

①⑨ RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
—
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
—
COURBEVOIE
—

①① N° de publication : **3 120 551**

(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

②① N° d'enregistrement national : **21 02410**

⑤① Int Cl⁸ : **B 08 B 1/04** (2020.12), F 16 G 13/06, F 16 G 9/00,
B 62 J 99/00

⑫

BREVET D'INVENTION

B1

⑤④ Dispositif de nettoyage apte à se déplacer le long d'une chaîne Galle.

②② Date de dépôt : 11.03.21.

③⑦ Priorité :

④③ Date de mise à la disposition du public
de la demande : 16.09.22 Bulletin 22/37.

④⑤ Date de la mise à disposition du public du
brevet d'invention : 24.11.23 Bulletin 23/47.

⑤⑥ Liste des documents cités dans le rapport de
recherche :

Se reporter à la fin du présent fascicule

⑥⑦ Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

○ Demande(s) d'extension :

⑦① Demandeur(s) : 3N INNOVATIONS SAS — FR.

⑦② Inventeur(s) : NARD Gilles, Albert, Léon, NARD
Sébastien et NARD Julien.

⑦③ Titulaire(s) : 3N INNOVATIONS SAS.

⑦④ Mandataire(s) :

FR 3 120 551 - B1



Description

Titre de l'invention : Dispositif de nettoyage apte à se déplacer le long d'une chaîne Galle

Domaine technique auquel se rapporte l'invention

[0001] La présente invention concerne un dispositif de nettoyage apte à se déplacer le long d'un élément allongé, tel qu'une chaîne Galle, un brin souple, un câble ou un hauban rigide.

Arrière-plan technologique

[0002] Un barrage permet de réguler le niveau d'un cours d'eau. En cas d'épisode de fortes précipitations, la quantité d'eau retenue par un barrage peut augmenter de façon soudaine. Afin de prévenir un endommagement du barrage dû à un excès de pression exercé par l'eau, des lâchers d'eau sont réalisés à l'aide d'ouvrants déplacés par l'intermédiaire de chaînes Galle.

[0003] Afin de permettre un bon fonctionnement des ouvrants le moment souhaité, les chaînes Galle doivent être nettoyées et lubrifiées régulièrement.

[0004] Pour cela, un opérateur muni d'une lance de pulvérisation se déplace le long des chaînes Galle de manière à projeter à leur surface un produit de nettoyage spécifique. En se déplaçant le long de la chaîne Galle, l'opérateur s'expose à un risque de chute d'une hauteur importante, voire mortelle. L'opérateur s'expose également à un risque d'intoxication aux produits de nettoyage qui présentent une certaine toxicité.

[0005] L'invention vise à résoudre ces problèmes en proposant un dispositif de nettoyage de la surface d'un élément allongé, de type chaîne Galle, de façon plus sûre et plus efficace.

Objet de l'invention

[0006] Pour cela, l'invention propose un dispositif de nettoyage apte à se déplacer le long d'un élément allongé, de type chaîne Galle, brin souple, câble, hauban rigide ou éléments similaires.

[0007] L'invention est remarquable en ce que le dispositif de nettoyage comprend une embase supportant un module de brossage. Le module de brossage comprend un premier conduit s'étendant le long d'un axe de travail. Le premier conduit est ouvert à ses deux extrémités et comporte une ouverture latérale s'étendant sur toute sa longueur, de manière à permettre l'introduction d'un élément allongé à l'intérieur du conduit. Le module de brossage comporte une brosse maintenue contre une face interne du premier conduit. Le module de brossage comporte des moyens de mise en rotation du premier conduit autour de l'axe de travail, afin que la brosse puisse tourner autour d'un élément allongé présent dans le premier conduit.

- [0008] De façon avantageuse, l'embase peut être suspendue à un câble pour permettre le déplacement du module de brossage le long d'une chaîne Galle. Ainsi, le nettoyage de la chaîne est réalisé sans qu'un opérateur ait à se déplacer le long de la chaîne. L'invention permet donc d'accroître la sécurité, en évitant qu'un opérateur ne soit exposé à un risque de chute ou d'intoxication aux produits de nettoyage, lors du nettoyage d'une chaîne Galle.
- [0009] Selon un autre avantage, le module de brossage est ouvert à ses extrémités et comporte une ouverture latérale sur toute sa longueur, afin de permettre le positionnement d'une chaîne Galle au centre du premier conduit du module de brossage, sans qu'il soit pour cela nécessaire de détacher une extrémité de la chaîne Galle. Le dispositif de nettoyage est ainsi utilisable rapidement et facilement sur site, sans devoir modifier les points d'ancrage ou d'appui de la chaîne Galle à nettoyer.
- [0010] Selon un autre avantage, le module de brossage comporte des moyens de mise en rotation du premier conduit autour d'un axe de travail, de sorte à permettre à la brosse de nettoyer plusieurs côtés d'une chaîne Galle alignée ou sensiblement alignée sur l'axe de travail. L'invention permet ainsi un nettoyage rapide et efficace du pourtour d'une chaîne Galle.
- [0011] Selon un autre mode de réalisation de l'invention, le module de brossage est maintenu à l'embase par l'intermédiaire d'une articulation mécanique. L'articulation mécanique est configurée pour pivoter le module de brossage par rapport à l'embase. Lorsque l'embase est immobile par rapport à une chaîne Galle présente dans le module de brossage, le pivotement de l'articulation permet de modifier la distance entre la brosse du module de brossage et la chaîne Galle. Ainsi, le passage de la brosse peut être plus ou moins accentué ou atténué localement, autour de la chaîne Galle. En d'autres termes, l'articulation mécanique permet d'adapter le brossage en fonction de la forme de l'élément allongé (maillon, brins souples...). Bien entendu, le pivotement du module de brossage peut être réalisé avant ou pendant la phase de nettoyage.
- [0012] De préférence, l'articulation mécanique pivote le module de brossage autour de deux axes distincts. Ce mode de réalisation permet de modifier la distance entre la brosse du module de brossage et un élément allongé présent dans ledit module, selon deux axes différents, afin d'offrir une plus grande variété de nettoyage et une plus grande adaptabilité du dispositif de nettoyage.
- [0013] Selon un autre mode de réalisation de l'invention, le module de brossage comprend un second conduit, le second conduit est centré et s'étend le long de l'axe de travail, le second conduit est ouvert à ses deux extrémités et comporte une ouverture latérale s'étendant sur toute sa longueur, au moins une partie du second conduit est insérée dans le premier conduit, le second conduit est maintenu au premier conduit par l'intermédiaire d'une liaison mécanique permettant un pivotement du second conduit

dans le premier conduit, afin que l'ouverture latérale du premier conduit et l'ouverture latérale du second conduit puissent être alignées ou non alignées.

- [0014] Ainsi, selon une première position, le second conduit peut obturer au moins une partie de l'ouverture latérale du premier conduit, et selon une seconde position, le second conduit permet un libre passage d'un élément allongé à travers l'ouverture latérale du premier conduit.
- [0015] De préférence, le second conduit est configuré pour obturer complètement l'ouverture latérale du premier conduit, afin de limiter la projection de résidus de brossage à travers l'ouverture latérale.
- [0016] Selon un autre mode de réalisation de l'invention, une brosse est maintenue contre une face interne du second conduit, de sorte à permettre le brossage d'un élément allongé présent dans le second conduit, aligné ou sensiblement aligné le long de l'axe de travail.
- [0017] Il est à noter que par les termes « sensiblement aligné le long de l'axe de travail », on entend la possibilité pour l'élément allongé de former un angle avec l'axe de travail, dont la valeur est égale ou inférieure à 40° , de préférence égale ou inférieure à 20° .
- [0018] Selon un autre mode de réalisation de l'invention, le module de brossage comporte une brosse allongée dont une extrémité est liée à la face interne du premier conduit, et une extrémité opposée de la brosse allongée est liée à la face interne du second conduit. De préférence, les extrémités de la brosse sont positionnées dans les conduits de manière à ce que la brosse allongée adopte une forme hélicoïdale ou sensiblement hélicoïdale autour de l'axe de travail.
- [0019] Selon un autre mode de réalisation de l'invention, le diamètre interne du premier conduit et/ou du second conduit est compris entre 9 cm et 45 cm. Dans cette plage de valeurs, le module de brossage est particulièrement adapté pour nettoyer les chaînes couramment utilisées pour manœuvrer des vannes ou des écluses. De préférence, le diamètre interne du premier conduit et/ou du second conduit est compris entre 10 cm et 30 cm.
- [0020] Selon un autre mode de réalisation de l'invention, les moyens de mise en rotation sont aptes à pivoter le premier conduit à une vitesse comprise entre 30 tours par minute et 180 tours par minute, de préférence entre 50 tours par minute et 120 tours par minute.
- [0021] Selon un autre mode de réalisation de l'invention, le module de brossage comprend des moyens de projection d'une composition de nettoyage et/ou de lubrification en direction de l'axe de travail, ainsi que des moyens de pivotement des moyens de projection autour de l'axe de travail. Selon une variante de réalisation, les moyens de pivotement oscillent le long de l'axe de travail, de sorte à permettre aux moyens de projection d'asperger une ou plusieurs brosses présentes dans le module de brossage.

De façon avantageuse, ce mode de réalisation permet un lavage des brosses avec une composition de nettoyage projetée par les moyens de projection.

- [0022] À titre d'exemple non limitatif, une composition de nettoyage peut comprendre l'un des éléments suivants : des pellets de glace carbonique, de la vapeur sous pression, du bicarbonate de soude, de l'air comprimé, de l'huile, de la graisse...
- [0023] Selon un autre mode de réalisation de l'invention, le module de brossage comprend des moyens de projection d'un faisceau lumineux en direction de l'axe de travail, ainsi que des moyens de pivotement des moyens de projection autour de l'axe de travail. De préférence, le faisceau lumineux est un faisceau laser de haute puissance, dont la puissance est comprise entre 500W à 2000W.
- [0024] Selon un autre mode de réalisation de l'invention, le module de brossage comprend des moyens d'aspiration des résidus se détachant d'un élément allongé présent dans le module de brossage. Ce mode de réalisation est particulièrement avantageux lorsqu'une composition de nettoyage toxique pour l'environnement, est projetée par les moyens de projection.
- [0025] Selon un autre mode de réalisation de l'invention, le module de brossage comprend au moins un patin de guidage, configuré pour aligner ou sensiblement aligner un élément allongé sur l'axe de travail.
- [0026] Selon un autre mode de réalisation de l'invention, l'embase comporte au moins une zone d'attache d'un câble, destiné à suspendre le dispositif de nettoyage dans le vide.
- [0027] Selon un autre mode de réalisation de l'invention, le dispositif de nettoyage comprend un dispositif de motorisation, permettant le déplacement du dispositif de nettoyage le long d'un élément allongé comme une chaîne Galle.
- [0028] Selon un autre mode de réalisation de l'invention, le dispositif de nettoyage est attaché à un ou plusieurs câbles. De préférence, au moins un câble est relié à un treuil de manière à permettre le déplacement du dispositif de nettoyage le long d'une chaîne Galle.
- [0029] Selon un autre mode de réalisation de l'invention, le dispositif de nettoyage comprend un carter de protection, entourant le module de brossage, de manière à limiter la diffusion des résidus de nettoyage dans l'environnement (composition de nettoyage, saleté, graisse...). La présence du carter de protection autour du module de brossage favorise ainsi une utilisation du dispositif de nettoyage plus respectueuse de l'environnement.
- [0030] Selon un autre mode de réalisation de l'invention, l'embase supporte un deuxième module de brossage, identique ou similaire à un module de brossage tel que décrit ci-dessus. De préférence, le deuxième module de brossage est maintenu à l'embase par l'intermédiaire d'une articulation mécanique, identique ou similaire à une articulation mécanique décrite ci-dessus. Ce mode de réalisation est particulièrement avantageux

pour nettoyer simultanément deux éléments allongés distincts.

- [0031] Bien entendu, l'embase peut comporter un nombre supérieur de modules de brossage de manière à accroître sa capacité de nettoyage.
- [0032] Selon un autre mode de réalisation de l'invention, les moyens de mise en rotation des modules de nettoyage sont aptes à pivoter les premiers conduits selon des sens inverses de rotation. Ce mode de réalisation assure une plus grande stabilité de l'embase, lorsque les modules de nettoyage fonctionnent simultanément pour nettoyer un ou plusieurs éléments allongés.

Description des figures

- [0033] L'invention sera mieux comprise, grâce à la description ci-après, qui se rapporte à des modes de réalisations préférés, donnés à titre d'exemples non limitatifs, et expliqués avec référence aux dessins schématiques annexés, dans lesquels :
- [0034] [Fig.1] illustre une vue avant d'un premier mode de réalisation d'un dispositif de nettoyage selon l'invention, le module de brossage étant en position ouverte ;
- [0035] [Fig.2] illustre une vue arrière de l'embase du dispositif de nettoyage représenté par la [Fig.1] ;
- [0036] [Fig.3] illustre une vue en perspective de la face arrière du dispositif de nettoyage représenté sur la [Fig.2] ;
- [0037] [Fig.4] illustre une vue en perspective de la face avant du dispositif de nettoyage représenté sur la [Fig.1] ;
- [0038] [Fig.5] illustre une vue éclatée et partielle du module de brossage du dispositif de nettoyage selon l'invention ;
- [0039] [Fig.6] illustre une vue en perspective du dispositif de nettoyage en position ouverte et entourant une chaîne Galle ;
- [0040] [Fig.7] illustre une vue en perspective du dispositif de nettoyage en position fermée et entourant une chaîne Galle;
- [0041] [Fig.8] illustre une coupe du dispositif de nettoyage en position fermée et entourant une chaîne Galle;
- [0042] [Fig.9] illustre un dispositif de nettoyage selon la [Fig.1], comprenant des moyens de projection d'une solution de nettoyage ;
- [0043] [Fig.10] illustre les moyens de projection représenté sur la [Fig.9] ;
- [0044] [Fig.11] illustre une vue éclatée d'une variante de réalisation d'un dispositif de nettoyage selon l'invention ;
- [0045] [Fig.12] illustre une variante de réalisation d'un dispositif de nettoyage selon l'invention ;
- [0046] [Fig.13] illustre une variante de réalisation d'un dispositif de nettoyage, comprenant deux modules de brossage entourant une même chaîne Galle ;

[0047] [Fig.14] illustre une variante de réalisation d'un dispositif de nettoyage, comprenant deux modules de brossage, chaque module de brossage entourant une chaîne Galle distincte.

Description détaillée de l'invention

[0048] Pour rappel, l'invention porte sur un dispositif de nettoyage de la surface d'un élément allongé, de type chaîne Galle, de façon plus sûre, plus efficace et plus écologique.

[0049] La [Fig.1] illustre un premier mode de réalisation d'un dispositif de nettoyage selon l'invention. Le dispositif de nettoyage 2A se compose d'une embase 4, supportant un module de brossage 6.

[0050] L'embase 4 comporte une face avant 8, parallèle ou sensiblement parallèle à une face arrière 10. La face arrière 10 de l'embase, visible sur la [Fig.2], sert de support à un boîtier de commande 12 de dispositifs motorisés 14 actionnant le module de brossage.

[0051] Le module de brossage 6 est maintenu en vis-à-vis de la face avant 8 de l'embase, par l'intermédiaire d'une articulation mécanique 16 visible sur la [Fig.3]. L'articulation mécanique est configurée pour permettre au module de brossage 6 de pivoter par rapport à l'embase 4, selon deux degrés de liberté. En d'autres termes, l'articulation mécanique 16 est semblable à une liaison mécanique de type liaison sphérique à doigt.

[0052] Selon le présent exemple, l'articulation mécanique 16 se compose d'un premier palier pivotant 18, solidaire d'un arbre longitudinal 20. L'axe de rotation du premier palier pivotant est perpendiculaire à l'arbre longitudinal 20. Chaque extrémité de l'arbre longitudinal 20 est maintenue à l'embase 4 par l'intermédiaire d'un second palier pivotant 22. Les seconds paliers pivotants permettent la libre rotation de l'arbre longitudinal 20 autour d'un axe de rotation parallèle ou sensiblement parallèle à la face avant 8 de l'embase 4.

[0053] Le module de brossage 6 est maintenu à l'articulation mécanique par l'intermédiaire d'une barre 24, insérée dans le premier palier pivotant 18. La barre 24 est solidaire d'une plateforme 26 décrite ci-dessous. Au niveau de la face arrière 10 de l'embase, l'extrémité libre 28 de la barre est solidaire d'une bielle 30. Deux vérins électriques 32 sont agencés sur la face arrière 10 de l'embase. Chaque vérin électrique comporte un piston dont l'extrémité libre est liée à une extrémité de la bielle 30. Ainsi, les vérins électriques 32 contrôlent précisément le pivotement de la barre 24 autour des axes de rotation permis par l'articulation mécanique 16.

[0054] En d'autres termes, les vérins électriques 32 permettent un contrôle précis de l'inclinaison du module de brossage 6 par rapport à l'embase 4, selon les deux degrés de liberté mentionnés ci-dessus. Selon une alternative non représentée, les vérins électriques peuvent être substitués par des vérins hydrauliques, pneumatiques ou tout

autre moyen similaire.

- [0055] La plateforme 26 du module de brossage, visible sur la [Fig.4], est comporte deux platines, maintenues parallèles entre elles par l'intermédiaire d'entretoises 34. Les grandes faces des platines sont perpendiculaires à un axe de travail 36. Chaque platine comporte un passage 38 de forme cylindrique. Les passages sont alignés et centrés sur l'axe de travail 36. Chaque passage 38 comprend une ouverture 40 débouchant sur une même face avant 42 de la plateforme. Les ouvertures 40 sont alignées le long de l'axe de travail 36, de manière à faciliter l'insertion d'un élément allongé dans les passages.
- [0056] Un premier conduit 44 est présent dans les passages 38. Le premier conduit illustré sur la [Fig.5] est de forme cylindrique et son axe longitudinal est centré sur l'axe de travail 36. Le diamètre interne du premier conduit, mesuré selon une direction radiale à l'axe de travail, est compris entre 9 cm et 45 cm. Ce dimensionnement est particulièrement adapté pour permettre le nettoyage de chaîne Galle couramment employée pour manœuvrer des vannes et des écluses d'ouvrages hydrauliques. De préférence, le diamètre interne du premier conduit est compris entre 10 cm et 30 cm. La longueur du premier conduit, mesurée le long de l'axe de travail, est comprise entre 20 cm et 60 cm, de préférence entre 22 cm et 45 cm. Le premier conduit comporte une ouverture latérale 46 s'étendant sur toute sa longueur, de dimensions similaires aux ouvertures 40 des platines, de manière à permettre à travers les ouvertures, l'insertion d'un élément allongé dans le premier conduit 44.
- [0057] Le premier conduit 44 est maintenu à une première platine 48 par l'intermédiaire d'une liaison pivot, non représentée sur les figures, permettant la libre rotation autour de l'axe de travail 36, du premier conduit 44 par rapport à la plateforme 26. À titre d'exemple non limitatif, la liaison pivot peut être réalisée à l'aide de roulements à billes et/ou de galets de guidage.
- [0058] Le premier conduit 44 comporte sur sa face externe 50, entre les deux platines, une succession de dents 52 visibles sur les figures 4 et 5. Les dents 52 sont configurées pour coopérer avec une courroie synchrone 54, entraînée par un système d'engrenages motorisés 56. De façon avantageuse, le système d'engrenages motorisés est présent entre les deux platines afin de le protéger des chocs. Le système d'engrenages motorisés permet de contrôler la vitesse de rotation du premier conduit 44, ainsi que l'alignement de son ouverture latérale 46 avec les ouvertures 40 des platines.
- [0059] Selon le présent exemple, le système d'engrenages est configuré pour entraîner la rotation du premier conduit 44 à une vitesse comprise entre 30 tours par minute et 180 tours par minute.
- [0060] Le module de brossage 6 comporte un second conduit 58, visible sur la [Fig.5], comprenant une partie insérée dans le premier conduit 44. Le second conduit est semblable au premier conduit 44, il est de forme cylindrique et aligné sur l'axe de

travail 36. Le second conduit 58 comporte également une ouverture latérale 46, de manière à permettre à travers les ouvertures 40 de la platine, l'insertion d'un élément allongé dans le second conduit 58.

- [0061] Selon le présent exemple, le second conduit 58 se caractérise par un diamètre interne, mesuré selon une direction radiale à l'axe de travail 36, compris entre 15 cm et 40 cm, de préférence entre 20 cm et 25 cm.
- [0062] Le premier conduit 44 et le second conduit 58 peuvent être réalisés à partir d'un matériau composite ou bien d'un matériau métallique tel qu'un acier inoxydable ou de l'aluminium.
- [0063] Le second conduit 58 est maintenu au premier conduit 44 par l'intermédiaire d'une liaison pivot, permettant une rotation limitée autour de l'axe de travail 36, du second conduit 58 par rapport au premier conduit 44. L'angle de pivotement du second conduit par rapport au premier conduit, est configuré pour permettre l'alignement des ouvertures, dans une première position illustrée par la [Fig.1], et dans une seconde position illustrée par la [Fig.7], l'ouverture latérale 46 du premier conduit 44 étant obturée par le second conduit 58.
- [0064] Selon le présent exemple, le second conduit 58 est maintenu au premier conduit 44 par l'intermédiaire de tiges 60 solidaires du premier conduit 44 et visibles sur la [Fig.5]. Les tiges 60 s'étendent parallèlement à l'axe de travail 36. Les extrémités des tiges 60 sont liées à des rainures 62, ménagées à travers une collerette 64 qui s'étend radialement de la face externe du second conduit, de sorte que lesdites extrémités puissent se déplacer dans les rainures 62.
- [0065] Le module de brossage 6 comprend plusieurs brosses 66 identiques ou sensiblement identiques. Chaque brosse se compose d'un ensemble de brins 68 ou de lamelles, maintenu à un support 70 de forme allongée. Les brins 68 sont réalisés à partir de l'un des matériaux suivants : acier, acier inoxydable, laiton, matière d'origine animale ou végétale. Le diamètre des brins est compris entre 0,05 cm et 0,4 cm, de préférence entre 0,1 cm et 0,3 cm. À la surface du support 70 de brosse, la densité des brins 68 peut être uniforme ou variable et dépend des matériaux utilisés ainsi que du diamètre des brins. La hauteur des brins est comprise entre 2 cm et 12 cm, de préférence entre 5 cm et 10 cm.
- [0066] Le premier conduit 44 comporte une première brosse 66A maintenue contre sa face interne 72 et en retrait du second conduit 58. La première brosse 66A est agencée sur la face interne 72 de sorte que son axe longitudinal soit compris dans un plan radial à l'axe de travail 36. Les extrémités libres des brins 68 de la brosse sont orientées vers l'intérieur du premier conduit 44.
- [0067] Le second conduit 58 comporte une deuxième brosse 66B, maintenue contre sa face interne 74, de sorte que l'axe longitudinal de la brosse soit compris dans un plan radial

à l'axe de travail 36. Les extrémités libres des brins 68 de la brosse sont orientées vers l'intérieur du second conduit 58.

- [0068] Le module de brossage 6 comporte une troisième brosse 66C de forme allongée, dont une extrémité est maintenue contre la face interne 72 du premier conduit 44, et une extrémité opposée est maintenue contre la face interne 74 du second conduit 58. La troisième brosse 66C entoure l'axe de travail 36, selon une forme hélicoïdale ou sensiblement hélicoïdale. La troisième brosse 66C est agencée de sorte à être intercalée entre la première brosse 66A et la seconde brosse 66B.
- [0069] De préférence, les extrémités des brosses sont maintenues à proximité des ouvertures latérales du premier et du second conduit. La plus petite distance entre l'extrémité d'une brosse et une ouverture est égale ou inférieure à 5 cm, de préférence égale ou inférieure à 2 cm.
- [0070] Le dispositif de nettoyage décrit ci-dessus permet avantageusement de mettre en oeuvre un procédé de nettoyage sur site, d'un élément allongé tel qu'une chaîne Galle ou un câble, sans nécessiter l'intervention directe d'un opérateur sur ledit élément. Pour cela, une première étape du procédé, illustrée par la [Fig.1], consiste à pivoter le premier conduit 44 de brossage par rapport à la plateforme 26, afin que les ouvertures 46 des conduits soient alignées avec les ouvertures 40 des platines.
- [0071] Selon une deuxième étape illustrée par la [Fig.6], le dispositif de nettoyage 2A est déplacé de manière à permettre l'insertion, à travers les ouvertures, d'un élément allongé 76 dans le dispositif de nettoyage. Le dispositif de nettoyage est positionné autour de l'élément allongé afin que celui-ci soit aligné ou sensiblement aligné sur l'axe de travail 36.
- [0072] Par "élément allongé", on entend par exemple une chaîne Galle, un brin souple, un câble ou tout autre élément similaire.
- [0073] Selon une troisième étape illustrée par la [Fig.7], le premier conduit 44 est pivoté de sorte que le second conduit 58 obture l'ouverture 40 du premier conduit.
- [0074] Selon une quatrième étape, le premier conduit est mis en rotation par l'intermédiaire des engrenages motorisés 56, afin de faire pivoter les brosses de nettoyage autour de l'élément allongé 76.
- [0075] Selon une cinquième étape, l'embase 4 du dispositif de nettoyage est déplacée le long de l'élément allongé 76. Le déplacement du dispositif de nettoyage peut être réalisé à l'aide de câbles entraînés par un système de levage du type palan ou treuil. Selon une variante de réalisation, le dispositif de nettoyage peut comprendre une motorisation permettant son déplacement le long de l'élément allongé.
- [0076] Selon une variante de réalisation, lors de la quatrième étape, l'inclinaison du module de brossage 6 est modifiée par rapport à l'embase 4, par l'intermédiaire de l'articulation mécanique 16 décrite ci-dessus. En modifiant l'inclinaison du module de

brossage par rapport à l'axe de rotation du premier palier pivotant 18, on modifie la distance entre les brosses 66 et les plus petits côtés 78 de la chaîne Galle 76. Comme illustré par la [Fig.8], en modifiant l'inclinaison du module de brossage par rapport à l'axe de rotation des seconds paliers pivotants 22, on modifie la distance entre les brosses 66 et les côtés de la chaîne Galle. Ainsi, lorsque l'orientation de l'élément allongé 76 est constante ou sensiblement constante par rapport à l'embase 4, l'articulation mécanique 16 permet d'adapter l'orientation du module de brossage par rapport aux dimensions de l'élément allongé, afin de permettre un passage des brosses 66 à une distance optimale de l'élément allongé 76.

- [0077] Éventuellement, le dispositif de nettoyage peut être intégré à une construction, de sorte le dispositif de nettoyage soit statique et qu'une chaîne Galle puisse se déplacer à l'intérieur du module de nettoyage.
- [0078] Plusieurs variantes du dispositif de nettoyage 2A décrit ci-dessus sont présentées ci-après. Ces variantes peuvent être combinées entre elles pour réaliser d'autres modes de réalisation non explicitement décrits.
- [0079] Selon une première variante illustrée par la [Fig.9], le dispositif de nettoyage peut comporter une tourelle 82, positionnée en vis-à-vis d'une face supérieure 84 de la plateforme 26. La tourelle est creuse et centrée sur l'axe de travail 36. La tourelle comporte une paroi amovible 86, apte à obturer une ouverture 40 destinée à permettre l'insertion d'un élément allongé dans ladite tourelle. La tourelle 82 sert de support à des buses 88 de projection orientées en direction du centre de la tourelle. La tourelle 82 est motorisée de manière à pivoter autour de l'axe de travail 36. La motorisation de la tourelle permet avantageusement de modifier l'orientation du jet projeté par les buses. Selon une variante de réalisation, les buses sont motorisées de manière à permettre l'inclinaison du jet de matière projeté par les buses le long de l'axe de travail 36. Ce mode de réalisation permet avantageusement aux buses de nettoyer également les brosses présentes dans le module de brossage.
- [0080] À titre d'exemple non limitatif, les buses peuvent projeter au moins l'un des éléments suivants : des pellets de glace carbonique, de la vapeur sous pression, du bicarbonate de soude, de l'air comprimé, de l'huile, de la graisse...
- [0081] Selon une variante de réalisation non représentée, la tourelle peut également servir de support à des sources lumineuses comme des LASERS.
- [0082] Selon une deuxième variante de réalisation illustrée par la [Fig.10], la tourelle 82 peut également comporter des plaques souples 90 au niveau d'une ouverture opposée à la plateforme 26. Les plaques souples 90 sont positionnées dans un plan radial à l'axe de travail 36, de manière à réduire la section de l'ouverture 40 et ainsi prévenir d'un échappement excessif de matière à l'extérieur du module de brossage 6. Selon un autre mode de réalisation, les plaques souples 90 sont montées sur un mécanisme mobile,

formant un diaphragme d'ouverture actionnable par des vérins.

- [0083] Selon une troisième variante de réalisation illustrée par la [Fig.11], le module de brossage 6 comprend un module d'aspiration 94, positionné en vis-à-vis d'une face inférieure 98 de la plateforme 26. Le module d'aspiration se compose d'une enveloppe creuse 95 et centrée sur l'axe de travail 36. Le module d'aspiration comporte une paroi amovible, apte à obturer une ouverture 40 latérale, destinée à permettre l'insertion d'un élément allongé dans ledit module. Comme son nom l'indique, le module d'aspiration comprend des moyens d'aspiration 100 pour évacuer les résidus de nettoyage dans un lieu de stockage approprié, équipé de filtre pour éviter leur dispersion dans l'environnement.
- [0084] De préférence, aux extrémités du module de brossage sont positionnées des bavettes et/ou des brosses de manière à limiter la dispersion de résidus de nettoyage dans l'environnement et favoriser une plus grande dépression au niveau du module d'aspiration. Le dispositif de nettoyage selon l'invention est ainsi plus sûr, plus efficace et plus écologique d'utilisation.
- [0085] Selon une quatrième variante de réalisation, le module de brossage peut comprendre un patin de guidage, destiné à prendre appui contre un élément allongé, de manière à guider le dispositif de nettoyage le long de l'élément allongé et/ou limiter la rotation du dispositif de nettoyage autour de l'élément allongé.
- [0086] Selon une cinquième variante de réalisation illustrée par la [Fig.12], le module de brossage 6 est entouré par un carter de protection 102, de manière à limiter la dispersion de résidus de nettoyage dans l'environnement et favoriser une plus grande dépression au niveau du module de brossage, réalisée par le module d'aspiration 94 décrit ci-dessus. Le dispositif de nettoyage selon l'invention est ainsi plus sûr, plus efficace et plus écologique d'utilisation.
- [0087] Les figures 13 et 14 illustrent à présent une autre variante de réalisation d'un dispositif de nettoyage selon l'invention. Le dispositif de nettoyage 2C se distingue du précédent dispositif de nettoyage 2A, en ce que l'embase 4 supporte deux modules de brossage 6. Chaque module de brossage est maintenu en vis-à-vis de la face avant 8 de l'embase, par l'intermédiaire d'une articulation mécanique 16 décrite ci-dessus. Les articulations mécaniques sont orientables de façon indépendante. Ainsi, les modules de brossages peuvent être agencés de différente façon vis-à-vis de l'embase.
- [0088] Selon un premier agencement, les modules de brossage sont alignés selon un même axe de travail 36, de manière à broser simultanément le même élément allongé. De préférence, les conduits des modules de brossage pivotent simultanément et en sens opposé, afin de limiter le phénomène de pivotement des modules de brossage autour de l'élément allongé.
- [0089] Afin de favoriser un nettoyage homogène ou sensiblement homogène autour de

l'élément allongé, chaque module de brossage 6 peut être incliné autour d'un axe de pivotement différent.

[0090] Selon un second agencement illustré par la [Fig.14], les modules de brossage peuvent être décalés de sorte à permettre le nettoyage en simultané de deux éléments allongés, parallèle ou sensiblement parallèle entre eux.

Revendications

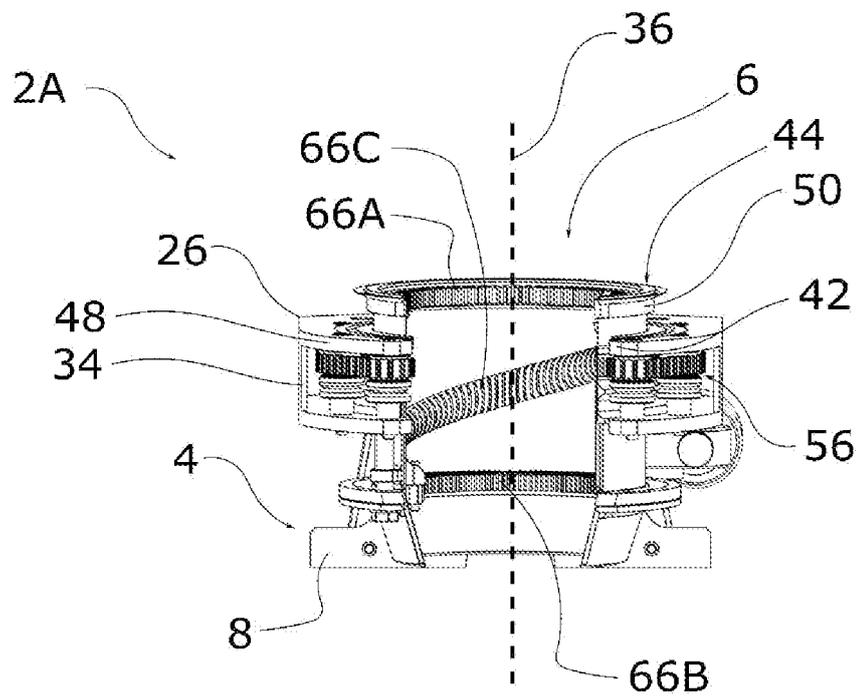
- [Revendication 1] Dispositif de nettoyage (2A, 2B, 2C) apte à se déplacer le long d'un élément allongé (76), comprenant une embase (4) supportant un module de brossage (6), le module de brossage comprend un premier conduit (44) s'étendant le long d'un axe de travail (36), le premier conduit (44) est ouvert à ses deux extrémités et comporte une ouverture latérale (46) s'étendant sur toute sa longueur, de manière à permettre l'introduction d'un élément allongé à l'intérieur du premier conduit, le module de brossage (6) comporte une brosse (66A) maintenue contre une face interne (72) du premier conduit (44), le module de brossage (6) comporte des moyens de mise en rotation (52, 54, 56) du premier conduit autour l'axe de travail (36), afin que la brosse (66A) puisse tourner autour d'un élément allongé présent dans le premier conduit (44), caractérisé en ce que le module de brossage (6) comprend un second conduit (58), le second conduit est centré et s'étend le long de l'axe de travail (36), le second conduit (58) est ouvert à ses deux extrémités et comporte une ouverture latérale (46) s'étendant sur toute sa longueur, au moins une partie du second conduit (58) est insérée dans le premier conduit (44), le second conduit (58) est maintenu au premier conduit (44) par l'intermédiaire d'une liaison mécanique permettant un pivotement du second conduit (58) dans le premier conduit (44), afin que les ouvertures du premier et du second conduit puissent être alignées ou non alignées.
- [Revendication 2] Dispositif de nettoyage (2A, 2B, 2C) selon la revendication 1, caractérisé en ce que le module de brossage (6) est maintenu à l'embase (4) par l'intermédiaire d'une articulation mécanique (16), permettant le pivotement du module de brossage (6) par rapport à l'embase (4).
- [Revendication 3] Dispositif de nettoyage (2A, 2B, 2C) selon la revendication 2, caractérisé en ce que l'articulation mécanique (16) permet le pivotement du module de brossage (6) autour de deux axes distincts.
- [Revendication 4] Dispositif de nettoyage (2A, 2B, 2C) selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce qu'une brosse (66B) est maintenue contre une face interne (74) du second conduit (58), de sorte à permettre le brossage d'un élément allongé (76) présent dans le second conduit (58), aligné ou sensiblement aligné le long de l'axe de travail (36).
- [Revendication 5] Dispositif de nettoyage (2A, 2B, 2C) selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce qu'il comprend une brosse (66C) allongée, dont une

extrémité est liée à la face interne (72) du premier conduit (44), et une extrémité opposée de la brosse allongée est liée à a face interne (74) du second conduit (58).

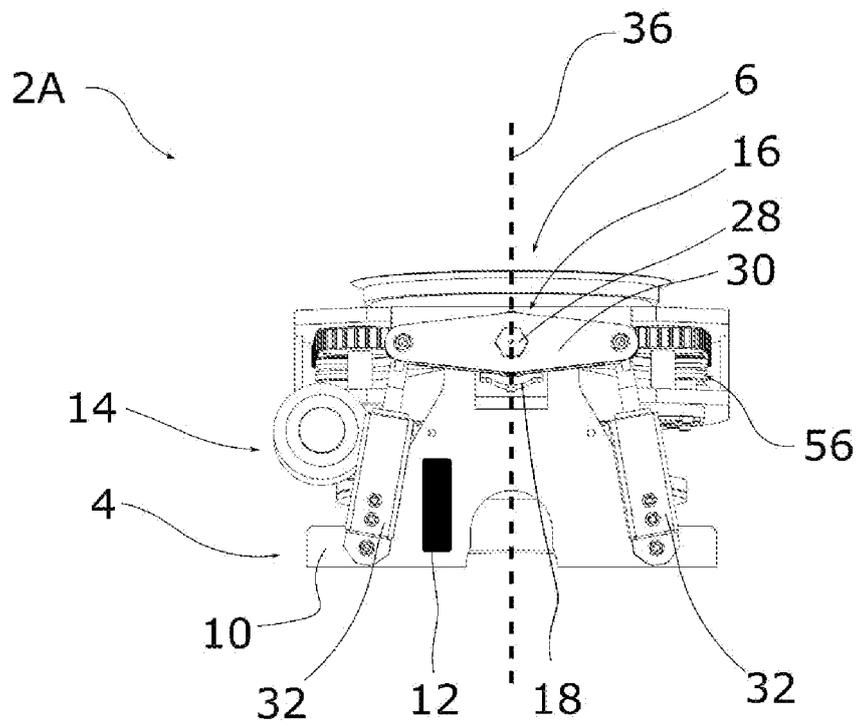
- [Revendication 6] Dispositif de nettoyage (2A, 2B, 2C) selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que le diamètre interne du premier conduit (44) et/ou du second conduit (58) est compris entre 9 cm et 45 cm.
- [Revendication 7] Dispositif de nettoyage (2A, 2B, 2C) selon l'une des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que les moyens de mise en rotation sont aptes à pivoter le premier conduit (44) à une vitesse comprise entre 30 tours par minute et 180 tours par minute.
- [Revendication 8] Dispositif de nettoyage (2B) selon l'une des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que le module de brossage (6) comprend des moyens de projection (88) d'une composition de nettoyage, en direction de l'axe de travail (36), ainsi que des moyens de pivotement (82) des moyens de projection autour de l'axe de travail (36).
- [Revendication 9] Dispositif de nettoyage selon l'une des revendications 1 à 8, caractérisé en ce que le module de brossage (6) comprend des moyens de projection d'un faisceau lumineux en direction de l'axe de travail (36), ainsi que des moyens de pivotement (82) des moyens de projection autour de l'axe de travail (36).
- [Revendication 10] Dispositif de nettoyage selon l'une des revendications 1 à 9, caractérisé en ce que le module de brossage (6) comprend des moyens d'aspiration (100) des résidus se détachant d'un élément allongé (76) présent dans le module de brossage (6).
- [Revendication 11] Dispositif de nettoyage selon l'une des revendications 1 à 10, caractérisé en ce que le module de brossage (6) comprend un patin de guidage, configuré pour aligner ou sensiblement aligné un élément allongé sur l'axe de travail (36).
- [Revendication 12] Dispositif de nettoyage (2C) selon l'une des revendications 1 à 11, caractérisé en ce que l'embase (4) supporte un deuxième module de brossage (6) identique à un module de brossage selon l'une des revendications 1 à 11.
- [Revendication 13] Dispositif de nettoyage (2C) selon la revendication 12, caractérisé en ce que le deuxième module de brossage (6) est maintenu à l'embase (4) par l'intermédiaire d'une articulation mécanique (16), identique à une articulation mécanique (16) selon la revendication 2 ou 3.
- [Revendication 14] Dispositif de nettoyage (2C) selon la revendication 12 ou 13, caractérisé en ce que les moyens de mise en rotation (52, 54, 56) sont aptes à

pivoter les premiers conduits selon des sens inverses de rotation.

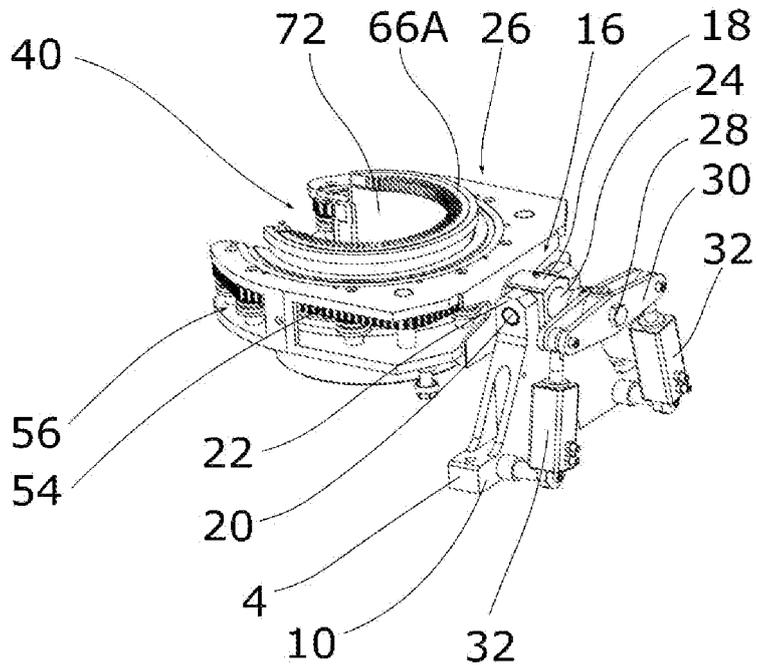
[Fig. 1]



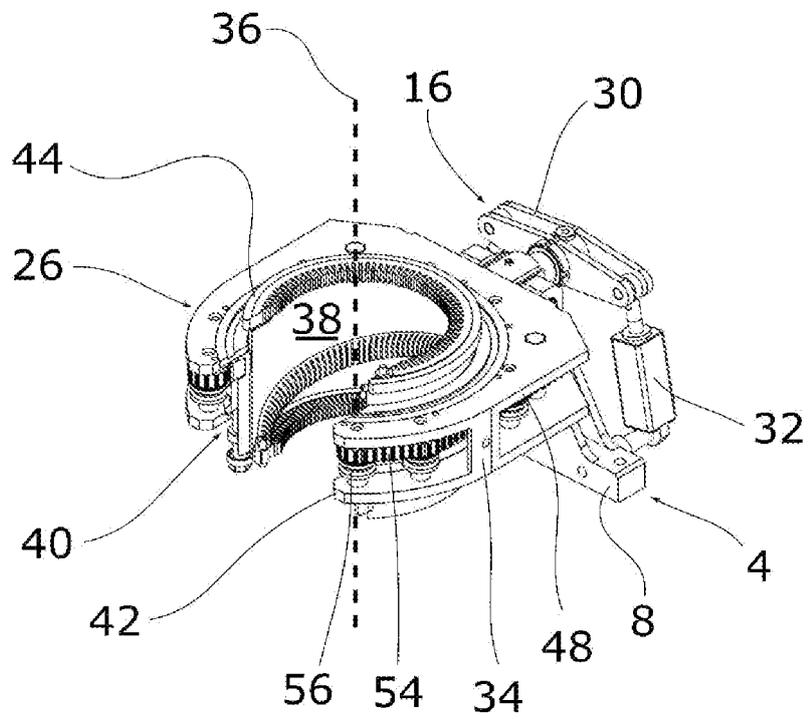
[Fig. 2]



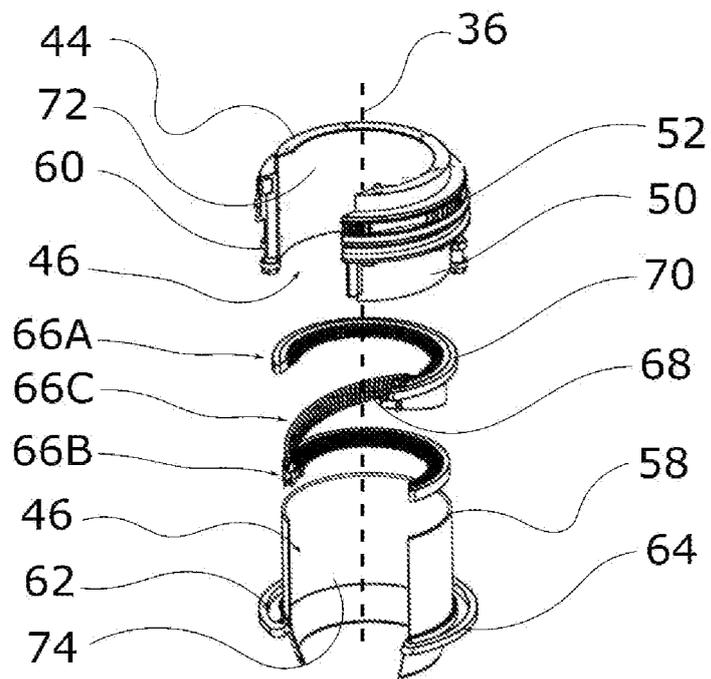
[Fig. 3]



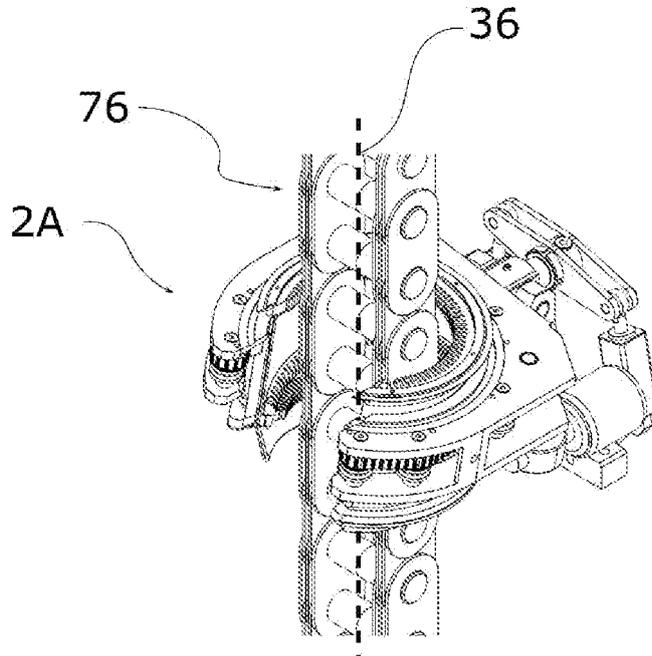
[Fig. 4]



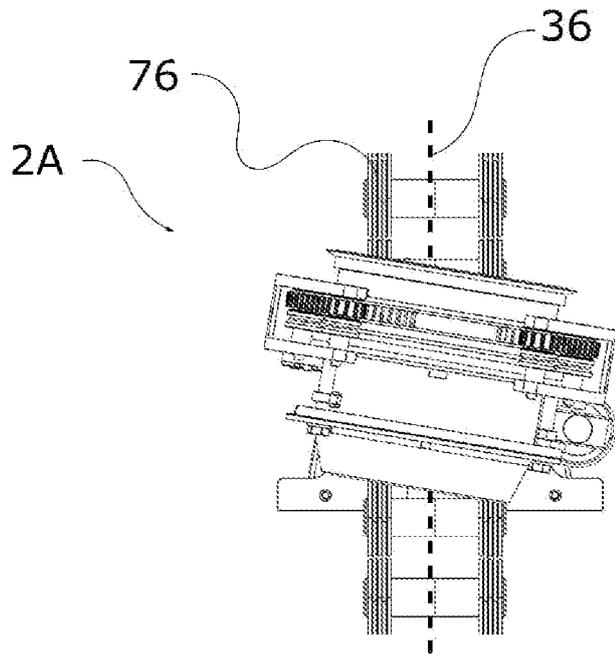
[Fig. 5]



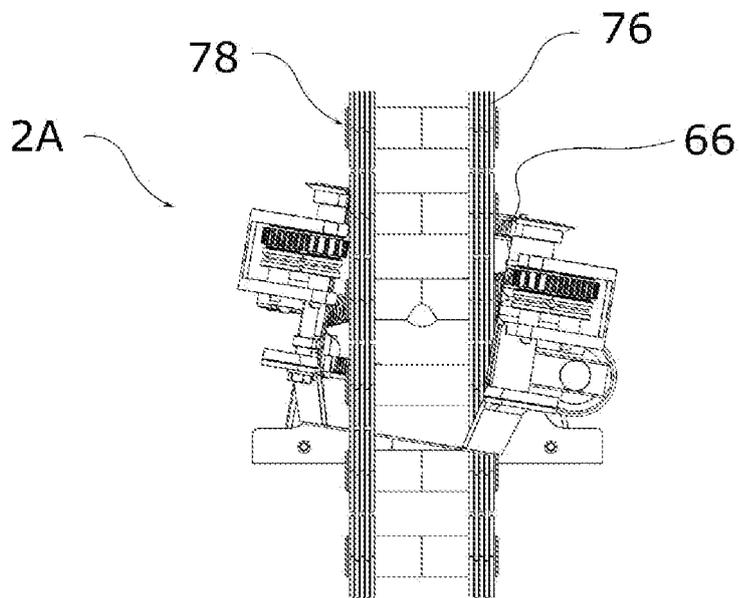
[Fig. 6]



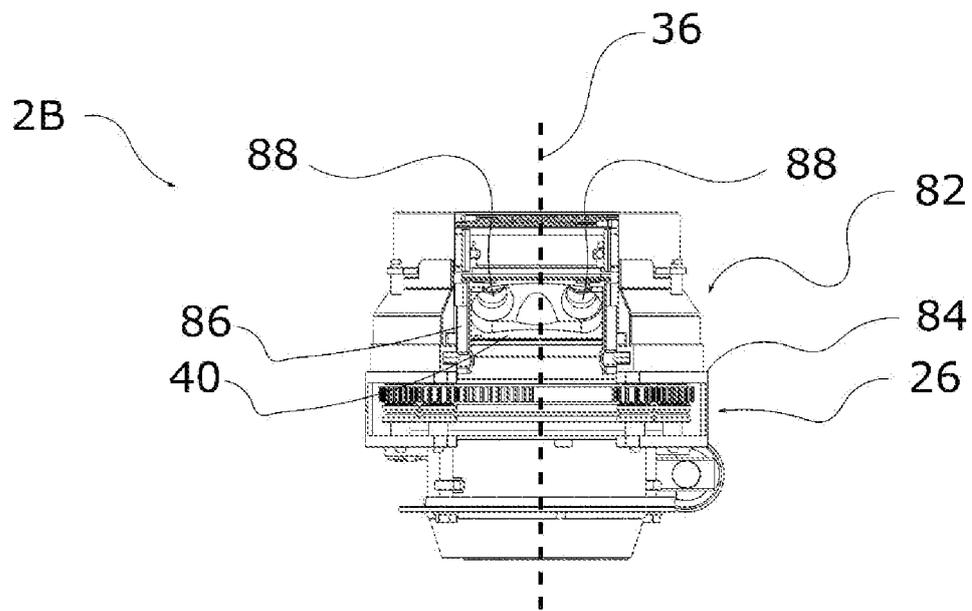
[Fig. 7]



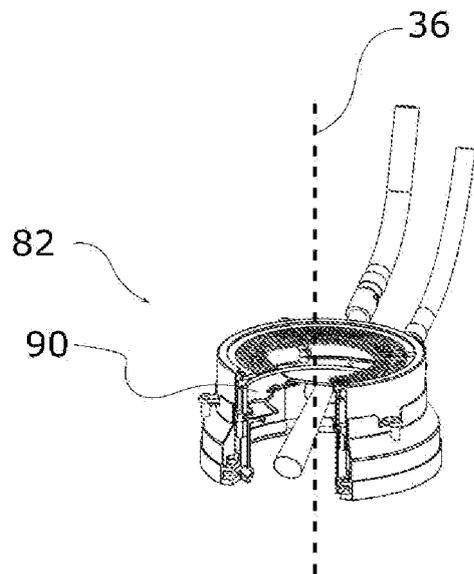
[Fig. 8]



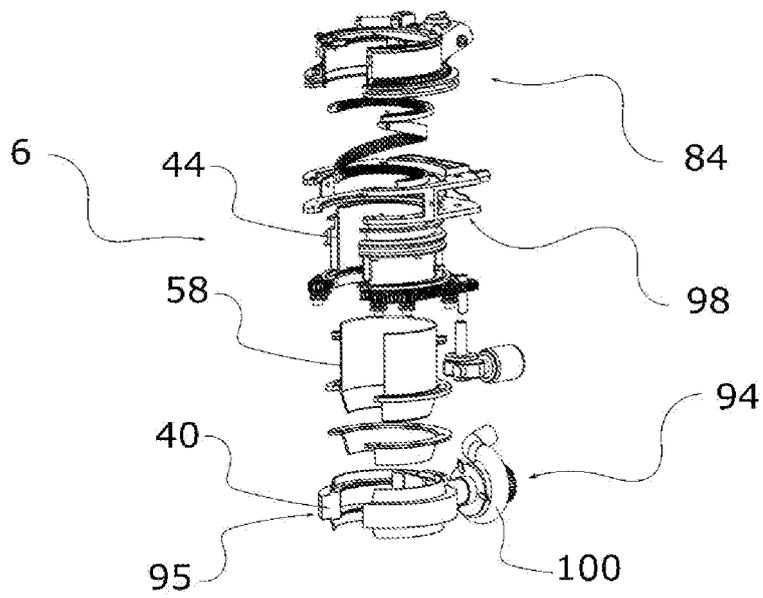
[Fig. 9]



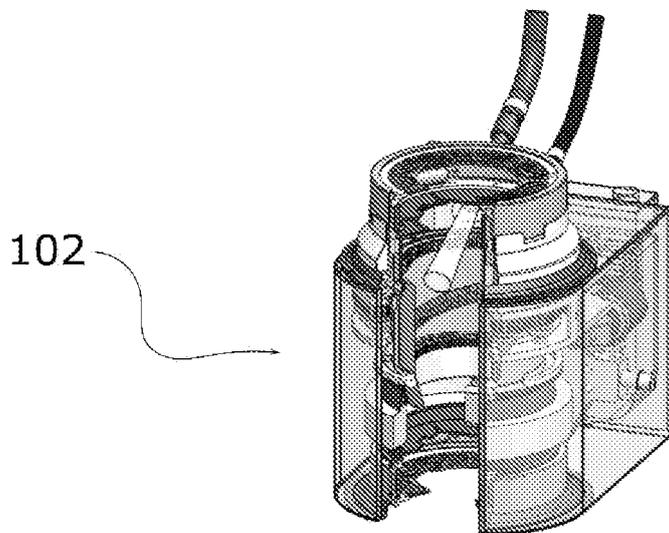
[Fig. 10]



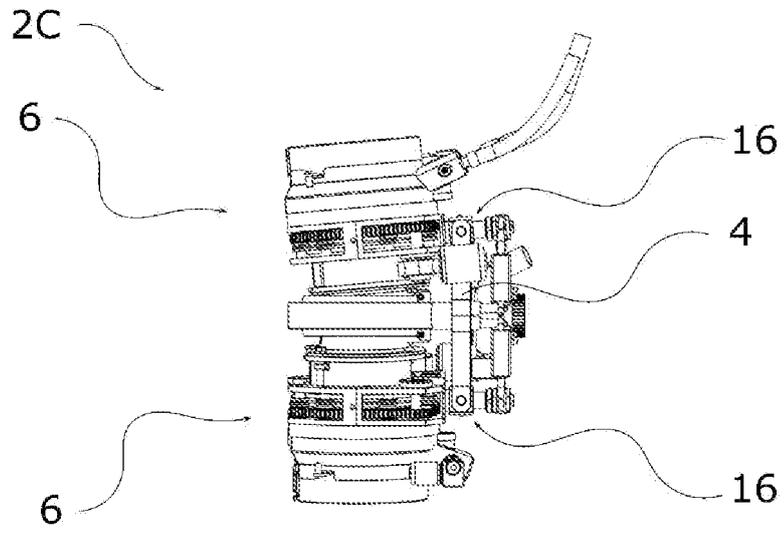
[Fig. 11]



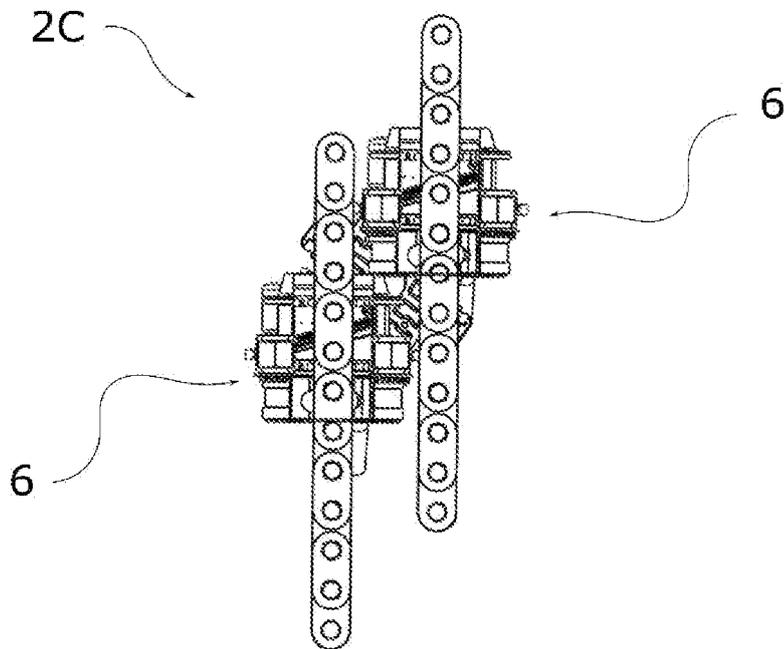
[Fig. 12]



[Fig. 13]



[Fig. 14]



RAPPORT DE RECHERCHE

articles L.612-14, L.612-53 à 69 du code de la propriété intellectuelle

OBJET DU RAPPORT DE RECHERCHE

L'I.N.P.I. annexe à chaque brevet un "RAPPORT DE RECHERCHE" citant les éléments de l'état de la technique qui peuvent être pris en considération pour apprécier la brevetabilité de l'invention, au sens des articles L. 611-11 (nouveau) et L. 611-14 (activité inventive) du code de la propriété intellectuelle. Ce rapport porte sur les revendications du brevet qui définissent l'objet de l'invention et délimitent l'étendue de la protection.

Après délivrance, l'I.N.P.I. peut, à la requête de toute personne intéressée, formuler un "AVIS DOCUMENTAIRE" sur la base des documents cités dans ce rapport de recherche et de tout autre document que le requérant souhaite voir prendre en considération.

CONDITIONS D'ETABLISSEMENT DU PRESENT RAPPORT DE RECHERCHE

Le demandeur a présenté des observations en réponse au rapport de recherche préliminaire.

Le demandeur a maintenu les revendications.

Le demandeur a modifié les revendications.

Le demandeur a modifié la description pour en éliminer les éléments qui n'étaient plus en concordance avec les nouvelles revendications.

Les tiers ont présenté des observations après publication du rapport de recherche préliminaire.

Un rapport de recherche préliminaire complémentaire a été établi.

DOCUMENTS CITES DANS LE PRESENT RAPPORT DE RECHERCHE

La répartition des documents entre les rubriques 1, 2 et 3 tient compte, le cas échéant, des revendications déposées en dernier lieu et/ou des observations présentées.

Les documents énumérés à la rubrique 1 ci-après sont susceptibles d'être pris en considération pour apprécier la brevetabilité de l'invention.

Les documents énumérés à la rubrique 2 ci-après illustrent l'arrière-plan technologique général.

Les documents énumérés à la rubrique 3 ci-après ont été cités en cours de procédure, mais leur pertinence dépend de la validité des priorités revendiquées.

Aucun document n'a été cité en cours de procédure.

1. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE SUSCEPTIBLES D'ETRE PRIS EN CONSIDERATION POUR APPRECIER LA BREVETABILITE DE L'INVENTION

NEANT

2. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE ILLUSTRANT L'ARRIERE-PLAN TECHNOLOGIQUE GENERAL

WO 2015/030600 A1 (AKER SOLUTIONS MMO AS
[NO]) 5 mars 2015 (2015-03-05)

KR 101 502 859 B1 (MOON SANG HO [KR])
19 mars 2015 (2015-03-19)

US 2012/006554 A1 (SHELL OIL CO [US];
SHELL INT RESEARCH [NL] ET AL.)
12 janvier 2012 (2012-01-12)

CN 109 433 679 A (HUANGHE S & T COLLEGE)
8 mars 2019 (2019-03-08)

WO 2007/086865 A1 (HUEMANN STEVEN A [US];
HOWARD RICHARD D [US])
2 août 2007 (2007-08-02)

US 9 339 670 B1 (BURNHAM ROBERT J [US] ET
AL) 17 mai 2016 (2016-05-17)

US 2019/030578 A1 (MCRANEY BRIAN [US] ET
AL) 31 janvier 2019 (2019-01-31)

WO 2009/094358 A1 (SHELL OIL CO [US];
SHELL INT RESEARCH [NL] ET AL.)
30 juillet 2009 (2009-07-30)

WO 2018/217100 A1 (KONGSBERG FERROTECH AS
[NO]) 29 novembre 2018 (2018-11-29)

EP 2 524 737 A1 (BOCCARD [FR])
21 novembre 2012 (2012-11-21)

3. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE DONT LA PERTINENCE DEPEND DE LA VALIDITE DES PRIORITES

NEANT

