projeter au moins un produit d'entretien sur la chaîne Galle, c'est-à-dire un produit de nettoyage et/ou un produit de revêtement.

[0010] Ainsi, une chaîne Galle peut être nettoyée et/ou revêtue de manière automatisée et sans dispersion des produits de nettoyage et de revêtement dans l'environnement.

[0011] Selon un mode de réalisation, l'ensemble comprend en outre des moyens de modification des dimensions de chaque ouverture de passage.

[0012] Ainsi, de tels moyens de réglage permettent de régler la position d'un ensemble selon l'invention par rapport à la chaîne Galle et d'adapter sa géométrie à la chaîne Galle. Un tel ensemble réalise efficacement les opérations de nettoyage et de revêtement.

[0013] Selon une forme du mode de réalisation précédent, lesdits moyens de modification comprennent des éléments de coulissement agencés pour permettre la translation des organes d'étanchéité et/ou de parties de l'enveloppe de façon à augmenter ou à diminuer les dimensions de chaque ouverture selon le sens de la translation.

[0014] Ainsi, ces moyens de modification permettent de modifier l'écartement des organes d'étanchéité et/ou de parties de l'enveloppe situés de chaque côté de l'ensemble, de façon à adapter l'ensemble aux diverses géométries des éléments allongés à entretenir, par exemple diverses chaînes Galle. Typiquement, les parties mobiles de l'enveloppe peuvent être formées par des plaques en liaison glissière avec le reste de l'enveloppe et/ou avec un bâti de l'ensemble.

[0015] Selon une caractéristique de la forme précédente, lesdits moyens de modification comprennent en outre des actionneurs configurés pour déplacer les éléments de coulissement en réponse à un signal de commande.

[0016] Ainsi, de tels actionneurs permettent de déplacer les éléments de coulissement pendant une opération d'entretien de façon à adapter en temps réel chaque ouverture à la géométrie de l'élément allongé soumis à

l'opération d'entretien, ce qui est utile en particulier pour des maillons de chaîne Galle ayant une largeur sensiblement variable.

[0017] Selon un mode de réalisation, l'ensemble comprend en outre des moyens de réglage de la position du ou de chaque organe de projection.

[0018] Ainsi, de tels moyens de réglage permettent de régler la position de chaque organe de projection par rapport à l'élément allongé (par ex. la chaîne Galle). La position de chaque organe de projection peut ainsi être réglée en fonction de l'encrassement de l'élément allongé, la vitesse de déplacement de l'ensemble le long de l'élément allongé et/ou de la géométrie de l'élément allongé, par exemple de la forme de chaque maillon d'une chaîne Galle.

[0019] Selon un mode de réalisation, l'ensemble comprend en outre:

- au moins un mécanisme adapté pour entraîner un ou chaque organe de projection suivant un mouvement oscillatoire; et
- de préférence, des moyens de variation de la période du mouvement oscillatoire.

[0020] Dans la présente demande, le terme « mouvement oscillatoire » désigne un mouvement périodique suivant une trajectoire quelconque et généralement avec des points récurrents. Cette trajectoire peut être rectiligne (translation), curviligne circulaire (rotation) ou non ou encore composée de plusieurs courbes.

[0021] Ainsi, un tel mécanisme permet de balayer efficacement toute la superficie d'une chaîne Galle à entretenir.

[0022] Selon une forme du mode de réalisation précédent, ledit au moins un mécanisme comprend une bielle, un vérin et au moins deux capteurs de fin de course.

[0023] Ainsi, un tel mécanisme est simple à assembler et il peut fonctionner de manière fiable.

[0024] Selon une forme du mode de réalisation précédent, ledit au moins un mécanisme comprend, pour au moins un organe de projection, au moins deux actionneurs de pivotement, chaque actionneur de pivotement étant agencé pour faire pivoter ledit au moins un organe de projection autour d'un axe respectif, l'amplitude de chaque pivotement étant de préférence supérieure à 270 degrés, de préférence encore environ égale à 360 degrés.

[0025] Ainsi, de tels actionneurs de pivotement permettent de mouvoir chaque organe de projection avec une grande amplitude oscillatoire. Typiquement, deux pivotements permettent à chaque organe de projection de parcourir tous les points d'une sphère.

[0026] Selon une variante de l'invention, les moyens de réglage de la position du ou de chaque organe de projection appartiennent audit au moins un mécanisme.

[0027] Selon un mode de réalisation, les organes d'étanchéité sont élastiquement déformables et agencés pour frotter l'élément allongé, lorsque l'ensemble est gui-

dé le long de l'élément allongé.

[0028] Ainsi, de tels organes d'étanchéité réalisent une étanchéité dynamique efficace, car ils frottent et es-suient la chaîne Galle.

5 [0029] Selon un mode de réalisation, les organes d'étanchéité comprennent, pour au moins l'une des ouvertures de passage, des brosses formant un premier palier d'étanchéité et des bavettes formant un deuxième palier d'étanchéité.

10 [0030] Ainsi, de telles brosses et de telles bavettes remplissent efficacement la fonction d'étanchéité dynamique.

[0031] Selon un mode de réalisation, l'ensemble comprend en outre au moins un réservoir d'un produit de nettoyage, tel que des cristaux de glace carbonique, l'ensemble comprenant au moins un organe de projection dit primaire qui est raccordé au réservoir de produit de nettoyage.

[0032] Ainsi, un tel réservoir embarqué de produit de nettoyage rend un ensemble selon l'invention autonome pour la projection de produit de nettoyage.

[0033] Selon un mode de réalisation, l'ensemble comprend en outre au moins un réservoir d'un produit de revêtement, tel qu'un lubrifiant, l'ensemble comprenant au moins un organe de projection dit secondaire qui est raccordé au réservoir de produit de revêtement.

[0034] Ainsi, un tel réservoir embarqué de produit de revêtement rend un ensemble selon l'invention autonome pour la projection de produit de revêtement.

30 [0035] Selon un mode de réalisation, l'ensemble comprend au moins:

- deux organes de projection primaires qui sont raccordés au réservoir de produit de nettoyage et qui sont agencés de façon à projeter suivant des directions ou des sens respectifs distincts; et
- deux organes de projection secondaires qui sont raccordés au réservoir de produit de revêtement et qui sont agencés de façon à projeter suivant des directions ou des sens respectifs distincts.

[0036] Ainsi, de tels organes de projection primaire et secondaire permettent, avec un seul ensemble conforme à l'invention, de réaliser successivement le nettoyage et le revêtement ou lubrification d'une chaîne Galle.

[0037] Selon un mode de réalisation, l'ensemble comprend en outre au moins un motoventilateur dont l'admission est reliée à l'enveloppe et dont le refoulement est relié à un filtre adapté pour piéger les particules du ou de chaque produit d'entretien, le/ou chaque motoven-tilateur étant adapté pour abaisser la pression dans l'en-veloppe sous la pression atmosphérique.

[0038] Ainsi, un tel motoventilateur permet de réaliser une dépression dans l'enveloppe, ce qui évite ou limite les sorties de produit d'entretien hors de l'enveloppe.

[0039] Selon une variante, les moyens de guidage sont formés par des galets à flasques agencés pour prendre appui sur l'élément allongé. De tels galets à flasques sont

simples à assembler et permettent un guidage fiable.

[0040] Par ailleurs, la présente invention a pour objet un procédé, pour effectuer des opérations d'entretien sur un élément allongé en métal et soumis à une corrosion, tel qu'une portion de chaîne Galle, le procédé comprenant les étapes:

- mettre en oeuvre un ensemble selon l'invention;
- lier de manière amovible l'ensemble à l'élément allongé, de sorte que l'élément allongé passe à travers chaque ouverture de passage;
- projeter en direction de l'élément allongé au moins un flux de produit d'entretien; et
- retenir dans l'enveloppe un excédent de produit d'entretien ou des résidus issus des opérations d'entretien.

[0041] Ainsi, un tel procédé permet de nettoyer et/ou lubrifier une chaîne Galle de manière automatisée et sans dispersion des produits de nettoyage et de lubrification dans l'environnement.

[0042] La présente invention sera bien comprise et ses avantages ressortiront aussi à la lumière de la description qui va suivre, donnée uniquement à titre d'exemple non limitatif et faite en référence aux dessins annexés, dans lesquels :

- la figure 1 est une vue en perspective de la majeure partie d'un ensemble conforme à un premier mode de réalisation de l'invention;
- la figure 2 est une vue schématique en perspective, suivant un angle différent de la figure 1, de l'ensemble de la figure 1 en service;
- la figure 3 est une vue en perspective, suivant l'angle de la figure 1, d'un composant de l'ensemble de la figure 1 ;
- la figure 4 est une vue à plus grande échelle du détail IV à la figure 1 ;
- la figure 5 est une vue en perspective d'une partie de l'ensemble de la figure 1, au cours d'une étape d'assemblage;
- la figure 6 est une vue similaire à la figure 5, au cours d'une étape d'assemblage ultérieure;
- la figure 7 est une vue similaire à la figure 5, au cours d'une étape d'assemblage ultérieure;
- la figure 8 est une vue en perspective de l'ensemble de la figure 1, à l'état assemblé;
- la figure 9 est une vue en perspective de l'ensemble de la figure 8 et illustrant une étape de mise en service;
- la figure 10 est une vue en perspective d'une partie d'un ensemble conforme à un deuxième mode de réalisation de l'invention, illustrant un organe de projection dans une première position;
- la figure 11 est une vue similaire à la figure 10, illustrant l'organe de projection dans une deuxième position;
- la figure 12 est une vue similaire à la figure 10, illus-

5 trant l'organe de projection dans une troisième position; et

- la figure 13 est une vue similaire à la figure 10, illustrant l'organe de projection dans une quatrième position.

[0043] La figure 1 illustre la majeure partie d'un ensemble 1 destiné à effectuer des opérations d'entretien sur une chaîne Galle 2, qui est schématisée par une direction Z2 verticale à la figure 1.

[0044] La chaîne Galle 2 comprend plusieurs maillons semblables qui forment un élément allongé en métal. La chaîne Galle 2 s'étend suivant une direction Z2, qui est représentée verticalement à la figure 2, mais qui peut être en pratique verticale ou inclinée.

[0045] La chaîne Galle 2 a pour fonction de manœuvrer une porte à relevage non représentée dans un ouvrage hydraulique telle qu'une écluse. La chaîne Galle 2 est donc soumise à une corrosion causée par le cours d'eau et par les conditions climatiques.

[0046] Comme le montrent les figures 1 et 3, l'ensemble 1 comprend huit galets à flasques 101, dont trois ne sont pas visibles sur la figure 1. Chaque galet à flasques 101 comporte un rouleau cylindrique adapté pour prendre appui sur plusieurs points de contact de la chaîne Galle 2.

[0047] L'ensemble 1 comprend un bâti 102 qui est réalisé en construction mécano-soudée et qui comporte notamment des segments de profilé en aluminium. Les huit galets à flasques 101 sont montés deux à deux sur le bâti 102 à rotation autour de quatre axes respectifs orthogonaux à la direction Z2. Comme le montrent les figures 1, 2 et 5, une partie haute et une partie basse du bâti 102 sont formées respectivement par deux embases 102.1 et 102.2 semblables.

[0048] Quatre galets à flasques 101 sont disposés pour prendre appui sur une première section 2.1 de la chaîne Galle 2. Les quatre autres galets à flasques 101 sont disposés pour prendre appui sur une deuxième section 2.2 de la chaîne Galle 2. La deuxième section 2.2 est distante de la première section 2.1, de sorte que la première section 2.1 et la deuxième section 2.2 délimitent une portion de la chaîne Galle 2, portion qui est sensiblement rectiligne sur la figure 2.

[0049] Les galets à flasques 101 forment des moyens de guidage agencés pour guider l'ensemble 1 le long de la chaîne Galle 2. A cet effet, les entraxes des galets à flasques 101 sont adaptés pour mettre en contact les rouleaux cylindriques respectivement avec la première section 2.1 et avec la deuxième section 2.2.

[0050] Comme le montrent les figures 1 et 2, l'ensemble 1 comprend en outre deux projecteurs primaires 111 qui sont disposés de part et d'autre de la position de la chaîne Galle 2. Les projecteurs primaires 111 sont raccordés, par l'intermédiaire de tuyaux flexibles non représentés à un réservoir de produit de nettoyage non représenté. Les tuyaux flexibles alimentant l'ensemble en produits d'entretien sont montés sur l'ensemble 1 au moyen

de passe-cloisons et/ou de presse-étoupes non représentés. En pratique, le réservoir de produit de nettoyage peut être embarqué sur le bâti 102 ou déporté à un poste fixe distant de l'ensemble 1.

[0051] La partie terminale des projecteurs 111 est formée par une buse qui est adaptée pour diriger un jet de produit de nettoyage en direction de la chaîne Galle 2. Les projecteurs 111 forment des organes de projection primaire qui sont agencés de façon à projeter le produit de nettoyage suivant des sens respectifs distincts. Dans l'exemple des figures 1 et 4, les projecteurs 111 sont adaptés pour projeter du produit de nettoyage suivant des directions respectives Y111 qui sont obliques par rapport à la direction Z2.

[0052] Dans l'exemple des figures, le produit de nettoyage est composé de cristaux de glace carbonique qui sont stockés dans le réservoir de produit de nettoyage à une température d'environ -80°Celsius, puis projeté sous une pression d'environ 10 bar, ce qui induit une vitesse élevée des particules de produit de nettoyage en direction de la chaîne Galle 2. Un tel produit de nettoyage permet de détacher efficacement la saleté de la chaîne Galle 2, car chaque cristal de gaz carbonique soudainement placé dans les conditions atmosphériques se sublime en produisant localement une micro-explosion.

[0053] De plus, comme le montrent les figures 1, 4 et 7, l'ensemble 1 comprend deux projecteurs secondaires 112 qui sont raccordés à un réservoir de produit de revêtement non représenté. Le réservoir de produit de revêtement peut être embarqué sur le bâti 102 ou déporté à un poste fixe et distant du bâti 102. En pratique, le produit de revêtement peut comprendre un lubrifiant, tel qu'une graisse ou une huile, et/ou un agent de protection, tel qu'un agent anticorrosion ou un polychloroprène, par exemple du néoprène®.

[0054] Les projecteurs secondaires 112 sont raccordés au réservoir de produit de revêtement par l'intermédiaire de tuyaux flexibles non représentés. Comme le montrent les figures 1 et 4, les projecteurs secondaires 112 forment des organes de projection secondaire qui sont agencés de façon à projeter du produit de revêtement suivant des directions ou des sens respectifs distincts, mais essentiellement dirigés vers la position de la chaîne Galle 2.

[0055] Les projecteurs primaires 111 sont disposés de part et d'autre de la direction Z2, de façon à projeter du produit de nettoyage sur chaque face de la chaîne Galle 2. Les projecteurs secondaires sont disposés de part et d'autre de la direction Z2, de façon à projeter du produit de revêtement sur chaque face de la chaîne Galle 2.

[0056] Le produit de nettoyage et le produit de revêtement forment des produits d'entretien d'un élément allongé en métal, ici de la chaîne Galle 2. Les projecteurs primaires 111 et les projecteurs secondaires 112 forment donc des organes de projection agencés pour projeter des flux de produits d'entretien en direction de la portion de chaîne Galle 2 s'étendant entre la première section 2.1 et la deuxième section 2.2, lorsque l'ensemble 1 est

guidé le long de la chaîne Galle 2.

[0057] Comme le montrent les figures 1, 8 et 9, l'ensemble 1 comporte plusieurs parois 115, 116, 117 et 118 qui sont fixées au bâti 102. Chacune des parois 115, 116, 117 ou 118 est globalement plane et pleine, c'est-à-dire non ajourée. Les parois 115, 116, 117 et 118 sont disposées de manière à définir une enveloppe 119 de forme parallélépipédique.

[0058] La paroi 118 est fixée de façon amovible au bâti 102 et/ou aux parois adjacentes 115 et 116. Comme l'illustre la double flèche Z118 à la figure 9, la paroi 118 est mobile en translation suivant la direction Z2 et par rapport au bâti 102. La figure 8 illustre la position refermée de la paroi 118. Ainsi, lorsque la paroi 118 est détachée de l'ensemble 1, un opérateur peut positionner l'ensemble 1 autour de la chaîne Galle 2, puis fixer à nouveau la paroi 118 de façon à refermer l'enveloppe 119.

[0059] La paroi 118 est de préférence réalisée en un matériau transparent, tel que du plexiglas®, pour permettre à un opérateur de contrôler visuellement l'intérieur de l'enveloppe 119.

[0060] Des joints d'étanchéité non représentés sont disposés sur les intersections des divers composants de l'ensemble 1, en particulier entre les parois 115, 116, 117 et 118.

[0061] L'enveloppe 119 est agencée pour entourer chaque projecteur primaire 111 et chaque projecteur secondaire 112, ainsi que la portion de chaîne Galle 2 s'étendant entre la première section 2.1 et la deuxième section 2.2. L'enveloppe 119 a pour principale fonction de retenir l'excédent de produit de nettoyage, l'excédent de produit de revêtement et/ou des résidus issus des opérations de nettoyage et de revêtement.

[0062] Comme le montrent les figures 1 et 2, l'enveloppe 119 présente deux ouvertures de passages qui sont adaptées pour le passage de la chaîne Galle 2, à savoir une première ouverture de passage 121 et une deuxième ouverture de passage 122. La première ouverture de passage 121 et la deuxième ouverture de passage 122 sont situées respectivement au niveau de la première section 2.1 et de la deuxième section 2.2. La première ouverture de passage 121 et la deuxième ouverture de passage 122 ont des formes globalement rectangulaires et correspondant à une section transversale de la chaîne Galle 2.

[0063] Comme le montrent les figures 3 et 5, l'ensemble 1 comprend en outre des organes d'étanchéité qui sont agencés pour obturer de manière étanche respectivement la première ouverture de passage 121 et la deuxième ouverture de passage 122. Dans l'exemple des figures, les organes d'étanchéité sont identiques pour la première ouverture de passage 121 et pour la deuxième ouverture de passage 122.

[0064] Ces organes d'étanchéité comprennent, pour chaque ouverture de passage, deux brosses 124 qui sont disposées de part et d'autre de la direction Z2 et qui forment un premier palier d'étanchéité. De plus, ces organes d'étanchéité comprennent, pour chaque ouverture

de passage, deux bavettes 125 qui sont disposées de part et d'autre de la direction Z2 et qui forment un deuxième palier d'étanchéité.

[0065] Les brosses 124 sont des brosses serties, linéaires et composées d'une ou deux séries de fibres synthétiques, par exemple suivant le modèle « strip ». Les bavettes 125 peuvent être réalisées en néoprène®. Ainsi, les organes d'étanchéité que forment les brosses 124 et les bavettes 125 sont élastiquement déformables.

[0066] De plus, la position et la géométrie des brosses 124 et des bavettes 125 sont adaptées à la forme de la chaîne Galle 2. Ainsi, les organes d'étanchéité sont agencés pour frotter la chaîne Galle 2 lorsque l'ensemble 1 est guidé le long de la chaîne Galle 2.

[0067] Comme le montrent les figures 1, 4, 7, l'ensemble 1 comprend en outre deux mécanismes 130 qui sont adaptés pour entraîner chacun un projecteur primaire 111 et un projecteur secondaire 112 suivant un mouvement oscillatoire.

[0068] Comme le montre la figure 4, chaque mécanisme 130 comprend une bielle 131 à un vérin 132 et deux capteurs de fin de course 133 et 134.

[0069] Le vérin 132 est de type linéaire, à énergie pneumatique fourni par un distributeur pneumatique 135 fixé au bâti 102 et visible aux figures 1 et 9. Le vérin 132 a pour fonction de déplacer la bielle 131, ainsi que les composants qu'elle supporte suivant une direction X132.

[0070] La bielle 131 supporte notamment un projecteur primaire 111 et un projecteur secondaire 112. La bielle 131 a pour fonction de convertir le mouvement linéaire du vérin 132 en un mouvement rotatif oscillatoire autour d'un axe d'oscillation Y131, lequel est globalement orthogonal à la direction Z2.

[0071] Les capteurs de fin de course 133 et 134 ont pour fonction de détecter une cible 136 solidaire du projecteur primaire 111 et du projecteur secondaire 112. Lorsqu'ils détectent la cible 136, les capteurs de fin de course 133 et 134 émettent des signaux de détection à destination d'une unité de commande non représentée qui pilote le vérin 132.

[0072] Les capteurs de fin de course 133 et 134 définissent avec l'axe d'oscillation Y131 un angle 133.134 qui délimite la course angulaire du projecteur primaire 111 et du projecteur secondaire 112. En pratique, l'unité de commande pilotant le vérin 132 peut comprendre des moyens de variation de la période du mouvement oscillatoire décrit par le projecteur primaire 111 et le projecteur secondaire 112.

[0073] Comme le montrent les figures 4 et 7, l'ensemble 1 comprend en outre des moyens de réglage de la position de chaque projecteur primaire 111 et de chaque projecteur secondaire 112. Ces moyens de réglage permettent d'ajuster la position de chaque projecteur primaire 111 et de chaque projecteur secondaire 112 par rapport à la position de la chaîne Galle 2 au sein de l'enveloppe 119.

[0074] Ces moyens de réglage comprennent notamment un profilé 137 en aluminium présentant des rainures

longitudinales, le long desquelles peuvent être déplacé chaque projecteur primaire 111 et chaque projecteur secondaire 112. Ces moyens de réglage comprennent aussi une bride 138 qui peut pivoter autour de l'axe d'oscillation Y131, de façon à fixer l'angle que fait le profilé 137 avec la direction X132 du vérin 132.

[0075] Ces moyens de réglage comprennent aussi des goupilles non représentées, sur lesquelles sont montés les galets à flasques 101, ainsi que des supports coopérant avec ces goupilles et présentant une série de trous, de façon à pouvoir régler la position de chaque galet à flasques 101 par rapport à la chaîne Galle 2.

[0076] La position chaque de organe de projection peut ainsi être réglée en fonction de l'encrassement de l'élément allongé, la vitesse de déplacement de l'ensemble le long de l'élément allongé et/ou de la géométrie de l'élément allongé, par exemple de la forme de chaque maillon d'une chaîne Galle.

[0077] En outre, l'ensemble 1 comprend des moyens non représentés de modifications des dimensions de la première ouverture de passage 121 et de la deuxième ouverture de passage 122.

[0078] Ces moyens de modification comprennent des éléments de coulissolement non représentés qui sont agencés pour permettre la translation des organes d'étanchéité et/ou de parties de l'enveloppe de façon à augmenter ou à diminuer les dimensions de chaque ouverture selon le sens de la translation.

[0079] Dans l'exemple de la figure 1, les éléments de coulissolement sont solidaires des segments de profilés formant le bâti 102 qui s'étendent suivant la double-flèche 126, visible à la figure 3. De plus, les éléments de coulissolement sont liés aux brosses 124 et aux bavettes 125 pour permettre leur translation rectiligne suivant la double-flèche 126.

[0080] Ces moyens de modification permettent de modifier l'écartement des brosses 124 et des bavettes 125, c'est-à-dire de rapprocher ou d'éloigner les uns des autres respectivement les galets à flasques 101, les brosses 124 et les bavettes 125, suivant la double flèche 126 à la figure 3, c'est-à-dire dans un plan globalement perpendiculaire à la direction Z2. L'ensemble 1 peut ainsi être adapté aux diverses géométries des chaînes Galle à entretenir.

[0081] Ces moyens de modification comprennent en outre des actionneurs non représentés qui sont configurés pour déplacer les éléments de coulissolement en réponse à un signal de commande émis par l'unité de commande. Ces actionneurs peuvent être des vérins électriques.

[0082] Ces actionneurs permettent de déplacer les éléments de coulissolement pendant une opération d'entretien, de façon à adapter en temps réel chaque ouverture à la géométrie de la chaîne Galle soumise à l'opération d'entretien.

[0083] Comme le montrent les figures 1 et 6, l'ensemble 1 comprend en outre deux motoventilateurs 141 et 142 qui sont disposés sur les parois 117. Pour chaque

motoventilateur 141 ou 142, l'admission est reliée à l'enveloppe 119 et le refoulement est relié à un caisson de filtration 143. Le caisson de filtration 143 comprend un ou plusieurs filtres adaptés pour piéger les particules de produit de nettoyage et les particules de produit de revêtement.

[0084] Chaque motoventilateur 141 ou 142 est adapté pour abaisser la pression dans l'enveloppe 119 sous la pression atmosphérique. En d'autres termes, les motoventilateurs 141 et 142 génèrent une dépression dans l'enveloppe 119, ce qui évite ou limite les fuites de produit de nettoyage ou de produit de revêtement hors de l'enveloppe 119. Alternativement, à un motoventilateur, on peut employer tout appareillage électrique, pneumatique et/ou électroneumatique permettant de créer une dépression.

[0085] Dans la présente demande, les verbes « raccorder », « connecter », « relier », « alimenter », et leurs dérivés se rapportent à la communication de fluide, c'est-à-dire, à l'écoulement de liquide, de gaz et/ou de particules solides, entre deux éléments distants. Cette communication de fluide peut être réalisée au moyen d'un lien direct ou indirect, c'est-à-dire par l'intermédiaire d'aucun, d'un ou de plusieurs composant(s).

[0086] Par ailleurs, dans la présente demande, les termes « amont » et « aval » font référence au sens d'écoulement du fluide depuis une source de ce fluide, tel qu'un réservoir, jusqu'aux organes de projection.

[0087] Comme le montrent les figures 1, 3 et 5, l'ensemble 1 comprend en outre des platines 145 qui sont solidarisées aux quatre coins des embases 102.1 et 102.2 et qui présentent un trou adapté pour le passage d'élingues non représentées. De telles élingues permettent, par exemple en coopération avec un palan et un moteur non représentés, de déplacer l'ensemble 1 le long de la chaîne Galle 2.

[0088] En service, un procédé conforme à l'invention, pour effectuer l'entretien de la chaîne Galle 2, comprend les étapes:

- mettre en oeuvre l'ensemble 1 ;
- détacher la paroi 118 de l'ensemble 1 ;
- positionner l'ensemble 1 autour de la chaîne Galle 2 ;
- fixer à nouveau la paroi 118 de façon à refermer l'enveloppe 119 ;
- guider l'ensemble 1 sur la chaîne Galle 2, au moyen des galets à flasques 101, de sorte que la chaîne Galle 2 passe à travers la première ouverture de passage 121 et à travers la deuxième ouverture de passage 122 ;
- projeter en direction de la chaîne Galle 2 un flux de produit de nettoyage, au moyen des projecteurs primaires 111 ;
- projeter en direction de la chaîne Galle 2 un flux de produit de revêtement, au moyen des projecteurs secondaires 112 ;
- l'enveloppe 119 et chaque motoventilateur 141 ou 142 retient l'excédent de produit de nettoyage et l'ex-

cédent de produit de revêtement, ainsi que les résidus issus de ces opérations d'entretien.

[0089] Les figures 5, 6, 7 et 8 illustrent des étapes d'assemblage de l'ensemble 1 :

- La figure 5 illustre le montage du bâti 102 et des embases 102.1 et 102.2, des galets à flasques 101, des brosses 124 et des bavettes 125.
- La figure 6 illustre le montage des motoventilateurs 141 et 142, ainsi que du caisson de filtration 143.
- La figure 7 illustre le montage des mécanismes 130 avec les projecteurs primaires 111 et les projecteurs secondaires 112.
- La figure 8 illustre la formation de l'enveloppe 119, donc l'habillage de l'ensemble 1 au moyen des parois 115 et 118.

[0090] Les figures 10, 11, 12 et 13 illustrent une partie 20 d'un ensemble 1001 conforme à un deuxième mode de réalisation de l'invention. Dans la mesure où l'ensemble 1001 est similaire à l'ensemble 1, la description de l'ensemble 1 donnée ci-dessus en relation avec les figures 1 à 9 peut être transposée à l'ensemble 1001, à l'exception des différences notables énoncées ci-après.

[0091] Un composant de l'ensemble 1001 identique ou correspondant, par sa structure ou par sa fonction, à un composant de l'ensemble 1 porte la même référence numérique augmentée de 1000. On définit ainsi une chaîne Galle 1002, un bâti 1102, un projecteur primaire 1111, une enveloppe 1119 et des mécanismes 1130 et équivalents.

[0092] L'ensemble 1001 diffère de l'ensemble 1, notamment car les mécanismes 1130 et équivalents comprennent, pour chaque projecteur primaire 1111, deux actionneurs de pivotement 1201 et 1202. Chaque actionneur de pivotement 1201 et 1202 est agencé pour faire pivoter un projecteur primaire 1111 respectivement autour d'axes X1201 et X1202, matérialisés à la figure 40 12. L'amplitude de pivotement autour de chaque axe X1201 et X1202 est environ égale à 360 degrés, comme le montrent les quatre positions illustrées aux figures 10, 11, 12 et 13.

[0093] Les actionneurs de pivotement 1201 et 1202 45 sont formés ici par des moteurs électriques rotatifs. Les actionneurs de pivotement 1201 et 1202 permettent de mouvoir chaque projecteur primaire 1111 et équivalent avec une grande amplitude oscillatoire.

[0094] En service, pendant le pivotement ou la translation oscillatoire de l'actionneur de pivotement 1201, chaque projecteur primaire 1111 peut être mis en mouvement par l'actionneur de pivotement 1202 de façon à diriger le jet du produit de nettoyage dans le sens du mouvement de l'actionneur de pivotement 1201.

[0095] Tous les mouvements des actionneurs de pivotement 1201 et 1202 sont réglables en vitesse et en amplitude. Les actionneurs de pivotement 1201 et 1202 sont liés en série, mais ils peuvent avoir des mouvements

indépendants, puisque chaque pivotement est manœuvré par un seul actionneur de pivotement 1201 ou 1202.

[0096] Le mouvement oscillatoire, en pivotement et/ou en translation des projecteurs primaires permet d'optimiser le nettoyage d'une chaîne Galle. En effet, le produit de nettoyage, par exemple des cristaux de glace carbonique, percute les maillons de la chaîne Galle à coeur et sur toutes les faces définissant ses maillons.

[0097] Selon d'autres caractéristiques avantageuses mais facultatives de l'invention, prises isolément ou selon toutes combinaisons techniquement possible:

- Au lieu d'un vérin pneumatique, le mécanisme comprend un vérin électrique ou hydraulique.
- Au lieu d'un vérin linéaire, le mécanisme comprend un actionneur rotatif.
- L'ensemble comprend en outre des vannes multi-voies, par exemple à trois voies, pour raccorder chaque organe de projection à un même réservoir de produit d'entretien respectif.
- L'ensemble comprend des moyens pour varier la pression et/ou le débit d'un produit d'entretien, ce qui permet d'adapter le procédé d'entretien au degré de salissure de la chaîne Galle.
- L'ensemble comprend en outre un actionneur adapté pour déplacer l'ensemble par rapport à un élément allongé, typiquement par rapport à une chaîne Galle. Ainsi, l'ensemble peut se déplacer de façon automatisée et autonome le long de l'élément allongé. Ainsi, l'ensemble peut se déplacer le long de l'élément allongé, par commande à distance.
- Au lieu de glace carbonique, le réservoir de produit de nettoyage peut contenir du sable ou de l'eau sous très haute pression ou d'autres produits sous très haute pression et/ou température élevée.

Revendications

1. Ensemble (1; 1001), pour effectuer des opérations d'entretien sur un élément allongé (2; 1002) en métal et soumis à une corrosion, tel qu'une portion de chaîne Galle, l'ensemble (1; 1001) comprenant:

- des moyens de guidage (101) agencés pour guider l'ensemble (1 ; 1001) le long de l'élément allongé (2 ; 1002) ;
- au moins un organe de projection (111, 112; 1111) agencé pour projeter un flux de produit d'entretien en direction d'une portion de l'élément allongé (2 ; 1002), lorsque l'ensemble (1 ; 1001) est guidé le long de l'élément allongé (2 ; 1002) ;
- une enveloppe (119; 1119) agencée pour entourer ladite portion de l'élément allongé (2; 1002) et le ou chaque organe de projection (111, 112; 1111), de façon à retenir un excédent de produit d'entretien ou des résidus issus des opé-

rations d'entretien, l'enveloppe présentant au moins deux ouvertures de passage (121, 122) adaptées pour le passage de l'élément allongé (2 ; 1002); et

- des organes d'étanchéité (124, 125) agencés pour obturer de manière étanche respectivement chaque ouverture de passage (121, 122).

2. Ensemble (1 ; 1001) selon la revendication 1, comprenant en outre des moyens de modification des dimensions de chaque ouverture de passage (121, 122).

3. Ensemble (1 ; 1001) selon la revendication 2, dans lequel lesdits moyens de modification comprennent des éléments de coulissolement agencés pour permettre la translation des organes d'étanchéité (124, 125) et/ou de parties de l'enveloppe (119; 1119) de façon à augmenter ou à diminuer les dimensions de chaque ouverture selon le sens de la translation.

4. Ensemble selon la revendication 3, dans lequel lesdits moyens de modification comprennent en outre des actionneurs configurés pour déplacer les éléments de coulissolement en réponse à un signal de commande.

5. Ensemble (1; 1001) selon l'une des revendications précédentes, comprenant en outre des moyens de réglage de la position du ou de chaque organe de projection (111, 112; 1111).

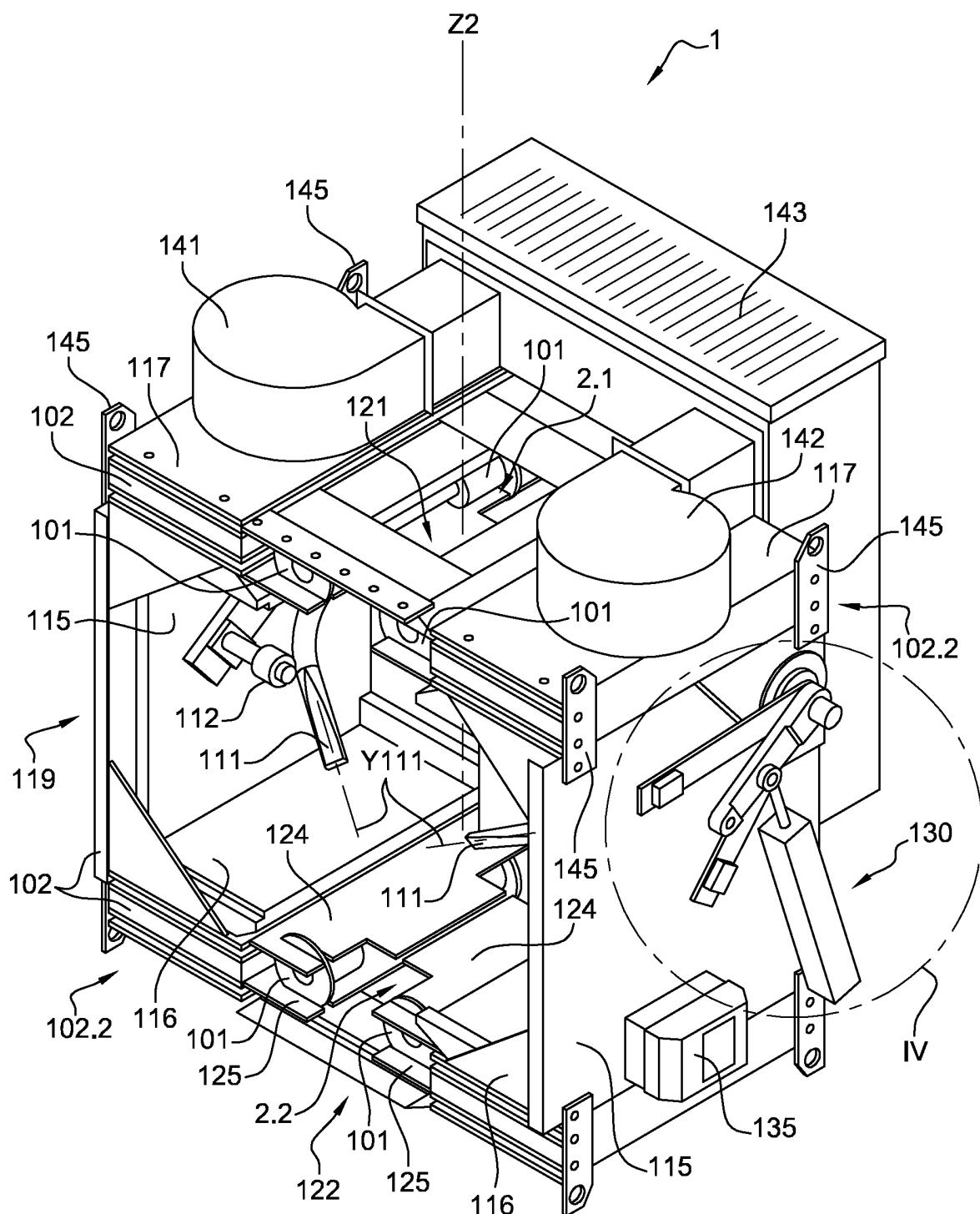
6. Ensemble (1; 1001) selon l'une des revendications précédentes, comprenant en outre :

- au moins un mécanisme (130; 1130) adapté pour entraîner un ou chaque organe de projection (111, 112) suivant un mouvement oscillatoire; et
- de préférence, des moyens de variation de la période du mouvement oscillatoire.

7. Ensemble (1) selon la revendication 6, dans lequel ledit au moins un mécanisme (130) comprend une bielle (131), un vérin (132) et au moins deux capteurs de fin de course (133, 134).

8. Ensemble (1001) selon la revendication 6, dans lequel ledit au moins un mécanisme (1130) comprend, pour au moins un organe de projection (1111), au moins deux actionneurs de pivotement (1201, 1202), chaque actionneur de pivotement (1201, 1202) étant agencé pour faire pivoter ledit au moins un organe de projection (1111) autour d'un axe respectif (1201, X1202), l'amplitude de chaque pivotement étant de préférence supérieure à 270 degrés, de préférence encore environ égale à 360 degrés.

9. Ensemble (1) selon l'une des revendications précédentes, dans lequel les organes d'étanchéité (124, 125) sont élastiquement déformables et agencés pour frotter l'élément allongé (2), lorsque l'ensemble (1) est guidé le long de l'élément allongé (2). 5
10. Ensemble (1) selon la revendication 9, dans lequel les organes d'étanchéité comprennent, pour au moins l'une des ouvertures de passage, des brosses (124) formant un premier palier d'étanchéité et des bavettes (125) formant un deuxième palier d'étanchéité. 10
11. Ensemble (1) selon l'une des revendications précédentes, comprenant en outre au moins un réservoir d'un produit de nettoyage, tel que des cristaux de glace carbonique, l'ensemble (1) comprenant au moins un organe de projection dit primaire (111) qui est raccordé au réservoir de produit de nettoyage. 15
12. Ensemble (1) selon l'une des revendications précédentes, comprenant en outre au moins un réservoir d'un produit de revêtement, tel qu'un lubrifiant, l'ensemble (1) comprenant au moins un organe de projection dit secondaire (112) qui est raccordé au réservoir de produit de revêtement. 20 25
13. Ensemble (1) selon les revendications 11 et 12, comprenant au moins : 30
- deux organes de projection primaires (111) qui sont raccordés au réservoir de produit de nettoyage et qui sont agencés de façon à projeter suivant des directions (Y111) ou des sens respectifs distincts; et 35
- deux organes de projection secondaires (112) qui sont raccordés au réservoir de produit de revêtement et qui sont agencés de façon à projeter suivant des directions ou des sens respectifs distincts. 40
14. Ensemble (1) selon l'une des revendications précédentes, comprenant en outre au moins un motoventilateur (141, 142) dont l'admission est reliée à l'enveloppe (119) et dont le refoulement est relié à un filtre (143) adapté pour piéger les particules du ou de chaque produit d'entretien, le/ou chaque motoventilateur (141, 142) étant adapté pour abaisser la pression dans l'enveloppe (119) sous la pression atmosphérique. 45 50
15. Procédé, pour effectuer des opérations d'entretien sur un élément allongé (2 ; 1002) en métal et soumis à une corrosion, tel qu'une portion de chaîne Galle, le procédé comprenant les étapes : 55
- mettre en oeuvre un ensemble (1 ; 1001) selon l'une des revendications précédentes;

**Fig. 1**

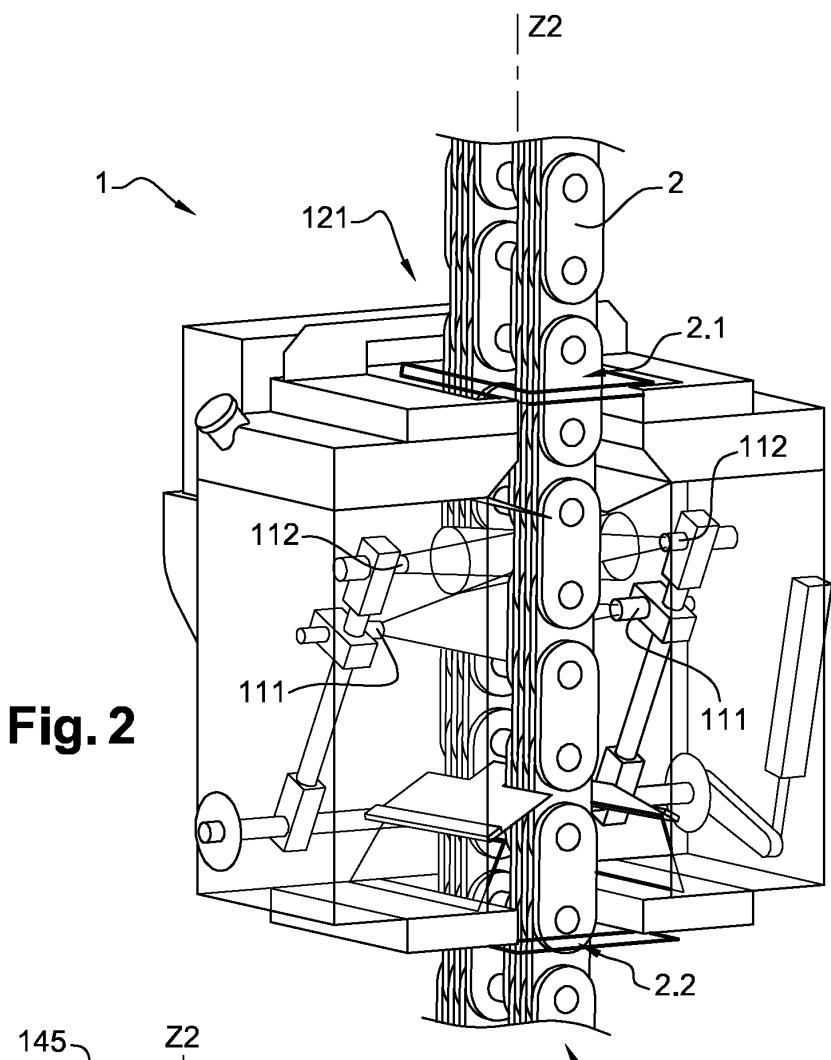


Fig. 2

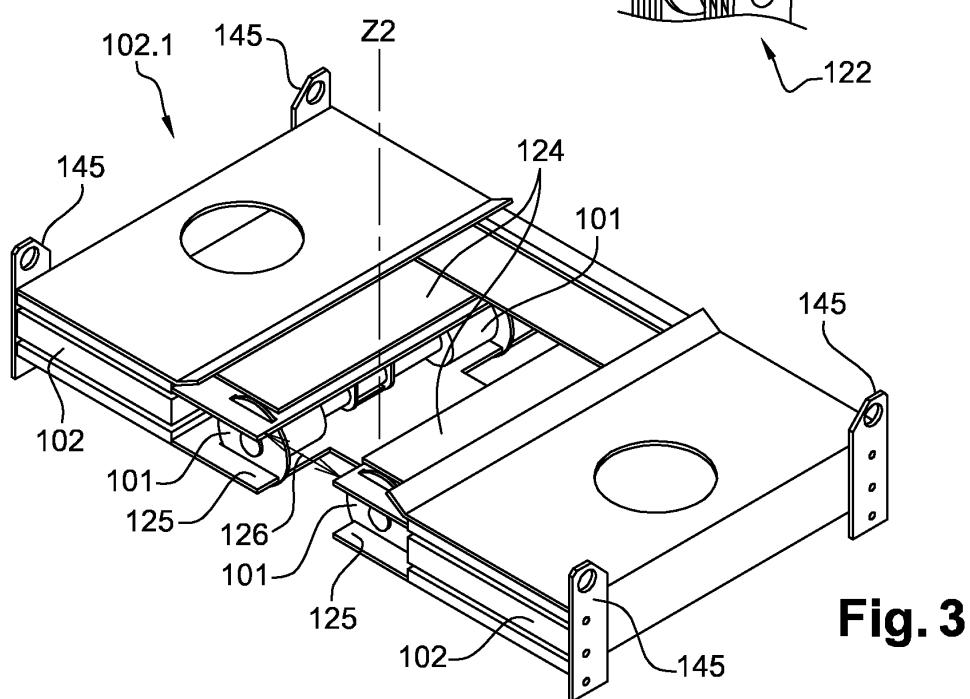
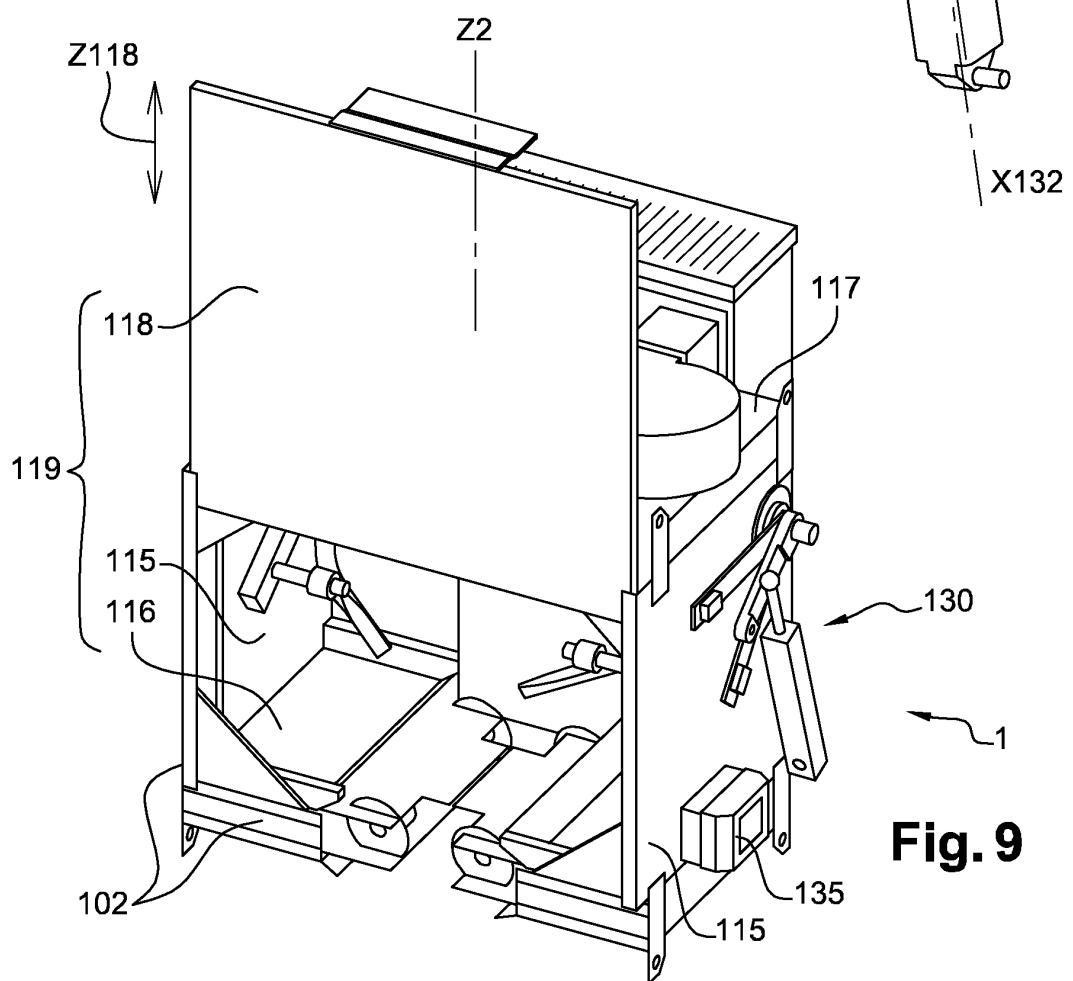
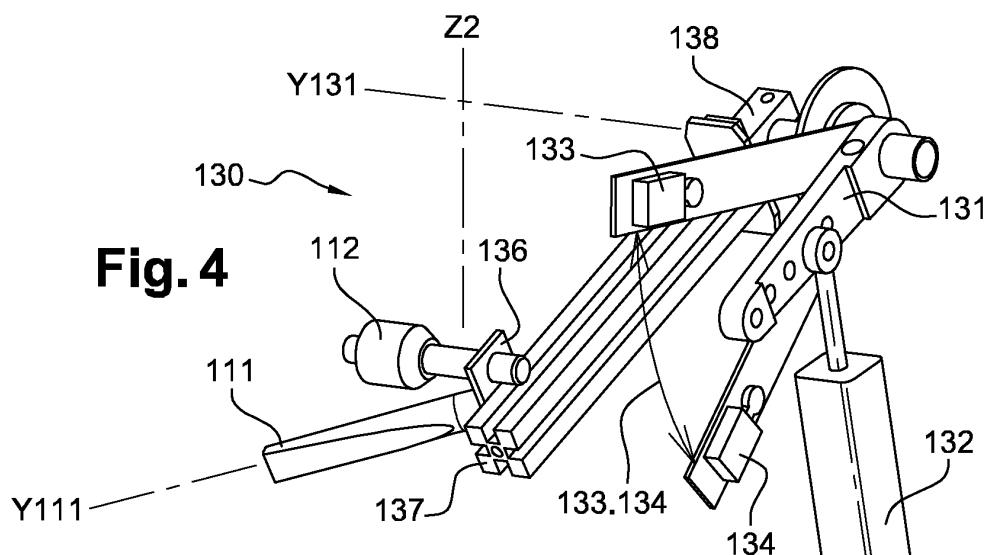


Fig. 3



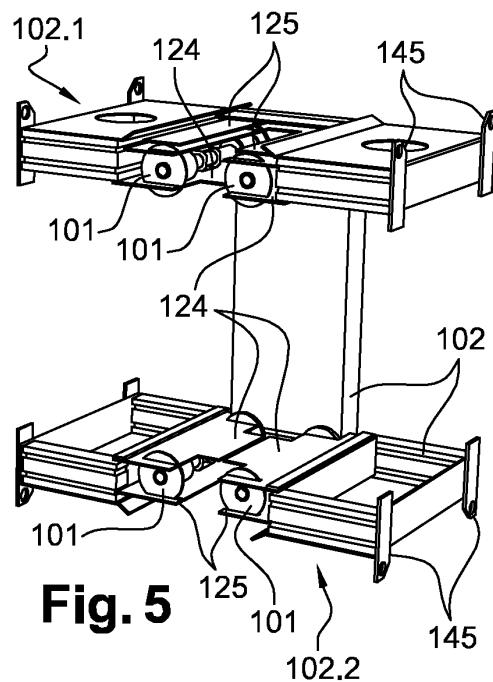


Fig. 5

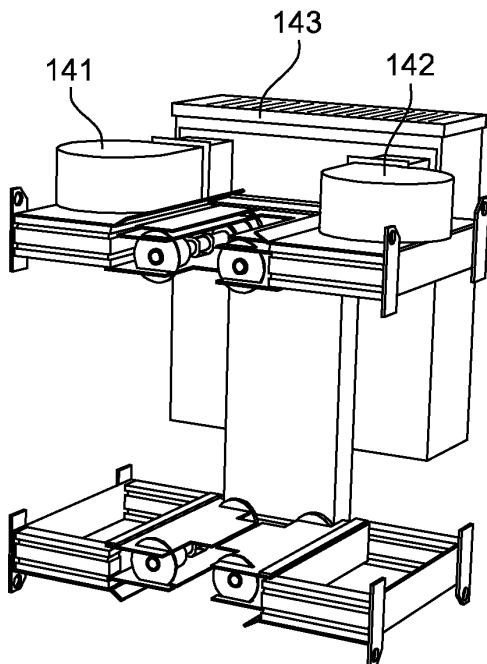


Fig. 6

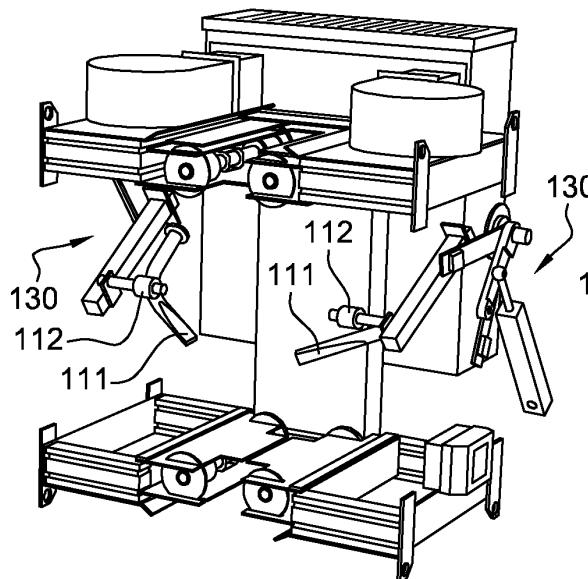


Fig. 7

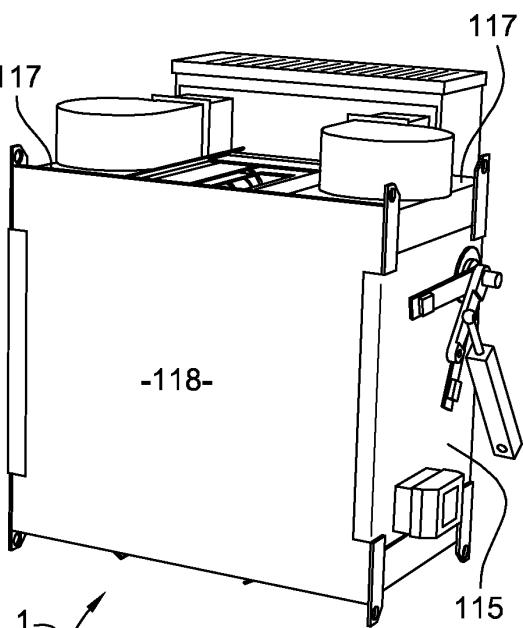


Fig. 8

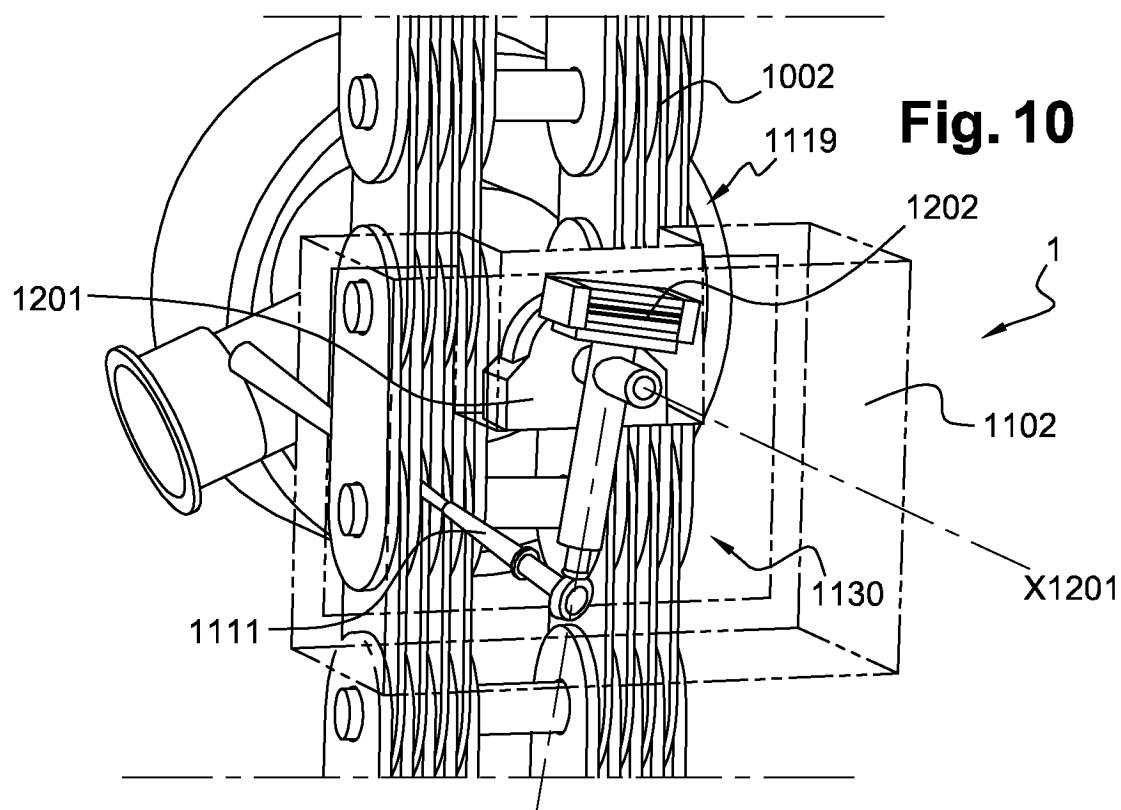


Fig. 10

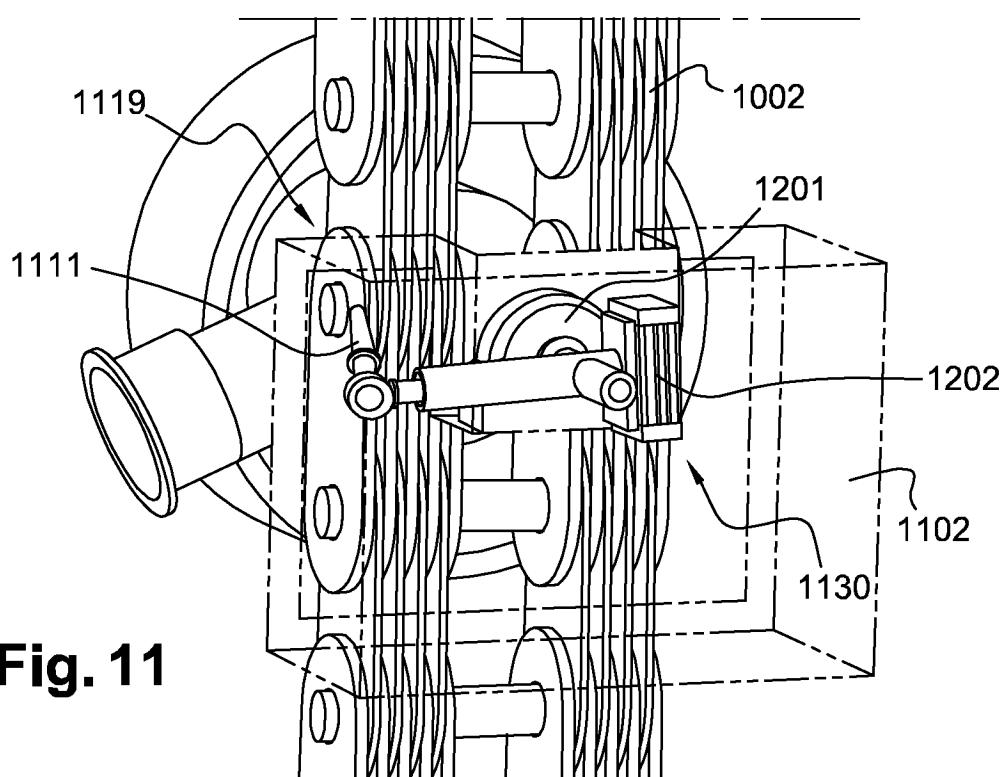


Fig. 11

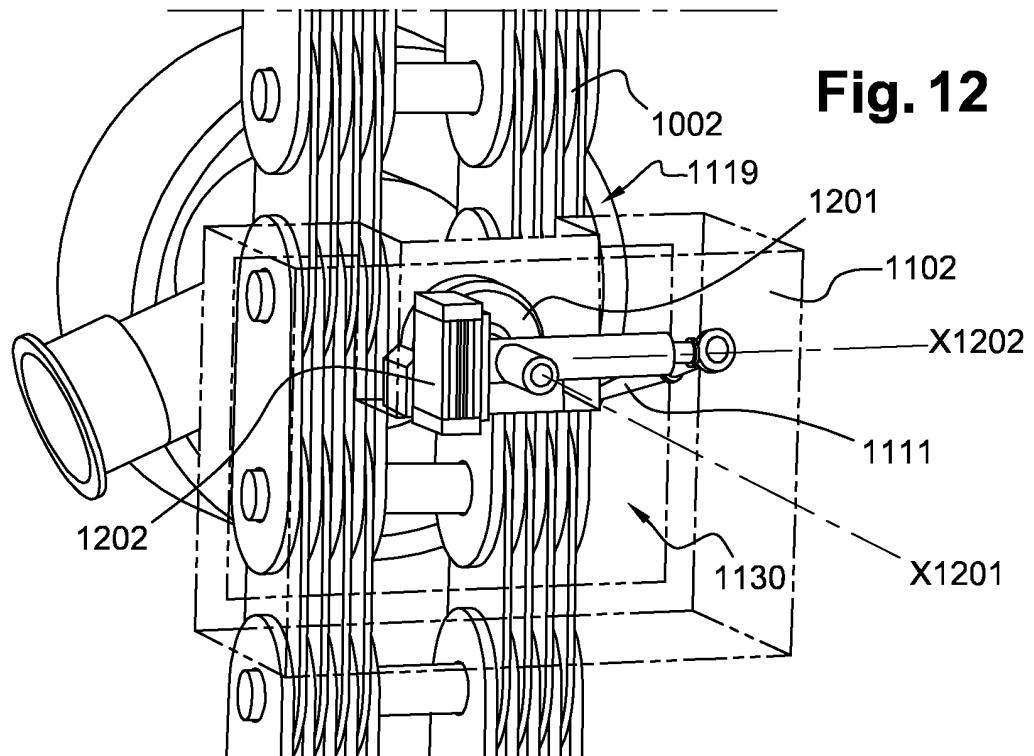


Fig. 12

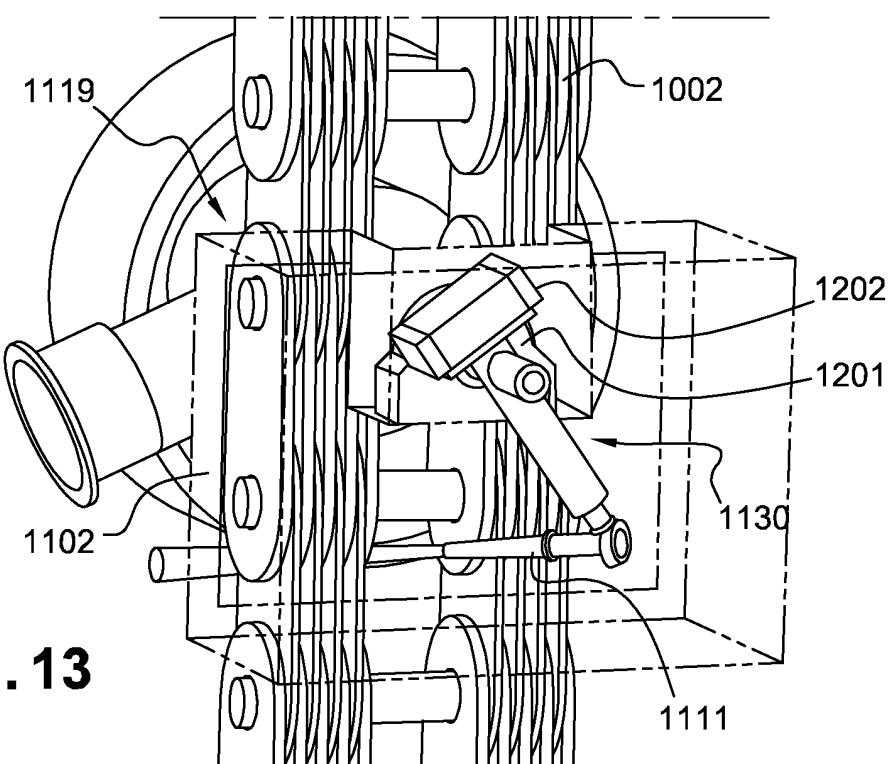


Fig. 13



RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 12 16 8178

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	
X	US 5 085 016 A (ROSE JAMES L [US]) 4 février 1992 (1992-02-04) * colonne 4, ligne 9 - colonne 6, ligne 49 *	1,5-7, 9-15	INV. B08B3/02
X	----- US 4 169 427 A (CRUMP DESMOND G [AU] ET AL) 2 octobre 1979 (1979-10-02) * colonne 1, ligne 17 - colonne 2, ligne 60 *	1,9-11, 15	
X	----- GB 1 466 677 A (PHIDO CO LTD) 9 mars 1977 (1977-03-09) * page 1, ligne 10 - page 2, ligne 42 *	1,9,11, 15	
X	----- BE 896 623 A1 (HENNING & FILS S P R L F) 3 novembre 1983 (1983-11-03) * page 1, ligne 1 - page 9, ligne 21 *	1,9, 11-13,15	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
			B08B
1	Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications		
	Lieu de la recherche	Date d'achèvement de la recherche	Examinateur
	Munich	18 juillet 2012	Militzer, Ernest
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 & : membre de la même famille, document correspondant	
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			

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

EP 12 16 8178

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.

18-07-2012

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 5085016	A	04-02-1992	AUCUN	
US 4169427	A	02-10-1979	AUCUN	
GB 1466677	A	09-03-1977	AUCUN	
BE 896623	A1	03-11-1983	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

- US 5085016 A [0006]