

⑫ **BREVET D'INVENTION** **B1**

⑤④ Axe linéaire étanche.

②② Date de dépôt : 17.05.23.

③③ Priorité :

⑥③ Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

☐ Demande(s) d'extension :

⑦① Demandeur(s) : CORON Jean-Paul — FR.

④③ Date de mise à la disposition du public
de la demande : 22.11.24 Bulletin 24/47.

④⑤ Date de la mise à disposition du public du
brevet d'invention : 02.05.25 Bulletin 25/18.

⑤⑥ Liste des documents cités dans le rapport de
recherche :

Se reporter à la fin du présent fascicule

⑦② Inventeur(s) : CORON Jean-Paul.

⑦③ Titulaire(s) : CORON Jean-Paul.

⑦④ Mandataire(s) : Laurent et Charras.



Description

Titre de l'invention : Axe linéaire étanche

Domaine technique

[0001] L'invention se rapporte au domaine technique des axes linéaires motorisés, tels qu'utilisés dans le domaine de la robotique.

Art antérieur

[0002] Dans le domaine de la robotique, il est connu d'utiliser des axes linéaires motorisés permettant de déplacer des ensembles mécatroniques, par exemple un bras robotisé. Les ensembles déplacés pèsent de quelques kilogrammes à plusieurs centaines de kilogrammes, et la précision et la répétabilité de son positionnement doivent être de l'ordre du dixième de millimètre, y compris sur des axes linéaires pouvant mesurer plusieurs mètres de long, voir une vingtaine de mètres.

[0003] Lorsque ces systèmes sont utilisés dans le domaine de l'industrie agroalimentaire, pharmaceutique ou encore nucléaire, il est important de prévoir la possibilité de nettoyer ces axes afin d'éliminer les saletés provenant de l'environnement, par exemple des aliments manufacturés.

[0004] Deux tendances sont généralement observées :

- Soit la conception d'un système le plus ouvert possible, facilitant son nettoyage ;
- Soit la conception d'un système fermé et étanche, protégeant l'introduction d'éléments dans le système.

[0005] Dans le cas d'un axe linéaire, il est par exemple connu d'utiliser un système avec une liaison glissière sur lequel coulisse un chariot au moyen d'un pignon et d'une crémaillère externes. Le système pignon crémaillère est exposé à l'environnement, et est donc facilement nettoyable. En revanche il n'est pas possible de le lubrifier avec de la graisse qui serait susceptible de contaminer l'environnement. Pour garantir la précision et la répétabilité du positionnement du système attendus, le pignon et la crémaillère sont réalisés en métal, pour que le système soit suffisamment rigide. Mais le système obtenu est particulièrement bruyant ce qui constitue une gêne pour les opérateurs environnants. L'accessibilité du système pignon crémaillère est également dangereux pour les opérateurs.

[0006] Il est également connu des documents EP0448484 et EP0448485 des axes linéaires motorisés comprenant une transmission par courroie, permettant de pallier les inconvénients ci-dessus. Néanmoins ces systèmes présentent un encombrement linéaire important du fait des longueurs nécessaires pour le vrillage de la courroie. De plus ce vrillage entraîne un vieillissement accéléré de la courroie.

[0007] Le document FR2684034 propose une autre conception, dans laquelle une courroie

circule sur toute la longueur de l'axe. Néanmoins la longueur libre de la courroie est très importante. Du fait de l'élasticité intrinsèque de la courroie, la précision obtenue pour le positionnement du chariot n'est pas suffisante.

[0008] Enfin le document WO0260641 décrit une autre conception comprenant un déflecteur définissant une chicane. Cependant cette protection n'est pas suffisante pour les domaines de l'agroalimentaire, pharmaceutique et nucléaire.

[0009] D'autres systèmes décrivent des chariots motorisés par une poulie engrenant une courroie statique. Cependant l'étanchéité de ces systèmes ne donne pas satisfaction. Certains de ces systèmes présentent en outre des zones de rétention, c'est-à-dire des cavités orientées vers le haut et dans lesquels seraient susceptibles de s'accumuler des déchets ou des eaux utilisées pour le nettoyage des systèmes. En effet ces zones de rétention constitueraient des sites privilégiés pour le développement de micro-organismes ou de bactéries. L'industrie agroalimentaire impose d'éviter les zones de rétention.

Exposé d'invention

[0010] Le but de l'invention est de pallier les inconvénients de l'art antérieur, en proposant un axe linéaire motorisé qui soit précis, étanche, silencieux, durable, et sécuritaire pour l'opérateur.

[0011] Dans ce but, il a été mis au point un axe linéaire motorisé comprenant une liaison glissière guidant un chariot motorisé par une poulie engrenant une courroie crantée fixée à un profilé en « U », selon un profil d'engrènement tel qu'en « Ω », défini par des rouleaux de renvoi du chariot ;

- la liaison glissière est disposée au fond du profilé en « U » définissant une cavité dont l'ouverture présente un espace de réception de la courroie, de sorte que l'ouverture est masquée par la courroie en dehors du profil d'engrènement, et en particulier de part et d'autre du chariot.

[0012] Selon l'invention, l'espace de réception présente des chants rectilignes espacés de la largeur de la courroie. De cette manière, la courroie s'insère au sein de l'espace de réception à la manière d'un joint permettant d'obturer l'ouverture du profilé en U, sans qu'il n'y ait de zone de rétention au niveau de l'espace de réception.

[0013] L'axe selon l'invention est donc silencieux grâce à l'utilisation d'une courroie plutôt qu'un système pignon-crémaillère. De plus, la courroie est majoritairement statique au sein de l'axe car elle n'est mobile qu'au niveau du profil d'engrènement, de sorte que la source d'émission du bruit est localisée à un seul point de l'axe.

[0014] Ensuite, la transmission des efforts est centrée sous la charge du chariot, alors que les systèmes à pignon et crémaillère sont déportés, ce qui implique un porte-à-faux sur la liaison glissière. La liaison glissière de l'invention est donc préservée.

[0015] Avantageusement, la courroie repose sur un épaulement au fond de l'espace de

réception. Cet épaulement garantit que la courroie ne puisse pas s'enfoncer dans la cavité, à l'intérieur du profilé, si elle est soumise à un appui. Cela pourrait se produire sous la pression d'un jet d'eau à haute pression dirigé sur la courroie lors du nettoyage.

- [0016] Pour qu'il n'y ait pas une zone de rétention sur une face supérieure de la courroie, la hauteur des chants est au plus égale à l'épaisseur de la courroie, de manière que la courroie soit à fleur d'une face supérieure du profilé, ou soit en saillie par rapport à la face supérieure du profilé.
- [0017] Dans un mode de réalisation préférée, l'espace de réception présente une denture adaptée à la courroie crantée. La denture maintient la courroie, et la longueur libre de la courroie est réduite au profil d'engrènement uniquement, c'est à dire une dizaine de centimètres seulement alors que le module mesure plusieurs mètres. Seule la longueur libre est soumise aux efforts de la motorisation, ce qui améliore la précision du positionnement du système.
- [0018] Dans ce cas, la hauteur des chants est supérieure à l'épaisseur des dents de la courroie crantée. De cette manière les interstices entre les crans de la courroie sont bel et bien masqués par les chants. Dans le cas contraire, les interstices entre les crans constitueraient des points d'entrée en direction de l'ouverture.
- [0019] Avantagusement, un écartement entre les deux chants est ajusté serrant par rapport à la largeur de la courroie, de préférence selon un intervalle de tolérance de l'ordre de 0,4% par rapport à la largeur de la courroie. Du fait de l'encastrement légèrement serré de la courroie dans l'espace de réception, l'étanchéité entre la courroie et le profilé est garantie.
- [0020] Pour garantir la bonne insertion de la courroie dans l'espace de réception, la hauteur des chants est inférieure à l'épaisseur de la courroie. La courroie est donc en saillie de l'espace de réception, et le passage des rouleaux renvoi sur la courroie vient la tasser au sein de l'espace de réception. Cette caractéristique est notamment avantageuse dans le cas où l'ajustement entre la largeur de la courroie et l'écartement des chants est ajusté serrant, et que l'insertion de la courroie nécessite un effort.
- [0021] Le chariot comprend un prolongement reliant une partie externe du chariot à des patins de la liaison glissière à l'intérieur du profilé. En vue d'améliorer la protection de l'ouverture au niveau du profil d'engrènement, le prolongement présente :
 - une section pleine dimensionnée de manière à masquer l'ouverture du profilé ; et/ou
 - une enveloppe coiffant l'ouverture du profilé.
- [0022] Toujours dans ce but, le chariot peut comprendre :
 - des déflecteurs longitudinaux masquant un interstice entre le chariot et le profilé, de part et d'autre du chariot, et constituant une chicane ;
 - des joints racleurs disposés à l'encontre d'une face supérieure du profilé, et obturant un interstice entre le chariot et le profilé à la manière d'un joint. De plus, des racleurs

transversaux disposés à l'avant et à l'arrière du chariot permettent d'éliminer des éléments qui seraient déposés sur la face supérieure, lorsque le chariot se déplace. De cette manière la courroie et/ou le profilé sont nettoyés avant de passer sous le chariot, au niveau du profil d'engrènement où l'ouverture n'est plus masquée par la courroie.

[0023] Dans le cas où l'espace de réception présente une denture, un des rouleaux est de préférence monté en liaison glissière avec le chariot, ce qui permet de régler la tension de la courroie entre les rouleaux, en vue de précharger la courroie.

[0024] Afin de garantir le bon maintien de la courroie, et en particulier sa planéité, des presseurs sont montés aux extrémités du profilé, et sont configurées pour plaquer les extrémités de la courroie au sein de l'espace de réception. Les presseurs ont de préférence une longueur supérieure ou égale à 50mm.

Brève description des figures.

[0025] [Fig.1] est un schéma en perspective d'un axe sur l'invention.

[0026] [Fig.2] est une coupe de l'axe, vu de face.

[0027] [Fig.3] est une coupe de l'axe, vu de côté.

[0028] [Fig.4] est une vue partielle de l'axe, en perspective, illustrant le profil d'engrènement au sein duquel la courroie n'est pas en prise avec une denture de l'espace de réception du profilé.

[0029] [Fig.5] est une coupe en perspective de l'axe illustrant le capotage de l'ouverture au niveau du profil d'engrènement.

[0030] [Fig.6] est un schéma en perspective illustrant l'espace de réception dans un mode de réalisation préféré.

[0031] [Fig.7] est un schéma illustrant les relations entre les hauteurs des champs, l'épaisseur de la courroie, et la hauteur des dentures.

[0032] [Fig.8] est une vue de l'axe en coupe partielle et en perspective, illustrant le tiroir de réglage en tension.

[0033] [Fig.9] est un schéma en perspective, illustrant un axe muni de plusieurs chariots.

[0034] [Fig.10] est un schéma en perspective, illustrant autre un axe muni de plusieurs chariots.

Description détaillée de l'invention

[0035] En référence aux figures 1 à 4, l'invention se rapporte à un axe (1) linéaire motorisé. L'axe (1) comprend un chariot (20) mobile au moyen d'une poulie (21) crantée et motorisée. Le moteur n'est pas représenté afin de ne pas surcharger les figures.

[0036] La poulie (21) crantée engrène sur une courroie crantée (30), fixée à chacune des extrémités de l'axe (1) linéaire. Le chariot (20) est relié par une liaison glissière (10) à un profilé (11). Ce profilé (11) présente une forme générale en « U » de sorte à définir une cavité dans laquelle se trouve la liaison glissière (10), qui est par exemple du type à

patin à billes (10b) coopérant avec un rail (10a).

- [0037] Le chariot (20) comprend un prolongement (27) reliant une partie externe (20e) sur laquelle sont montée la poulie (21), et une partie interne (20i) sur laquelle sont fixés les patins (10b).
- [0038] La courroie (30) est disposée à l'extrémité des deux branches parallèles du U de manière à masquer l'ouverture (12) du profilé (11).
- [0039] Selon l'invention, un espace de réception (13) recevant la courroie (30) présente des chants (14) rectilignes. De cette manière la courroie (30) s'insère dans l'espace de réception (13) et obture efficacement l'ouverture (12) du profilé (11), de part et d'autre du chariot (20), sans créer de zone de rétention.
- [0040] La liaison glissière (10) est efficacement protégée au sein du profilé (11). Il est possible d'utiliser des lubrifiants sans risque de pollution.
- [0041] Au sein du chariot (20), la courroie (30) suit un profil d'engrènement (31) autour de la poulie (21) crantée. En effet il est connu que pour avoir une transmission efficace, la courroie (30) doit s'enrouler autour de la poulie (21) sur un secteur angulaire minimal prédéterminé. Afin d'obtenir cet enroulement, la courroie (30) suit un profil d'engrènement (31) tel qu'en oméga, au moyen de rouleaux de renvoi (22). D'autres profils d'engrènement sont bien entendus envisageables, l'essentiel étant que la courroie (30) s'enroule autour de la poulie (21) crantée sur le secteur angulaire déterminé. Les axes de la poulie (21) et des rouleaux (22) sont parallèles.
- [0042] En référence particulière à la [Fig.4], au niveau du profil d'engrènement (31), c'est-à-dire entre les rouleaux de renvoi (22), l'ouverture (12) du profilé (11) n'est pas masquée par la courroie (30).
- [0043] Selon le niveau de protection requis, le chariot (20) peut comprendre :
- Une section pleine (27), et/ou
 - Une enveloppe (23).
- [0044] La section pleine (27) fait de préférence partie du prolongement reliant la partie interne (20i) et la partie externe (20e) du chariot (20). Elle est disposée au niveau du profil d'engrènement (31), entre les rouleaux de renvoi (22), de manière à masquer l'ouverture (12).
- [0045] L'enveloppe (23) déborde de part et d'autre du profil d'engrènement (31), c'est-à-dire de part et d'autre des rouleaux de renvoi (22), de manière à coiffer intégralement profil d'engrènement (31) et donc l'ouverture (12). La largeur de l'enveloppe (23) est de préférence supérieure à la largeur du profilé (11).
- [0046] En référence particulière à la [Fig.3], un interstice (i) entre le chariot (20) et la face supérieure (11t) du profilé (11) est susceptible de constituer un point d'entrée d'eau ou des déchets en direction de l'ouverture (12). Afin de parfaire la protection de l'axe (1), le chariot (20) comprend avantageusement des joints racleurs (25) et/ou des déflecteurs

(24), de part et d'autre du plan médian du chariot (20) :

- Les joints racleurs (25) assurent un contact entre le chariot (20) et le profilé (11), et obturent l'interstice (i).
- Les déflecteurs (24) définissent une chicane à l'encontre de la pénétration d'eau ou d'aliments via l'interstice (i).

- [0047] Les joints racleurs peuvent être longitudinaux (25l) et/ou transversaux (25t). Lorsque des joints racleurs (25) sont transversaux, c'est-à-dire disposés sur une face avant ou une face arrière du chariot (20), ils permettent d'éliminer les éléments déposés sur la face supérieure (11t) du profilé et sur la courroie (30), lorsque le chariot (20) se déplace.
- [0048] Un seul joint racleur (25) monobloc peut être disposé sur toute la périphérie du chariot (20).
- [0049] Le chariot (20) comprend en outre un dispositif de graissage (28) permettant de distribuer du lubrifiant au sein de patins (10b) de la liaison glissière (10). Ce dispositif de graissage comprend de préférence un téton de graissage (28a) destiné à être raccordé à une burette de graissage, des canaux de distribution (28b) du lubrifiant depuis le téton (28a) en direction des patins (10b), et des moyens de raccordement (28c) entre les canaux (28b) et les patins (10b).
- [0050] L'axe (1) obtenu est donc facile d'entretien, car il est possible de renouveler la graisse de la glissière (10) sans qu'il n'y ait besoin de démonter de pièces de l'axe (1).
- [0051] En référence à la [Fig.5], on voit que la partie découverte de l'ouverture (12) au niveau du profil d'engrènement (31) est réduite à son minimum.
- [0052] Dans un mode de réalisation préféré, le profilé (11) présente des dentures (16) correspondant aux crans de la courroie (30). De cette manière, en dehors du profil d'engrènement (31), la courroie (30) n'est pas en tension car elle est fermement maintenue par la denture (16) du profilé (11).
- [0053] Cette solution permet d'obtenir un axe (1) linéaire dans lequel la longueur de la courroie (30) soumise aux tensions, nécessaires à la mise en mouvement du chariot (20), est réduite à son minimum : c'est-à-dire à la portion de la courroie (30) comprise dans le profil d'engrènement (31).
- [0054] Ce mode est particulièrement adapté aux axes (1) de grande dimension (une vingtaine de mètres). Dans le cas d'un axe (1) de grande dimension, la déformation de la courroie (30) serait de plusieurs millimètres, ce qui ne répond pas aux exigences du domaine considéré.
- [0055] De plus, la courroie (30) étant au repos en dehors du profil d'engrènement (31), cette solution garantit le bon maintien de la courroie (30) au sein de la zone de réception (13), donc une meilleure étanchéité de l'axe (1).
- [0056] En référence à la [Fig.6], de manière que les chants (14) soient rectilignes malgré la

présence des dentures (16) usinées au sein de l'espace de réception (13), l'espace de réception (13) présente un espace entre la denture (16) et le chant (14), ce qui permet de dégager l'outil d'usinage de la denture (16), sans modifier la géométrie du chant (14).

- [0057] En référence à la [Fig.7], la hauteur (h4) des chants (14) de l'espace de réception (13) doit être au plus égale à l'épaisseur (h3) de la courroie (30). Si les chants (14) étaient plus haut, alors la courroie (30) pourrait s'insérer dans l'espace de réception (13) au-delà d'une face supérieure (11t) du profilé (11) : alors la face supérieure de la courroie (30) définirait une zone de rétention sur toute la longueur de l'axe (1), ce qui est à éviter.
- [0058] La hauteur (h4) des chants (14) doit donc être inférieur ou égale à l'épaisseur (h3) de la courroie (30). Mais la hauteur (h4) des chants (14) doit être supérieure à l'épaisseur (h5) des crans de la courroie (30) afin que les interstices entre les crans de la courroie (30) ne définissent pas des points d'entrée au sein de l'ouverture (12) du profilé (11).
- [0059] Dans le mode de réalisation illustré la hauteur (h4) des chants (14) est strictement inférieure à l'épaisseur (h3) de la courroie (30), de sorte que les rouleaux de renvoi (22) du chariot (20) puissent comprimer verticalement la courroie (30) au sein de l'espace de réception (13), lors du déplacement du chariot (20).
- [0060] Ce mode de réalisation est particulièrement adapté au cas où l'écartement entre les deux chants (14) est ajusté serrant par rapport à la largeur de la courroie (30).
- [0061] En effet un ajustement serré entre la courroie (30) et l'espace de réception (13) permet d'obtenir une étanchéité encore supérieure, capable par exemple de résister à la pression d'un jet d'eau utilisée pour le nettoyage de l'axe (1) linéaire lors d'une opération de nettoyage.
- [0062] Le serrage est par exemple de l'ordre de 0,4% (écartement des chants (14) de 49,8mm pour une largeur de courroie (30) de 50mm, soit un serrage de 0,2mm pour 50mm).
- [0063] Néanmoins un ajustement serré entre la courroie (30) et l'espace de réception (13) est synonyme d'un effort à appliquer sur la courroie (30) pour la faire pénétrer dans l'espace de réception (13).
- [0064] Si la hauteur (h4) des chants (14) est inférieure à l'épaisseur (h3) de la courroie (30), c'est-à-dire que la courroie (30) est en saillie au-dessus de la face supérieure (11t) du profilé (11) : alors le défilement du chariot (20) implique un tassement de la courroie (30) au sein de l'espace de réception (13). La courroie dépasse par exemple de 0,2 à 1mm de la face supérieure (11t).
- [0065] Dans ce but, la distance (h2) entre les rouleaux de renvoi (22) et l'épaulement (15) du fond de l'espace de réception est au plus égal à l'épaisseur (h3) de la courroie (30).
- [0066] Une hauteur (h4) des chants (14) inférieure à l'épaisseur (h3) de la courroie (30)

évite également un contact entre les rouleaux de renvoi (22) et le profilé (11), qui serait une source de bruit.

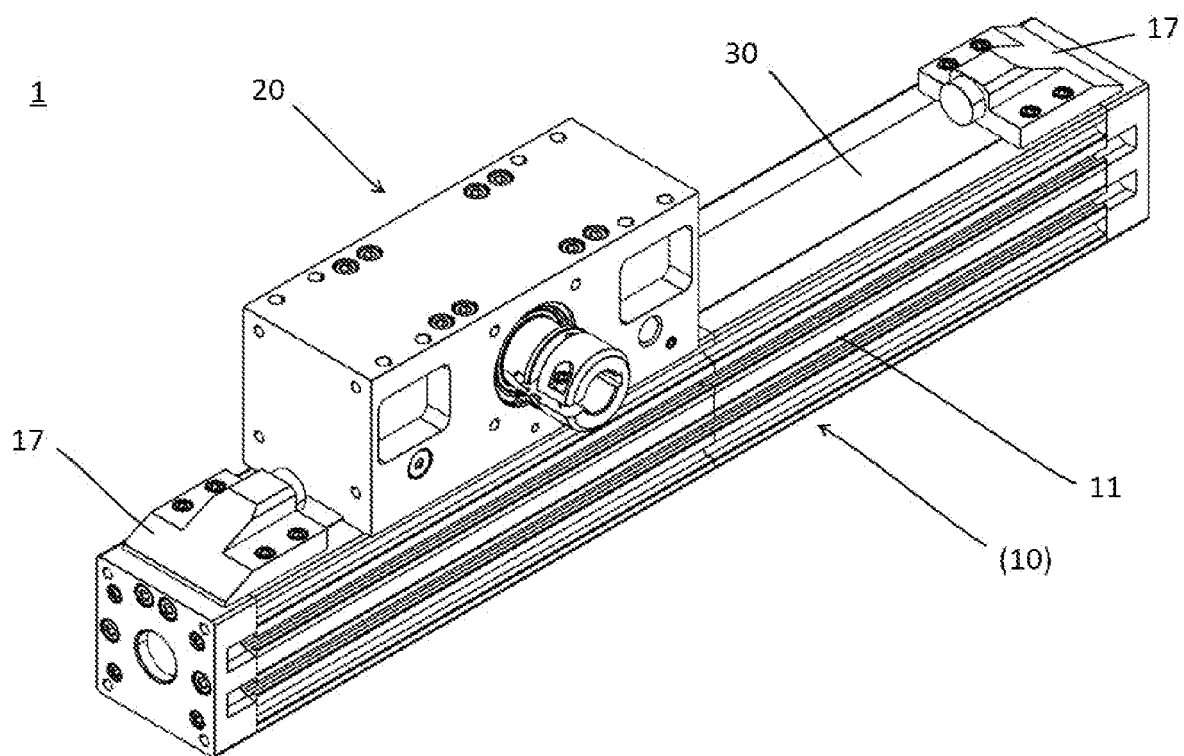
- [0067] La [Fig.8] illustre un mode de réalisation dans lequel un des rouleaux de renvoi (22) du chariot (20) est monté coulissant, de manière à pouvoir régler la tension de la courroie (30) au sein du profil d'engrènement (31), à l'intérieur du chariot (22). Dans le mode de réalisation illustré, ceci est obtenu au moyen d'un tiroir (26) portant un rouleau (22), et le tiroir (26) est monté coulissant par rapport au chariot (20). Sa position est réglable selon des moyens connus de l'homme du métier, par exemple au moyen d'une vis.
- [0068] L'utilisation d'un tel tendeur au sein du profil d'engrènement (31) facilite la conception du chariot (20). Sans tendeur, il serait nécessaire de disposer les axes des rouleaux (22) et de la poulie (21) de manière que la longueur du profil d'engrènement (31) soit d'une longueur exactement multiple du pas de la courroie (30) : sinon, les crans de la courroie ne coïncideraient pas avec la denture (16) de l'espace de réception (16). Avec un tendeur, il est possible d'ajuster la longueur du profil d'engrènement (31) par le déplacement d'un rouleau (22), et ainsi de garantir le bon engrènement de la courroie (30) sur la denture (16) lorsque le chariot (20) se déplace.
- [0069] Par ailleurs, l'axe (1) peut être conformé différemment des exemples donnés sans sortir du cadre de l'invention, qui est défini par les revendications.
- [0070] En référence aux figures 9 et 10, en fonction de la charge à manipuler et notamment de son porte-à-faux vis-à-vis de l'axe (1), ou encore de l'implantation de l'axe (1), celui-ci peut comprendre :
- Plusieurs chariots (20), tel qu'illustré [Fig.9] ; et/ou
 - Plusieurs glissières (10), tel qu'illustré [Fig.10].
- [0071] Lorsqu'il y a plusieurs chariots (20), il est possible de combiner des chariots (20a) motorisés et des chariots (20b) non motorisés.
- [0072] Ces constructions permettent d'obtenir un axe (1) plus robuste, dans le cas où plus plusieurs chariots (20) sont reliés entre eux.
- [0073] Plusieurs chariots (20) disposés sur une même glissière (10) permettent également de mettre en œuvre des cinématiques de type « pas de pèlerin ».
- [0074] En outre, les caractéristiques techniques des différents modes de réalisation et variantes mentionnés ci-dessus peuvent être, en totalité ou pour certaines d'entre elles, combinées entre elles. Ainsi, l'axe (1) peut être adapté en termes de coût, de fonctionnalités et de performance.

Revendications

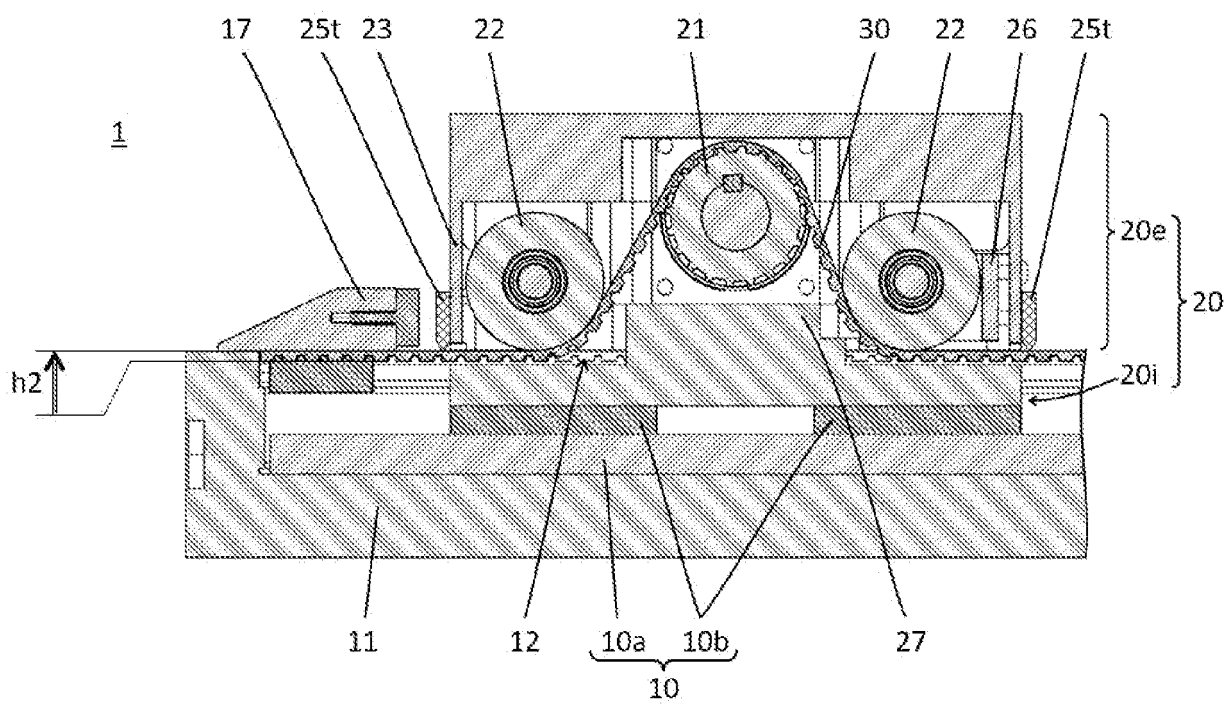
- [Revendication 1] Axe linéaire (1) motorisé comprenant une liaison glissière (10) guidant un chariot (20) motorisé par une poulie (21) engrenant une courroie crantée (30) fixée à un profilé (11) en « U », selon un profil d'engrènement (31) tel qu'en « Ω », défini par des rouleaux de renvoi (22) du chariot ;
- la liaison glissière (10) est disposée au fond du profilé (11) en « U » définissant une cavité dont l'ouverture (12) présente un espace de réception (13) de la courroie (30), de sorte que l'ouverture (12) est masquée par la courroie (30) en dehors du profil d'engrènement (31), et en particulier de part et d'autre du chariot (20) ;
- caractérisé en ce que** l'espace de réception (13) présente des chants (14) rectilignes espacés de la largeur de la courroie (30), et la hauteur des chants (14) est au plus égale à l'épaisseur de la courroie (30).
- [Revendication 2] Axe linéaire (1) selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** l'espace de réception (13) présente une denture (16) adaptée à la courroie crantée (30), et la hauteur des chants (14) est supérieure à l'épaisseur des dents de la courroie crantée.
- [Revendication 3] Axe linéaire (1) selon la revendication 2, **caractérisé en ce qu'un** des rouleaux (22) est monté en liaison glissière avec le chariot (20) pour régler la tension de la courroie (30) entre les rouleaux (22).
- [Revendication 4] Axe linéaire (1) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'un** écartement des chants (14) est ajusté serrant par rapport à la largeur de la courroie (30), de préférence selon un intervalle de tolérance de l'ordre de 0,4% par rapport à la largeur de la courroie (30).
- [Revendication 5] Axe linéaire (1) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la hauteur des chants (14) est inférieure à l'épaisseur de la courroie (30).
- [Revendication 6] Axe linéaire (1) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le chariot (20) comprend un capot (23) masquant l'ouverture (12) du profilé (11) au niveau du profil d'engrènement (31).
- [Revendication 7] Axe linéaire (1) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le chariot (20) comprend des déflecteurs (24) obturant un interstice (i) entre le chariot (20) et le profilé (11).
- [Revendication 8] Axe linéaire (1) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le chariot (20) comprend des dispositifs de raclage (25) du profilé (11) et/ou de la courroie (30) AR/AV/D/G.

[Revendication 9] Axe linéaire (1) selon l'une des revendications précédentes, ***caractérisé en ce qu'il*** comprend des presseurs (17) montés aux extrémités du profilé (11), configurées pour plaquer les extrémités de la courroie (30) au sein de l'espace de réception (13), les presseurs (17) ont de préférence une longueur supérieure ou égale à 50mm.

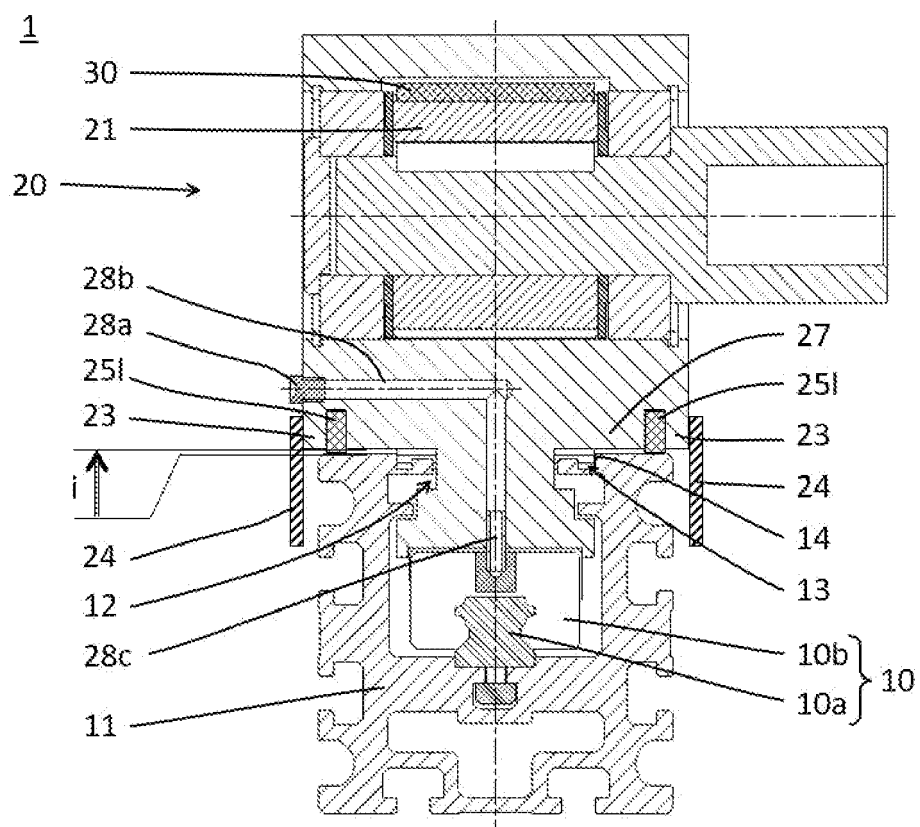
[Fig. 1]



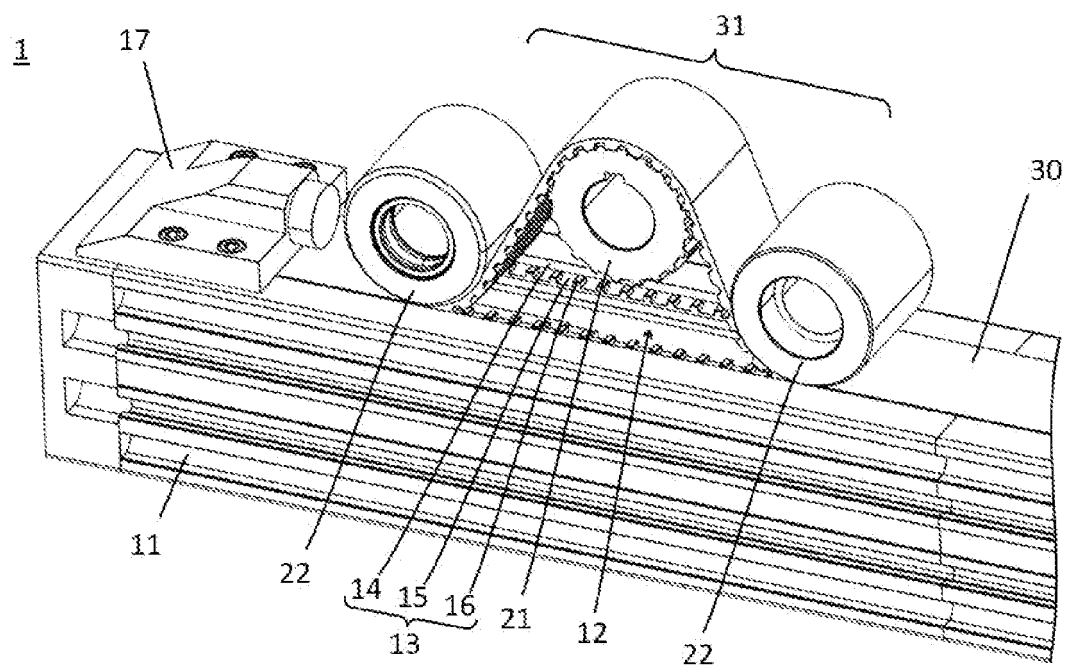
[Fig. 2]



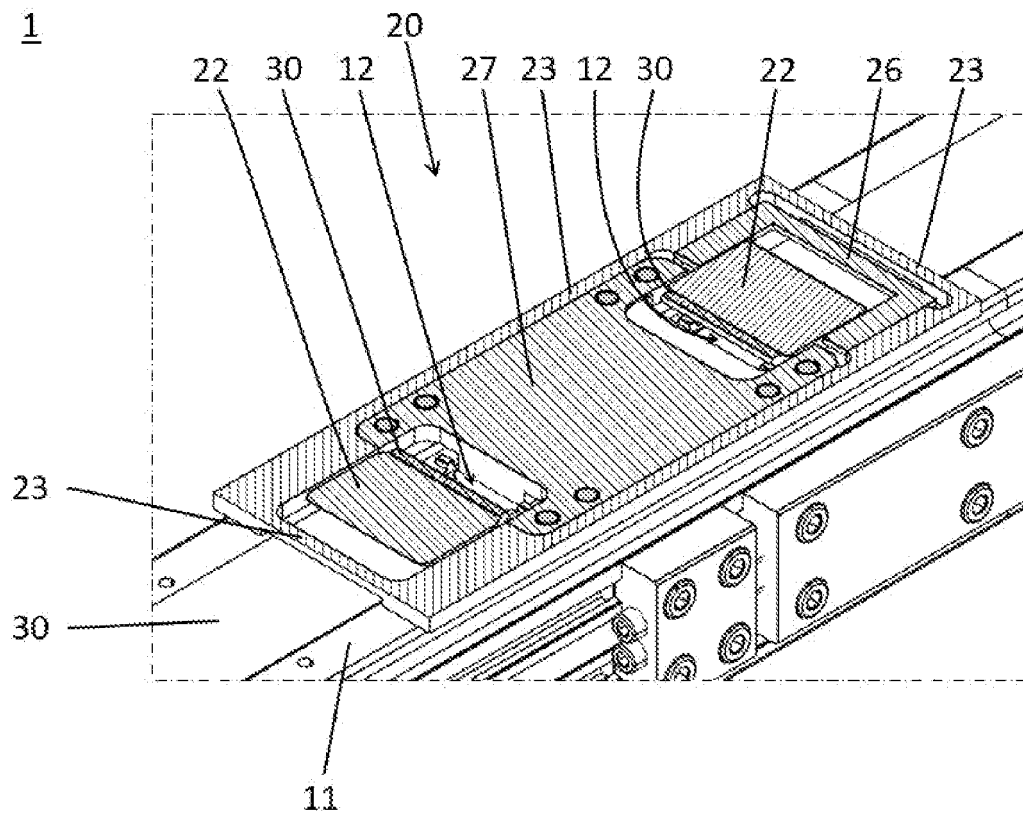
[Fig. 3]



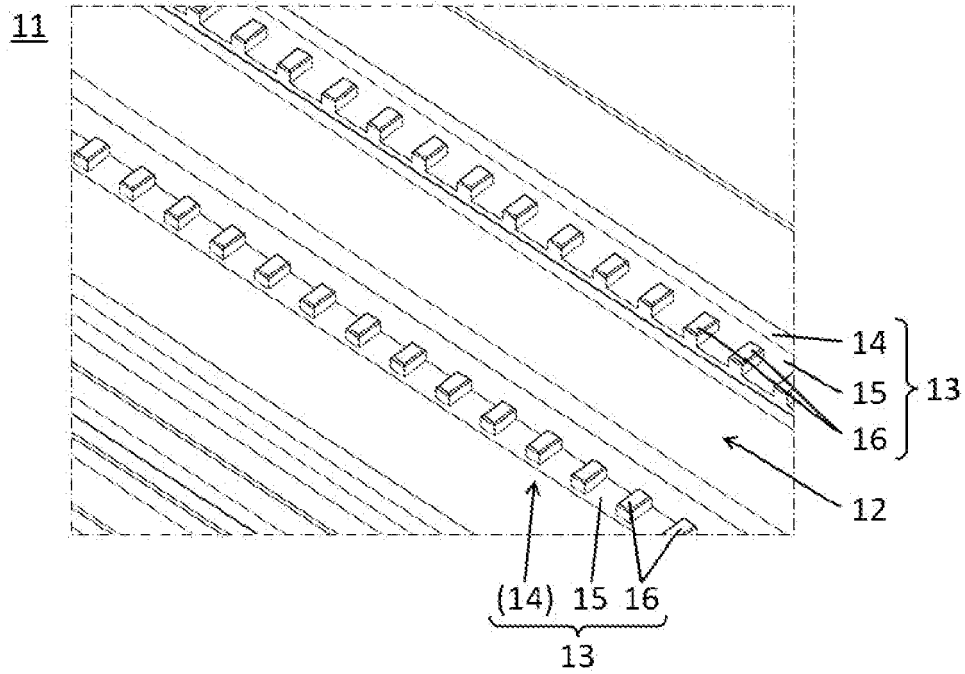
[Fig. 4]



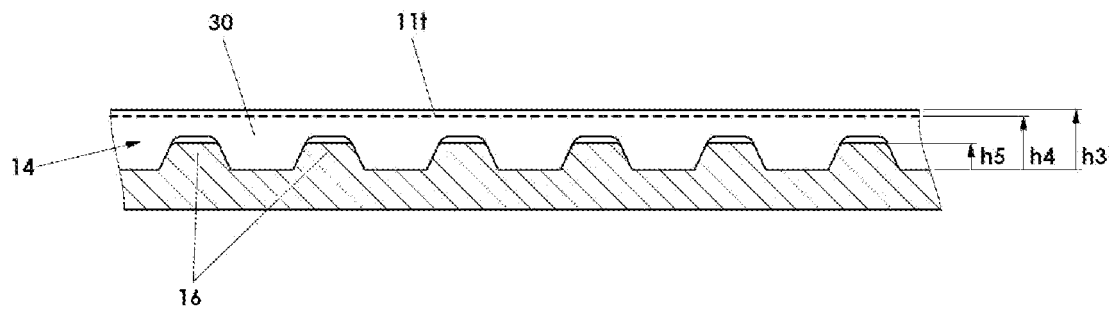
[Fig. 5]



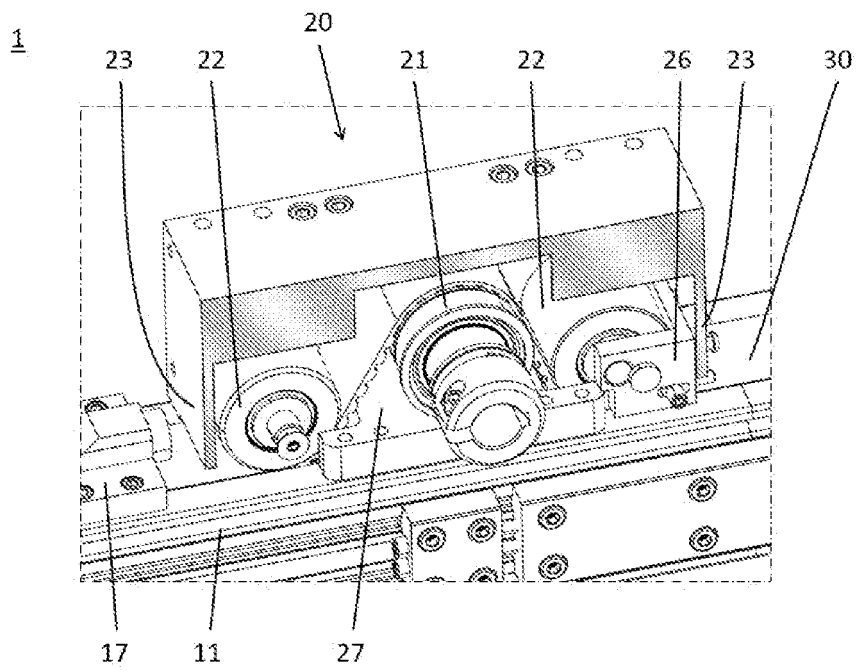
[Fig. 6]



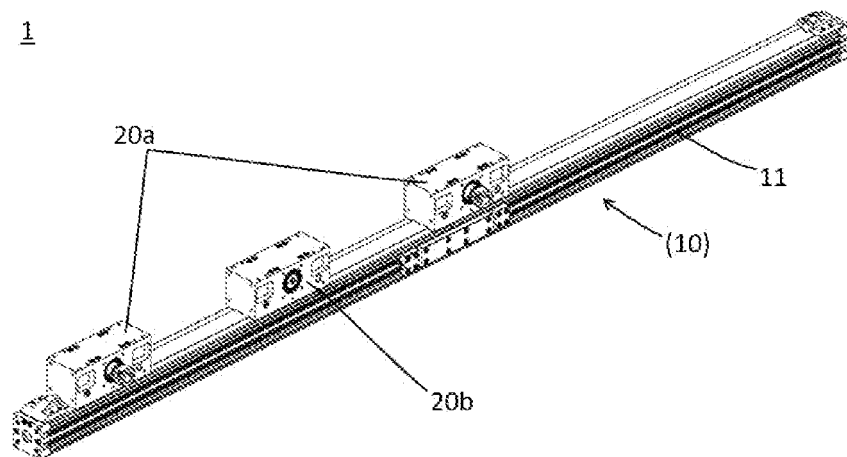
[Fig. 7]



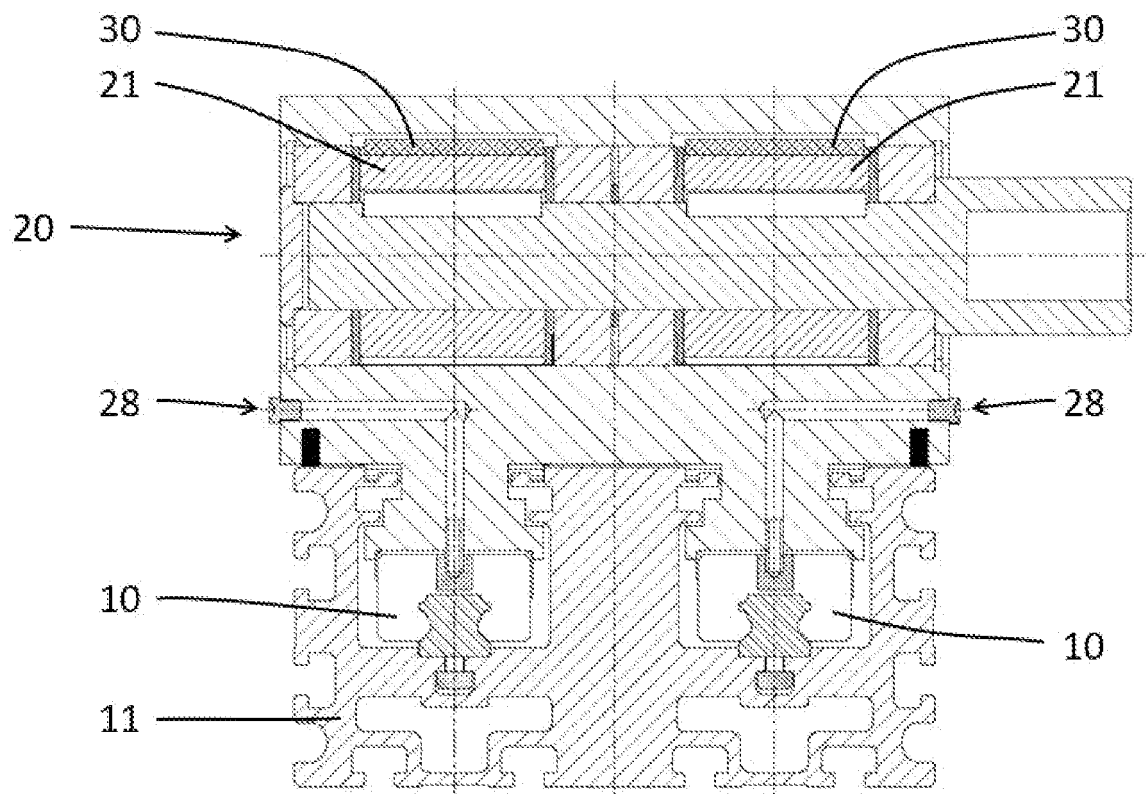
[Fig. 8]



[Fig. 9]



[Fig. 10]

1

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

US 2011/271778 A1 (BAUER SIEGFRIED [DE] ET AL) 10 novembre 2011 (2011-11-10)

EP 0 790 098 A1 (WILFRIED STROTHMANN GMBH & CO [DE]) 20 août 1997 (1997-08-20)

EP 0 708 273 A2 (SONY CORP [JP]) 24 avril 1996 (1996-04-24)

DE 10 2017 206782 A1 (FESTO AG & CO KG [DE]) 25 octobre 2018 (2018-10-25)

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

NEANT