

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

(19) Organisation Mondiale de la
Propriété Intellectuelle
Bureau international



(10) Numéro de publication internationale
WO 2020/217009 A1

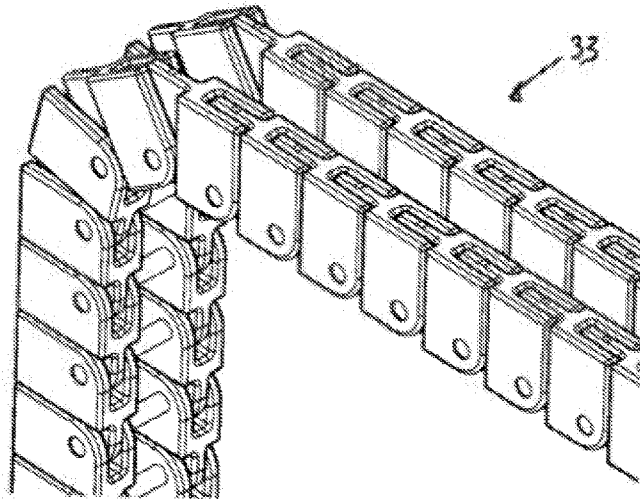
(43) Date de la publication internationale
29 octobre 2020 (29.10.2020)

- (51) Classification internationale des brevets :
F16G 13/07 (2006.01) *F16G 13/20* (2006.01)
- (21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR2020/000151
- (22) Date de dépôt international :
24 avril 2020 (24.04.2020)
- (25) Langue de dépôt : français
- (26) Langue de publication : français
- (30) Données relatives à la priorité :
FR1904330 24 avril 2019 (24.04.2019) FR
- (71) Déposant : **LIFT'O** [—/FR] ; 653 Avenue Du Clapier,
84320 Entraigues Sur La Sorgue (FR).
- (72) Inventeur : **BODECHON, Antoine** ; C/O Lift'o, 653 Avenue Du Clapier, 84320 Entraigues Sur La Sorgue (FR).
- (74) Mandataire : **NONNENMACHER, Bernard** ; Global Inventions, Les Portes de Rousset, bât B - 1er étage, 1200 avenue Olivier Perroy, 13790 Rousset (FR).
- (81) États désignés (*sauf indication contraire, pour tout titre de protection nationale disponible*) : AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

(54) Title: RIGID-CHAIN LINK AND RIGID CHAIN EQUIPPED WITH SUCH LINKS

(54) Titre : MAILLON DE CHAÎNE RIGIDE ET CHAÎNE RIGIDE ÉQUIPÉE DE TELS MAILLONS

[Fig. 4]



(57) Abstract: The invention relates to a link (1) for a rigid chain, comprising a substantially fork-shaped body (2) provided with a heel (3) connected by a base (4) to two parallel cheeks (5) separated by a space (6) intended to receive the heel (3) of a neighbouring link (1), the heel (3) and each cheek (5) comprising an opening (19, 20, 21) configured to receive a common rotation pin (7) enabling a link to be articulated with respect to a neighbouring link, characterised in that each cheek (5) has a shoulder (9) and an end (10) having flat parallel faces configured to bear against corresponding faces of the shoulder (9) and an end (10) of the cheeks (5) of a neighbouring link (1).

(57) Abrégé : L'invention a pour objet un maillon (1) pour chaîne rigide, comportant un corps (2) sensiblement en forme de fourche et pourvu d'un talon (3) relié par une embase (4) à deux joues (5) parallèles séparées par un espace (6) prévu pour recevoir le talon (3) d'un maillon (1) voisin, le talon (3) et chaque joue (5) comportant un orifice (19, 20, 21) configuré pour recevoir un axe de rotation (7)



WO 2020/217009 A1

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

Publiée:

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

commun permettant d'articuler un maillon par rapport à un maillon voisin, caractérisé en ce que chaque joue (5) possède un épaulement (9) et une extrémité (10) présentant des faces planes et parallèles configurées pour venir en appui des faces correspondantes d'un épaulement (9) et d'une extrémité (10) des joues (5) d'un maillon (1) voisin.

DESCRIPTION

Titre : Maillon de chaine rigide et chaine rigide équipée de tels maillons

5 L'invention concerne un maillon de chaine rigide, et une chaine rigide formée de tels maillons et capable de travailler de façon rigide en traction et en compression.

État de la Technique

10 La plupart des chaines connues sont conçues de forme libre pour travailler en traction entre deux points d'accrochage. Elles sont constituées de maillons, typiquement en acier, chacun d'eux étant imbriqué dans deux maillons voisins fermés sur eux-mêmes. Une action de traction exercée sur des maillons d'extrémité tend la chaine et permet de l'utiliser en traction. En position de traction, les différents
15 maillons sont alignés et forment sensiblement une droite. Lorsque la traction est relâchée, la chaine se déforme sous l'effet de la gravité et peut alors être rangée en rouleau, ou en empilement de forme quelconque.

Une variante de chaine connue est la chaine articulée de type chaine de vélo. Elle diffère de la chaine de forme libre en ce que les maillons ont une forme
20 particulière formée de deux axes reliés par deux flasques latéraux, et deux maillons voisins étant de formes différentes. Cela permet à la chaine de se déformer sensiblement dans un plan, à savoir le plan du pédalier, mais de résister à une déformation dans une direction hors du plan du pédalier.

Les deux types de chaine précités ne peuvent travailler qu'en traction et ne
25 sont pas adaptés pour exercer également une poussée sur un objet, par exemple pour soulever ou déplacer une charge.

A cet effet ont été proposées des chaines dites rigides, pourvues de maillons articulés les uns par rapport aux autres mais configurés pour pouvoir encaisser sans déformation un effort en compression.

30 Le document EP 1006074 B1 (Serapid) décrit une telle chaine rigide. Elle est composée d'un ensemble de maillons reliés les uns aux autres. Chaque maillon comporte des flasques latéraux métalliques comportant deux orifices situés d'un côté

des flasques, et un troisième orifice situé sur le côté opposé. Les trois orifices de chaque maillon forment un triangle isocèle. Les deux orifices du premier côté reçoivent des axes d'articulation permettant l'articulation des maillons entre eux. Le troisième orifice reçoit un axe d'entraînement pourvu d'un galet d'entraînement qui coopère avec les dents d'un engrenage d'entraînement. En position droite de la chaîne, deux maillons adjacents se verrouillent l'un par rapport à l'autre à l'aide d'encoches aménagées dans les flasques et qui viennent se positionner sur les axes d'entraînement.

On constate que cette structure est relativement complexe et nécessite la fabrication et l'assemblage d'un grand nombre de pièces différentes. En outre, les pièces étant essentiellement métalliques, cette chaîne présente un poids élevé. En outre, elle n'est pas adaptée à un usage dans des environnements corrosifs puisque les pièces métalliques se dégraderaient, menaçant la stabilité de la chaîne.

On connaît aussi de par le document DE 201 02 310 U1 une chaîne composée de maillons composés d'une embase pourvue d'un axe d'articulation, et d'une fourche enserrant l'embase d'un maillon voisin et pourvue d'un orifice pour le passage de l'axe d'articulation. La position de l'axe de rotation est décalée d'un côté du maillon, permettant un enroulement de la chaîne dans une seule direction. Mais lorsque la chaîne est en position droite, la surface d'appui d'un maillon par rapport à son voisin est courbe et de surface très limitée, ce qui a pour conséquence que ce maillon et cette chaîne ne sont pas conçus pour travailler en compression avec des charges lourdes.

Le document US 2014/0109701 A1 décrit une chaîne composée de maillons symétriques de forme allongée, également pourvus d'une embase et d'une fourche composée de deux joues. L'extrémité de chaque joue présente un ergot, qui vient se positionner dans une rainure d'une joue d'un chaînon voisin. Les joues de la fourche comportent un orifice oblong traversé par un axe de rotation, de sorte qu'en cas de traction sur la chaîne, les maillons coulissent dans un sens longitudinal de sorte que les ergots se dégagent des rainures, les maillons deviennent mobiles en rotation les uns par rapport aux autres, et la chaîne peut s'enrouler tout en travaillant en traction. Par contre cette chaîne n'est pas adaptée à un travail en compression sans guidage car elle serait instable du fait de la faible taille des ergots.

But de l'invention

L'invention a pour but général de proposer un maillon de chaîne pour chaîne rigide qui soit particulièrement simple et qui permette d'obtenir une chaîne rigide peu coûteuse à fabriquer et à assembler, tout en étant adaptée pour fonctionner à la fois en traction et en compression pour soulever ou déplacer sur longue distance des charges élevées, et ce sans guidage par un support ou une paroi.

L'invention a pour but spécifique de proposer un maillon de chaîne et une chaîne rigide qui puissent être utilisés dans une grande variété d'environnements, y compris des milieux corrosifs tels que l'eau chlorée ou salée, par exemple dans un environnement de piscine.

Principe de l'invention

Dans son principe, l'invention propose un maillon et une série de maillons ou chaînons juxtaposés pour former une chaîne, chaque maillon sauf les maillons d'extrémité étant reliés à deux maillons voisins et étant articulé par rapport à eux au niveau d'un axe de rotation. Les maillons sont conçus de manière que la rotation d'un maillon par rapport à son ou ses voisins soit guidée entre des positions extrêmes, et dans l'une de ces positions extrêmes correspondant à la position de travail de la chaîne, les maillons adjacents sont alignés en ligne droite, alors que dans les autres positions les maillons assemblés forment une ligne courbe. Dans la position de travail, lorsque les maillons sont alignés, deux maillons adjacents possèdent des faces en contact importantes et stables conçues pour pouvoir absorber un effort en compression sans que la chaîne ne soit guidée, de sorte que l'ensemble de la chaîne puisse se comporter à la manière d'une poutre absorbant un effort de compression parallèle à la direction d'alignement des maillons. En outre, les maillons sont conçus en un matériau imputrescible et résistant à la corrosion, pour pouvoir être utilisés dans une variété d'environnements, y compris des liquides corrosifs.

Objet de l'invention

L'invention a par conséquent pour premier objet un maillon pour chaîne rigide, comportant un corps sensiblement en forme de fourche et pourvu d'un talon relié par une embase à deux joues parallèles séparées par un espace prévu pour recevoir le talon d'un maillon voisin, le talon et chaque joue comportant un orifice configuré pour recevoir un axe de rotation commun permettant d'articuler un maillon par

rapport à un maillon voisin, caractérisé en ce que chaque joue possède un épaulement et une extrémité présentant des faces planes et parallèles entre elles configurées pour venir en appui des faces correspondantes respectivement d'une extrémité et d'un épaulement des joues d'un maillon voisin.

5 Selon un mode de réalisation, les faces planes des extrémités et des épaulements des joues sont perpendiculaires à la force de compression qui s'exerce sur les maillons en position de travail.

De préférence, la longueur des épaulements et des extrémités des joues est supérieure à la largeur des joues, ce qui augmente sensiblement la stabilité de la
10 chaine utilisant ces maillons en compression.

Selon l'invention, l'embase comporte de part et d'autre du talon, deux épaulements parallèles configurés pour former une butée par rapport aux extrémités des joues d'un maillon voisin. De préférence, l'amplitude d'articulation de deux maillons voisins est possible dans une plage angulaire limitée à 90° , l'angle de 0°
15 correspondant à l'alignement des maillons voisins selon une ligne droite.

Les faces des extrémités des joues sont parallèles aux faces des épaulements, et perpendiculaires à la force de compression qui s'exerce sur les maillons en position de travail. De cette manière, lorsque les maillons voisins sont alignés en ligne droite, les épaulements d'un maillon s'appuient contre les faces
20 d'extrémité des joues d'un maillon voisin, ce qui permet d'absorber un effort de compression important.

Selon un mode de réalisation avantageux, chaque joue et le talon d'un maillon ont une forme sensiblement rectangulaire avec un coin arrondi situé au voisinage de l'axe de rotation.

25 De préférence, les distances entre l'axe de rotation et les deux côtés perpendiculaires des joues et les deux côtés perpendiculaires du talon qui sont voisins de l'axe de rotation, sont égales, ce qui permet un débattement angulaire maximal de 90° entre deux maillons voisins.

Avantageusement, l'axe de rotation est perpendiculaire au plan de symétrie principal du maillon et déporté vers le côté arrière du maillon pourvu des arrondis.
30

De préférence, le rayon de courbure des coins arrondis des joues et du talon est supérieur à la distance entre l'axe de rotation et les deux côtés perpendiculaires

des joues et les deux côtés perpendiculaires du talon qui sont voisins de l'axe de rotation.

Selon un mode de réalisation avantageux, le talon comporte un orifice recevant une vis de fixation filetée dont l'extrémité s'engage dans un orifice taraudé de l'axe de rotation, de façon à rendre le corps du maillon et son axe de rotation solidaires en rotation. L'axe de rotation et sa vis de fixation sont par exemple en acier inoxydable.

Selon un mode de réalisation avantageux, le corps du maillon est en matière plastique mélangée à des fibres de renfort, notamment des fibres de verre.

Le corps du maillon est obtenu par moulage/injection, ou par roto moulage, ou encore par impression 3D.

Alternativement il pourrait être obtenu par assemblage d'un talon, d'une embase et de joues rapportés, mais ce mode de réalisation serait sans doute plus coûteux.

L'invention a également pour objet une chaîne rigide, caractérisée en ce qu'elle comporte un assemblage linéaire de maillons selon l'une quelconque des revendications précédentes, de manière que le talon d'un maillon s'engage dans l'espace situé entre les joues d'un maillon voisin, un axe de rotation commun étant engagé dans les orifices des joues d'un maillon et l'orifice du talon d'un maillon voisin.

Selon un mode de réalisation particulièrement stable, la chaîne rigide comporte un assemblage linéaire d'éléments de chaîne, chaque élément de chaîne étant constitué de plusieurs maillons unitaires tels que décrits plus haut et reliés par un axe de rotation unique, une partie de l'axe de rotation restant libre pour permettre l'engagement avec une roue dentée d'entraînement de la chaîne.

L'invention sera mieux comprise à l'aide de la description détaillée et des dessins, dans lesquels :

- La figure 1 représente des vues en élévation et en coupe d'un maillon de chaîne unitaire selon l'invention ;
- La figure 2 représente une vue en perspective d'une chaîne rigide formée par des maillons unitaires conformes à la figure 1 ;

- La figure 3 représente des vues en élévation et en perspective d'un élément de chaîne formé par deux maillons unitaires selon la figure 1 ;
- La figure 4 est une vue en perspective d'une chaîne rigide formée par des éléments de chaîne conformes à la figure 3 ;
- 5 - La figure 5 représente une vue en perspective d'une extrémité de chaîne rigide selon la figure 4, pourvue d'un pied ;
- La figure 6 représente une vue de détail en perspective du pied de la chaîne selon la figure 5 ;
- La figure 7 représente des vues de côté et de face d'une roue d'engrenage
10 utilisable pour entraîner les chaînes rigides selon les figures 4 et 6.

Description détaillée

On se réfère à la figure 1. La partie gauche de la figure 1 représente une vue de face en élévation d'un maillon unitaire 1 selon l'invention. Il comporte un corps 2 sensiblement en forme de fourche. Il est pourvu d'un talon 3 relié par une
15 embase 4 perpendiculaire au talon, à deux joues parallèles 5 séparées par un espace 6 prévu pour recevoir le talon 3 d'un maillon 1 voisin.

Le talon 3 et chaque joue 5 comportent un orifice configuré pour recevoir un axe de rotation 7 (non représenté dans cette figure) commun permettant d'articuler un maillon par rapport à un maillon voisin.

20 Le talon 3 et les joues 5 sont de forme généralement parallélépipédique. Le maillon 1 est symétrique par rapport à un plan de symétrie principal 8 passant par le plan médian du talon 3 et au milieu entre les deux joues 5.

L'embase 4 comporte de part et d'autre du talon 3, deux épaulements parallèles 9 configurés pour former une butée par rapport aux faces d'extrémités 10
25 des joues d'un maillon voisin, lorsque ces deux maillons sont alignés. C'est cette butée qui permet de bloquer les maillons entre eux et d'absorber les efforts de compression auxquels ils seront soumis.

A cet effet, les faces des extrémités 10 des fourches sont parallèles aux faces des épaulements 9, et perpendiculaires à la force de compression qui s'exerce sur les
30 maillons en position de travail, dans une direction parallèle au plan de symétrie principal 8.

Comme visible sur la figure 1 centrale qui correspond à une vue en coupe A-A du maillon, le maillon 1 a selon cette direction une forme sensiblement rectangulaire délimitée par des côtés 13, 14, 15, 16 mais avec deux coins arrondis 17,18. Le corps 2 comporte donc un côté avant 13 et un côté arrière 14, un côté supérieur 15 et un côté inférieur 16, dans l'orientation représentée. Des orifices 19, 20, 21 de même diamètre et alignés selon une ligne parallèle au côté arrière 14 et voisine de celui-ci sont aménagés dans le corps 2 et destinés à recevoir un axe de rotation 7. L'axe des différents orifices 19, 20, 21 est perpendiculaire au plan de symétrie principal 8 du maillon et déporté vers le côté arrière 14 du maillon.

L'orifice 19 est aménagé dans le talon 3 du maillon, et les orifices 20, 21 sont aménagés dans les joues 5, comme visible sur la partie droite de la figure 1 qui correspond à une vue en coupe du maillon selon le plan de coupe noté B-B passant par le centre des orifices 19, 20, 21.

De préférence, les distances d_1 , d_2 entre le centre des orifices 19, 20 et les côtés 14, 15, 16 des joues qui sont voisins desdits orifices, sont toutes égales. En outre, les centres des arrondis 17, 18 correspondent respectivement aux centres des orifices 19, et (20,21). De plus, les rayons de courbure des arrondis 17, 18 sont supérieurs à la distance entre les différents orifices 19, 20, 21 et les côtés 13, 14, 15, 16 du maillon. De cette manière, on assure que la rotation de deux maillons voisins est limitée à une plage angulaire comprise entre 0° et 90° , l'angle de 0° correspondant à la position alignée des maillons, et donc à la position de travail stable de la chaîne.

Selon un mode de réalisation préféré du maillon 1, le talon 3 comporte en outre un orifice 22 recevant une vis de fixation filetée (non représentée) dont l'extrémité s'engage dans un orifice taraudé (non représenté) aménagé dans l'axe de rotation 7, de façon à rendre le corps 2 et son axe de rotation 7 solidaires en rotation.

Selon un mode de réalisation avantageux, le corps 2 du maillon 1 est en matière plastique mélangée à des fibres de renfort, notamment des fibres de verre, selon un dosage à déterminer en fonction de la résistance mécanique recherchée.

Pour que le maillon 1 puisse être utilisé sans dommage dans un environnement corrosif, il est utile que l'axe de rotation 7 et la vis de fixation qui s'y engagent en acier inoxydable ou un autre matériau résistant à la corrosion.

Plusieurs méthodes de fabrication peuvent être envisagées pour fabriquer le corps 2 du maillon selon l'invention. Pour une production économique en fort volume, on pourra utiliser un procédé d'injection de la matière plastique chargée de fibres dans un moule, puis de démouler les pièces après durcissement. Alternativement, il sera possible d'utiliser des techniques connues en soi de roto moulage, d'impression 3D, d'usinage, ou d'assemblage d'un talon 3, d'une embase 4 et de joues 5 rapportées.

Comme représenté en figure 2, pour obtenir une chaîne rigide 23 avec des maillons 1, il suffira de réaliser un assemblage linéaire de maillons 1 tels que décrits plus haut, en veillant que le talon 3 d'un maillon donné s'engage dans l'espace 6 entre les joues 5 d'un maillon voisin, puis de positionner et fixer un axe de rotation 7 dans les orifices 20,21 d'un maillon et l'orifice 19 d'un maillon voisin. Les axes de rotation 7 pourront dépasser sur au moins un côté des maillons, de manière à donner une prise à une roue d'engrenage pour entraîner la chaîne 23 ainsi constituée, par exemple en déplacement vertical pour soulever une charge.

En fonctionnement en position de travail, les faces 10 des joues d'un maillon donné viennent en butée avec les épaulements 9 d'un maillon voisin, ce qui assure une surface de contact suffisante pour absorber l'effort en compression. La stabilité en compression sera plus importante si la longueur des faces de contact des épaulements 9 avec les extrémités 10 des joues, est supérieure à la largeur des joues, correspondant à la distance entre un maillon numéro n et un maillon numéro $n+2$.

Le fait que les axes de rotation 7 soient décalés vers le côté arrière 14 de la chaîne, vers lequel la chaîne peut être courbée, combiné avec la surface plane importante des épaulements 9 et des extrémités 10 des joues 5 assure un verrouillage stable de la chaîne lorsqu'elle est en position droite.

En figures 3 et 4 on a représenté une variante de réalisation qui utilise des éléments de chaîne 25 constitués chacun de deux maillons unitaires 1 tels que décrits plus haut, montés sur un axe de rotation unique 7. La partie de l'axe 7 située

entre les deux maillons 1 reste libre pour permettre l'entraînement par la roue dentée 26 d'un engrenage, telle que celle représentée en figure 7. L'entraînement de la roue dentée n'est pas représenté.

Pour former une chaîne 33 telle que représentée en figure 6, il suffit
5 d'assembler de façon linéaire des éléments de chaîne 25.

Cette disposition permet de renforcer et de stabiliser encore davantage la chaîne ainsi constituée, mais sans changer la configuration de chaque maillon unitaire 1.

Bien entendu, si nécessaire, il est possible de monter plus de deux maillons 1
10 sur un même axe 7, augmentant d'autant la stabilité de la chaîne 33 vis-à-vis d'éventuels efforts latéraux.

Afin d'augmenter la stabilité de la chaîne 23, 33 en position de travail, il peut être utile de doter une ou ses deux extrémités d'un pied 27. Dans l'exemple représenté en figure 5 correspondant à une chaîne 33 utilisée pour soulever une
15 charge (non représentée), ce pied 27 viendra s'appliquer sur le sol, augmentant ainsi le coefficient de friction entre l'extrémité de la chaîne 33 et le sol.

Comme représenté en figure 6, le pied 27 comportera utilement une base 28 de surface supérieure à la section de la chaîne 23, 33. Cette base 28 est solidaire de talons 29 qui s'engagent entre les joues 5 du ou des derniers maillons 1 de la chaîne,
20 auxquelles elles sont fixées par un axe 7 identique aux autres axes 7 de la chaîne.

Avantages de l'invention

L'invention répond aux buts fixés. Le maillon de chaîne unitaire 1 est d'une conception particulièrement simple permettant une fabrication en volume très économique, en particulier par injection dans un moule d'une matière plastique
25 renforcée par des fibres. Les matériaux utilisés peuvent aisément être choisis pour optimiser la résistance des maillons en fonction des environnements d'usage.

Chaque maillon unitaire 1 ne comporte que trois pièces, à savoir un corps 2, un axe de rotation 7 et une vis de fixation de l'axe de rotation par rapport au corps.

Si nécessaire et en fonction de la stabilité et des efforts de compression visés,
30 la chaîne formée par un assemblage linéaire de maillons 1 peut être dédoublée en utilisant plusieurs, par exemple deux corps 2 montés en parallèle sur un même axe de rotation 7.

Ainsi conçue, la chaîne rigide 23, 33 selon l'invention est adaptée pour soulever ou déplacer sur longue distance des charges élevées. La distance d'actionnement n'est limitée que par la longueur de la chaîne.

REVENDICATIONS

1. Maillon (1) pour chaîne rigide, comportant un corps (2) sensiblement en forme de fourche et pourvu d'un talon (3) relié par une embase (4) à deux joues (5) parallèles séparées par un espace (6) prévu pour recevoir le talon (3) d'un maillon (1) voisin, le talon (3) et chaque joue (5) comportant un orifice (19, 20, 21) configuré pour recevoir un axe de rotation (7) commun permettant d'articuler un maillon par rapport à un maillon voisin, caractérisé en ce que chaque joue (5) possède un épaulement (9) et une extrémité (10) présentant des faces planes et parallèles configurées pour venir en appui des faces correspondantes d'un épaulement (9) et d'une extrémité (10) des joues (5) d'un maillon (1) voisin.
2. Maillon (1) selon la revendication 1, caractérisé en ce que les faces planes des extrémités (10) et des épaulements (9) des joues (5) sont perpendiculaires à la force de compression qui s'exerce sur les maillons (1) en position de travail.
3. Maillon (1) selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'embase (4) comporte de part et d'autre du talon (3), deux épaulements (9) parallèles configurés pour former une butée par rapport aux extrémités (10) des joues (5) d'un maillon voisin.
4. Maillon (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que l'articulation de deux maillons (1) voisins est configurée pour permettre une rotation relative des deux maillons dans une plage angulaire limitée à 90 °.
5. Maillon (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que chaque joue (5) et le talon (3) ont une forme sensiblement rectangulaire avec un coin arrondi (18, 17) situé au voisinage de l'axe de rotation (7).
6. Maillon (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que la longueur des épaulements (9) et des extrémités (10) des joues (5) est supérieure à la largeur des joues (5).
7. Maillon (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que les distances (d1, d2) entre l'axe de rotation (7) et les deux côtés

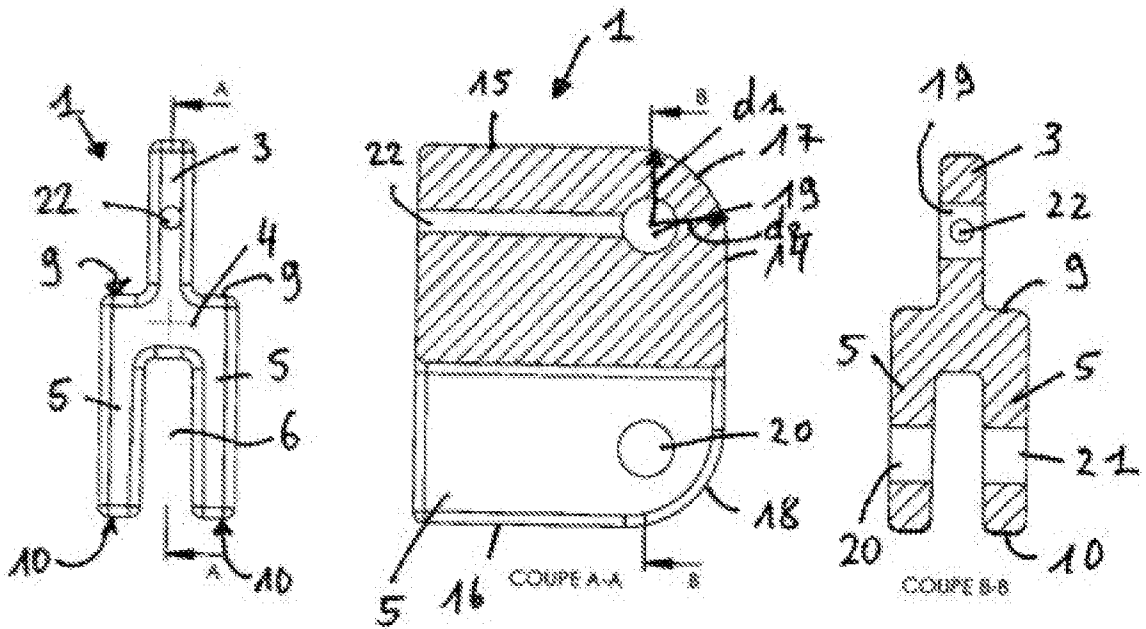
perpendiculaires(15, 14) des joues (5) et les deux côtés perpendiculaires (16, 14) du talon qui sont voisins de l'axe de rotation, sont égaux.

- 5 8. Maillon (2) selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que l'axe de rotation (7) est perpendiculaire au plan de symétrie principal (8) du maillon (1) et déporté vers le côté arrière (14) du maillon.
9. Maillon (1) selon l'une des revendications 5 à 8, caractérisé en ce que le rayon de courbure des coins arrondis (18, 17) des joues (5) et du talon (3) est supérieur à la distance (d1, d2) entre l'axe de rotation (7) et les deux côtés perpendiculaires (15, 14) des joues (5) et les deux côtés (16, 14) du talon qui
10 sont voisins de l'axe de rotation.
10. Maillon (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le talon (3) comporte un orifice (22) recevant une vis de fixation filetée dont l'extrémité s'engage dans un orifice taraudé de l'axe de rotation (7), de façon à rendre le corps (2) du maillon et son axe de rotation (7)
15 solidaires en rotation.
11. Maillon (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le corps (2) du maillon est en matière plastique mélangée à des fibres de renfort, notamment des fibres de verre.
12. Maillon (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé
20 en ce que l'axe de rotation (7) et sa vis de fixation sont en acier inoxydable.
13. Maillon (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le corps (2) du maillon est obtenu par moulage/injection, ou par roto moulage.
14. Maillon (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé
25 en ce que le corps (2) du maillon est obtenu par impression 3D.
15. Maillon (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le corps (2) du maillon est obtenu par assemblage d'un talon (3), d'une embase (4) et de joues (5) rapportés.
16. Chaîne rigide (23), caractérisée en ce qu'elle comporte un assemblage linéaire
30 de maillons (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, de manière que le talon (3) d'un maillon (1) s'engage dans l'espace (6) situé entre les joues (5) d'un maillon voisin, l'axe de rotation (7) étant engagé dans

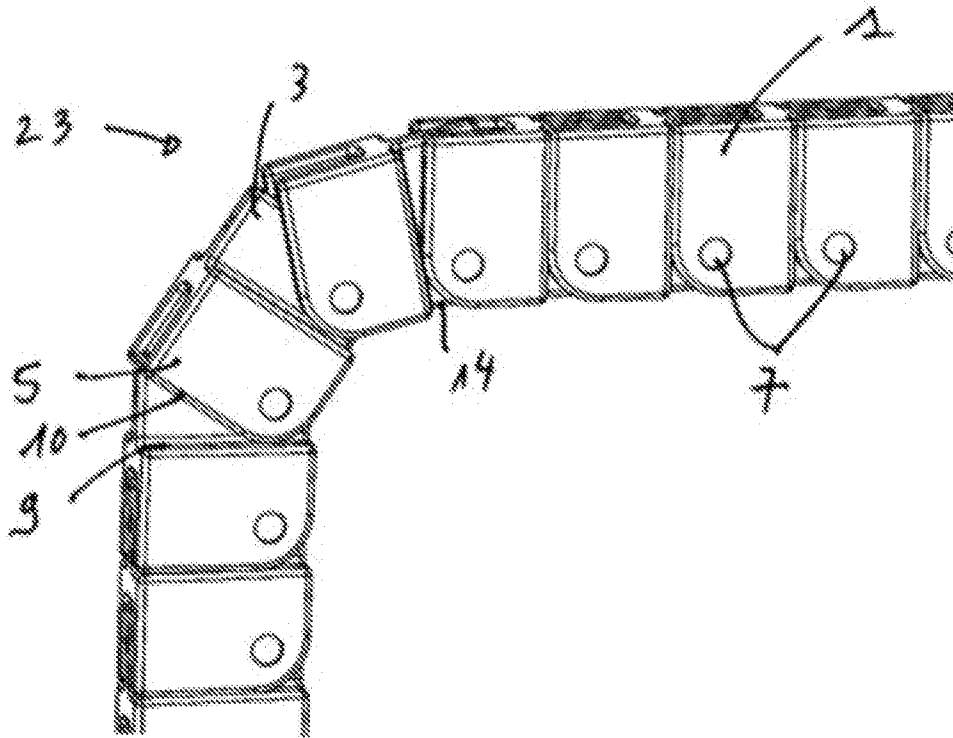
les orifices (20, 21) des joues d'un maillon et l'orifice (19) du talon du maillon (1) voisin.

- 5 17. Chaîne rigide (33), caractérisée en ce qu'elle comporte un assemblage linéaire d'éléments de chaîne (25), chaque élément de chaîne (25) étant constitué de plusieurs maillons (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 15 reliés par un axe de rotation (7) unique, une partie de l'axe de rotation (7) restant libre pour permettre l'engagement avec une roue dentée (26) d'entraînement de la chaîne.

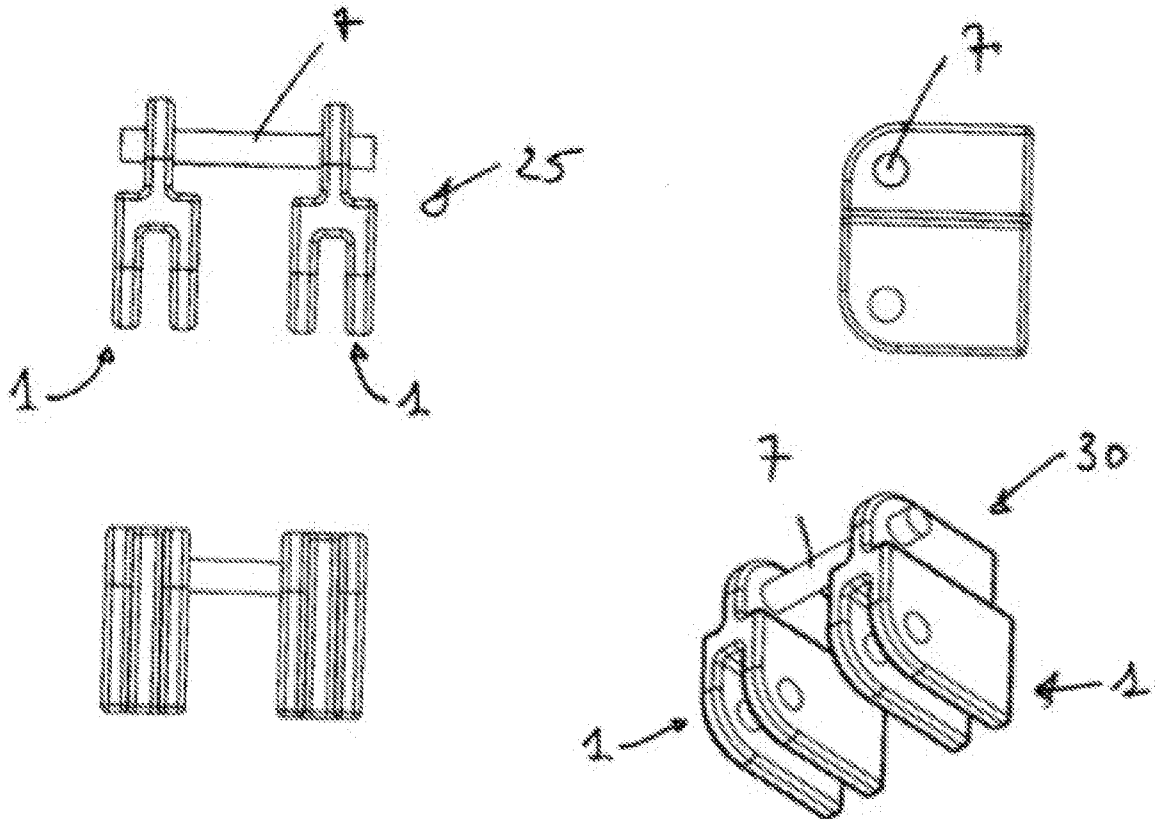
[Fig. 1]



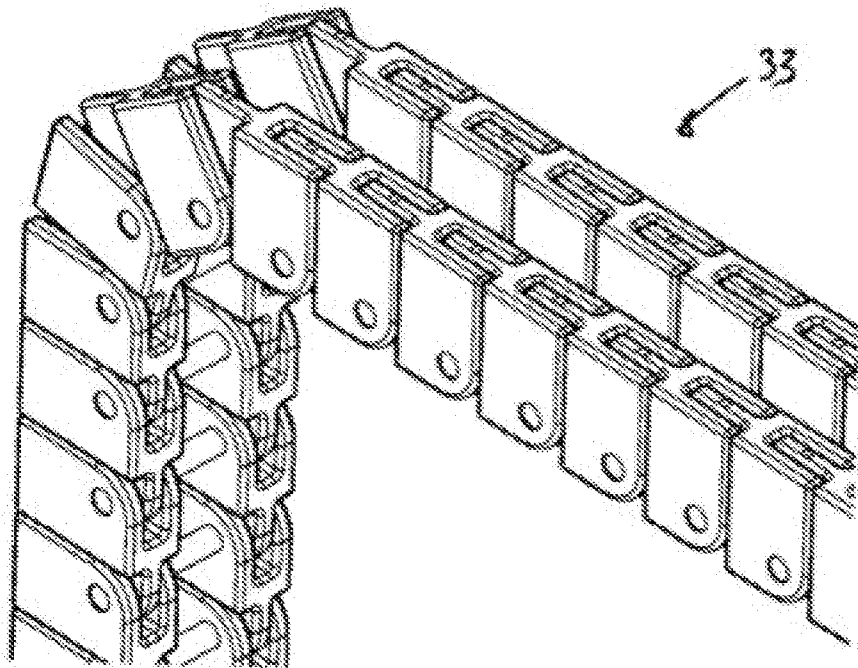
[Fig. 2]



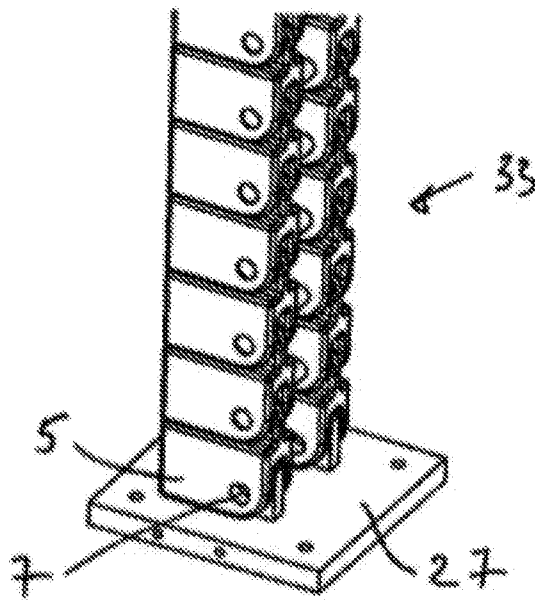
[Fig. 3]



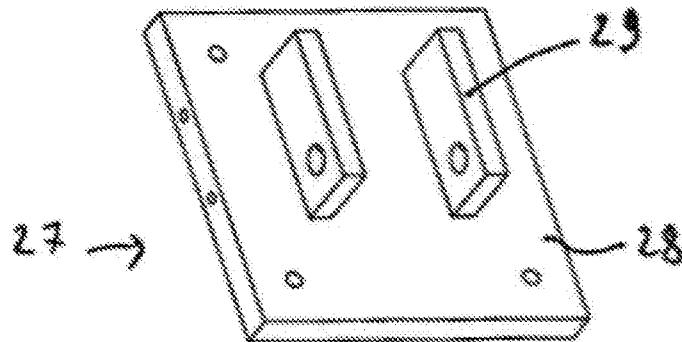
[Fig. 4]



[Fig. 5]

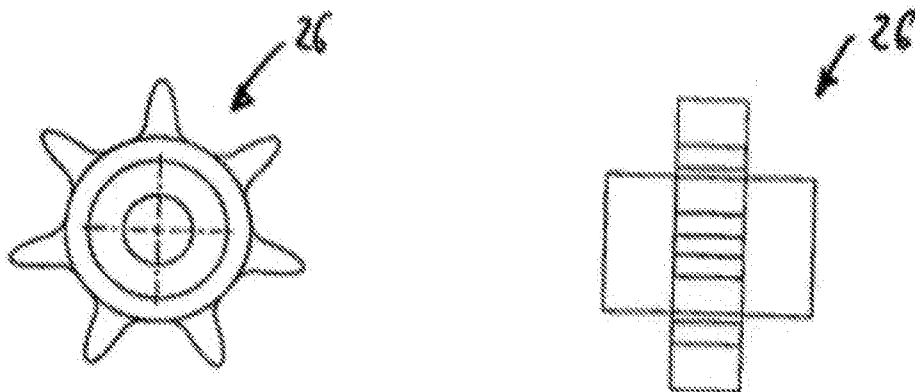


[Fig. 6]



5

[Fig. 7]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/FR2020/000151

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER <i>F16G 13/07</i> (2006.01)i; <i>F16G 13/20</i> (2006.01)i According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) F16G Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) EPO-Internal, WPI Data		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2014109701 A1 (ISHIKAWA MASAYUKI [JP]) 24 April 2014 (2014-04-24) cited in the application	1-16
Y	figures 2-4 paragraph [0021] - paragraph [0040]	17
X	DE 202004006624 U1 (MOTUS ENGINEERING GMBH & CO KG [DE]) 04 August 2005 (2005-08-04) figures 1-3 paragraph [0004] - paragraph [0005]	1-8,16
Y	JP 2001254796 A (DAIDO KOGYO KK) 21 September 2001 (2001-09-21) abstract; figures 1,2	17
A	DE 20102310 U1 (ARNOLD & STOLZENBERG GMBH [DE]) 26 April 2001 (2001-04-26) cited in the application page 4, line 16 - page 6, line 22 figures 1-5	1,4,5,8,16
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
<p>* Special categories of cited documents:</p> <p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> <p>“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone</p> <p>“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art</p> <p>“&” document member of the same patent family</p>		
Date of the actual completion of the international search 29 July 2020		Date of mailing of the international search report 06 August 2020
Name and mailing address of the ISA/EP European Patent Office p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk Netherlands Telephone No. (+31-70)340-2040 Facsimile No. (+31-70)340-3016		Authorized officer Terrier de la Chaise Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/FR2020/000151

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
US	2014109701	A1	24 April 2014	CN	103775561	A	07 May 2014
				DE	102013220493	A1	24 April 2014
				JP	2014081058	A	08 May 2014
				US	2014109701	A1	24 April 2014

DE	202004006624	U1	04 August 2005	AT	373789	T	15 October 2007
				DE	202004006624	U1	04 August 2005
				DK	1591693	T3	28 January 2008
				EP	1591693	A2	02 November 2005
				ES	2293412	T3	16 March 2008
				PL	1591693	T3	31 January 2008
				US	2005242228	A1	03 November 2005

JP	2001254796	A	21 September 2001	NONE			

DE	20102310	U1	26 April 2001	NONE			

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/FR2020/000151

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE INV. F16G13/07 F16G13/20 ADD.				
Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB				
B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE				
Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement) F16G				
Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche				
Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si cela est réalisable, termes de recherche utilisés) EPO-Internal, WPI Data				
C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS				
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées		
X	US 2014/109701 A1 (ISHIKAWA MASAYUKI [JP]) 24 avril 2014 (2014-04-24) cité dans la demande	1-16		
Y	figures 2-4 alinéa [0021] - alinéa [0040]	17		
X	DE 20 2004 006624 U1 (MOTUS ENGINEERING GMBH & CO KG [DE]) 4 août 2005 (2005-08-04) figures 1-3 alinéa [0004] - alinéa [0005]	1-8,16		
Y	JP 2001 254796 A (DAIDO KOGYO KK) 21 septembre 2001 (2001-09-21) abrégé; figures 1,2	17		
	----- -/--			
<table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <input checked="" type="checkbox"/> Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <input checked="" type="checkbox"/> Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe </td> </tr> </table>			<input checked="" type="checkbox"/> Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents	<input checked="" type="checkbox"/> Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe
<input checked="" type="checkbox"/> Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents	<input checked="" type="checkbox"/> Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe			
* Catégories spéciales de documents cités:				
"A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent "E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date "L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée) "O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens "P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée		"T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention "X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément "Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier "&" document qui fait partie de la même famille de brevets		
Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée 29 juillet 2020		Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale 06/08/2020		
Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Fonctionnaire autorisé Terrier de la Chaise		

C(suite). DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	<p>DE 201 02 310 U1 (ARNOLD & STOLZENBERG GMBH [DE]) 26 avril 2001 (2001-04-26) cité dans la demande page 4, ligne 16 - page 6, ligne 22 figures 1-5</p> <p style="text-align: center;">-----</p>	<p>1,4,5,8, 16</p>

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/FR2020/000151

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 2014109701 A1	24-04-2014	CN 103775561 A	07-05-2014
		DE 102013220493 A1	24-04-2014
		JP 2014081058 A	08-05-2014
		US 2014109701 A1	24-04-2014

DE 202004006624 U1	04-08-2005	AT 373789 T	15-10-2007
		DE 202004006624 U1	04-08-2005
		DK 1591693 T3	28-01-2008
		EP 1591693 A2	02-11-2005
		ES 2293412 T3	16-03-2008
		PL 1591693 T3	31-01-2008
		US 2005242228 A1	03-11-2005

JP 2001254796 A	21-09-2001	AUCUN	

DE 20102310 U1	26-04-2001	AUCUN	
