

(19)



(11)

EP 3 733 997 A1

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:
04.11.2020 Bulletin 2020/45

(51) Int Cl.:
E04H 15/04 (2006.01) **E04B 7/14** (2006.01)
E04B 7/16 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **19305552.2**

(22) Date de dépôt: **30.04.2019**

(84) Etats contractants désignés:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Etats d'extension désignés:
BA ME
Etats de validation désignés:
KH MA MD TN

(72) Inventeurs:
• **TAILLIBERT, Roger**
75116 PARIS (FR)
• **DEBONO, Robert**
13080 Aix-en-Provence (FR)

(74) Mandataire: **Gauchet, Fabien Roland**
Brandon IP
64, rue Tiquetonne
75002 Paris (FR)

(71) Demandeur: **Taillibert, Roger**
75116 Paris (FR)

(54) **DISPOSITIF DE TOIT AMOVIBLE**

(57) Le dispositif de toit amovible comporte un faisceau de haubans (10), chacun des haubans s'étendant entre un point d'ancrage haut (2) et un point d'ancrage bas (3) d'une structure à couvrir, un velum (1) mobile entre une configuration déployée, où le velum couvre la structure à couvrir, et une configuration repliée, où la structure à couvrir est découverte, et un ensemble de chariots (20) sur lesquels est accroché le velum, agencé

de sorte à se déplacer le long des haubans du faisceau de haubans entre les points d'ancrages haut et bas afin de faire passer le velum entre ses configurations déployées et repliées et comprenant pour chacun des haubans de l'ensemble de haubans au moins un chariot motorisé, au moins un chariot motorisé coopérant avec le hauban associé par engrenement ou par coincement alterné.

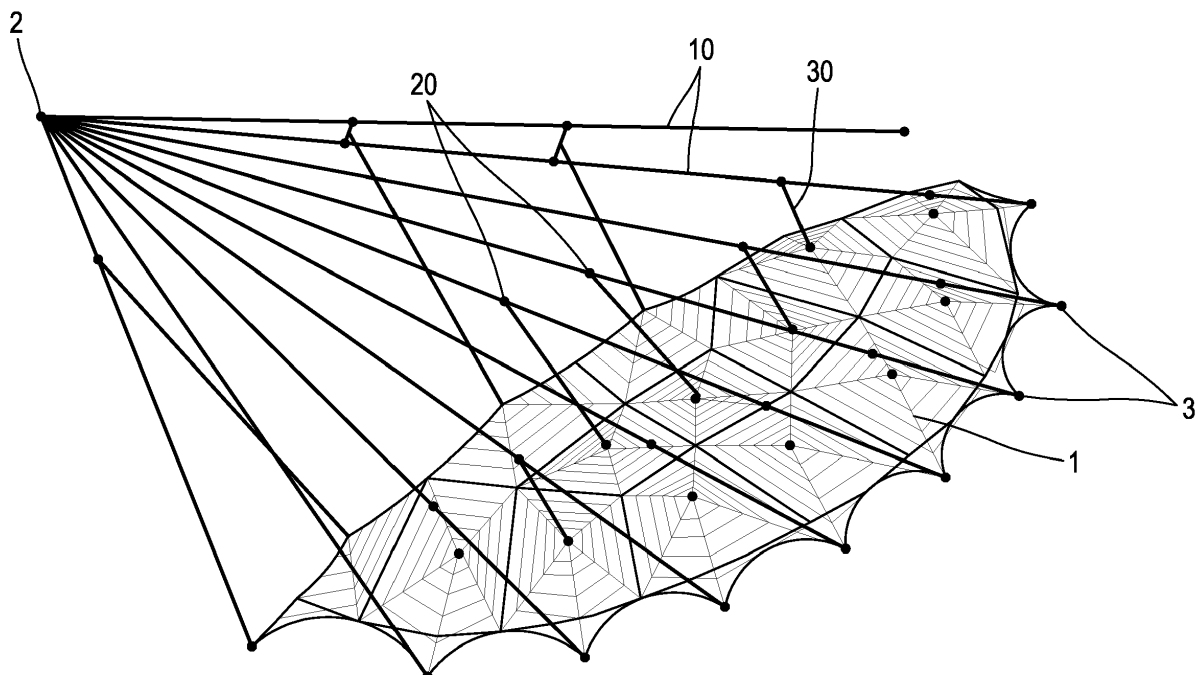


FIG. 1

EP 3 733 997 A1

Description

DOMAINE TECHNIQUE DE L'INVENTION

[0001] L'invention concerne un dispositif de toit amovible du type comportant un faisceau de haubans, un ensemble de chariots se déplaçant le long des haubans et un vélum souple lié à l'ensemble de chariots.

ETAT DE LA TECHNIQUE ANTERIEURE

[0002] Il est connu depuis longtemps l'utilisation d'un velum souple pour couvrir à la demande tout ou partie d'un bâtiment présentant une portion à ciel ouvert. Un tel bâtiment est par exemple une piscine extérieure ou un stade ou une arène ou encore un amphithéâtre à ciel ouvert. Les dispositifs utilisés à cette fin comportent généralement des cordes ou des câbles tendus au-dessus de la surface du bâtiment à couvrir et sur lesquels cheminent des chariots entraînant dans un mouvement de déploiement ou repliement le velum souple suspendu à ces chariots. Un tel dispositif est décrit dans le document FR 1 550 412.

[0003] De manière à faciliter le déploiement ou le repliement du velum souple, le dispositif décrit dans ce document comporte un ensemble de chariots automoteurs qui comportent une disposition de trois poulies à gorge, une poulie inférieure et deux poulies supérieures, enserrant le câble le long duquel le chariot automate considéré chemine de sorte à ce que le câble forme une boucle autour de la poulie inférieure qui est alors motorisée. Ce mode d'entraînement par friction d'un câble dans une gorge de poulie ne permet pas d'obtenir des efforts de traction élevés. Si cela est suffisant pour mouvoir un velum de quelque centaines de mètres carrés couvrant un bâtiment comme le bassin d'une piscine municipale, cela devient insuffisant pour mouvoir un velum de plusieurs milliers de mètres carrés destiné à couvrir un stade, tel un stade olympique par exemple.

EXPOSE DE L'INVENTION

[0004] Un but de l'invention est de fournir un dispositif de toit amovible qui permette de mouvoir un velum de très grandes dimensions.

[0005] A cette fin, il est prévu, selon l'invention, un dispositif de toit amovible comportant un faisceau de haubans, chacun des haubans s'étendant entre un point d'ancrage haut et un point d'ancrage bas d'une structure à couvrir, un velum mobile entre une configuration déployée, où le velum couvre la structure à couvrir, et une configuration repliée, où la structure à couvrir est découverte, et un ensemble de chariots sur lesquels est accroché le velum, agencé de sorte à se déplacer le long des haubans du faisceau de haubans entre les points d'ancrages haut et bas afin de faire passer le velum entre ses configurations déployées et repliées et comprenant pour chacun des haubans de l'ensemble de

haubans au moins un chariot motorisé, au moins un chariot motorisé coopérant avec le hauban associé par engrenement ou par coincement alterné.

[0006] Avantageusement, mais facultativement, le dispositif de toit amovible selon l'invention présente au moins l'une des caractéristiques techniques suivantes:

- le hauban comporte des nourrices d'alimentation d'au moins un chariot motorisé associé ;
- le hauban comporte un câble porteur ;
- le velum est accroché à un chariot de l'ensemble de chariots via des moyens de liaisons ;
- les moyens de liaisons comprennent un câble de suspente et un treuil de tension ;
- les moyens de liaisons comportent un système amortisseur ;
- les moyens de liaisons comprennent un système anti-oscillation ;
- les moyens de liaisons comprennent une gamelle fixée sur le vélum ;
- au moins un chariot de l'ensemble de chariots coopère avec le hauban associé par engrenement ;
- le hauban comporte une crémaillère cheminant le long du hauban, le chariot motorisé associé comportant une roue d'entraînement dentée agencée de sorte à coopérer avec la crémaillère pour déplacer le chariot motorisé le long du hauban associé ;
- le hauban comporte des moyens formant chemin de circulation des chariots qui lui sont associés ;
- le chariot comporte des galets agencés de sorte à coopérer avec les moyens formant chemin de circulation ;
- au moins un chariot de l'ensemble de chariots coopère avec le hauban associé par coincement alterné ;
- au moins un chariot comporte des premières mâchoires amonts et des deuxièmes mâchoires avalées montées mobiles à translation sur le chariot selon une direction de déplacement du chariot sur le hauban associé, les premières et deuxièmes mâchoires étant agencées de sorte, lors d'un déplacement du chariot sur le hauban associé, à venir serrer par coincement une partie du hauban associé de manière alternative ;
- les mâchoires présentent une forme de coin; et,
- les premières et deuxièmes mâchoires sont entraînées via une liaison hélicoïdale.

BREVE DESCRIPTION DES FIGURES

[0007] D'autres caractéristiques et avantages de l'invention ressortiront à la lecture de la description qui suit d'un mode de réalisation de l'invention. Aux dessins annexés :

- la figure 1 est une vue schématique tridimensionnelle d'un dispositif de toit amovible selon l'invention ;
- la figure 2 est une vue schématique de côté d'un

- premier mode de réalisation d'un chariot automoteur pour le dispositif de toit amovible selon l'invention ;
- la figure 3 est une vue schématique de face du chariot de la figure 2 ;
 - la figure 4 est une vue schématique de face illustrant la coopération du chariot de la figure 2 avec un hauban du dispositif de toit selon l'invention ;
 - la figure 5 est une vue schématique de face illustrant la coopération du chariot de la figure 2 avec une variante de réalisation du hauban de la figure 4 ;
 - la figure 6 est une vue schématique de côté partielle d'une variante de réalisation du chariot de la figure 2 ;
 - la figure 7 est une vue schématique de côté d'une partie des moyens de liaisons du velum avec un chariot ;
 - la figure 8 est une vue schématique de côté d'un point d'ancrage bas pour le dispositif de toit amovible selon l'invention ; et,
 - la figure 9 est une vue schématique de côté d'un deuxième mode de réalisation d'un chariot automoteur pour le dispositif de toit selon l'invention.

[0008] Pour plus de clarté, les éléments identiques ou similaires sont repérés par des signes de référence identiques sur l'ensemble des figures.

DESCRIPTION DETAILLEE D'UN MODE DE REALISATION

[0009] En référence à la figure 1, nous allons décrire un dispositif de toit amovible selon l'invention de manière générale. Le dispositif de toit amovible selon l'invention comporte un faisceau de haubans 10. Chacun des haubans 10 s'étend entre point d'ancrage dit haut 2 et un point d'ancrage dit bas 3. Le point d'ancrage haut 2 est ici commun à l'ensemble des haubans 10 du faisceau de haubans et surplombe la structure à couvrir (non représentée). Par exemple, le point d'ancrage haut 2 est situé au niveau d'un sommet d'un mât ou d'un pylône. Le point d'ancrage bas 3 est positionné sur une périphérie de la structure à couvrir : il y a donc au minimum autant de haubans 10 composant le faisceau de haubans que de points d'ancrages bas 3. L'ensemble des points d'ancrages bas 3 est uniformément répartie sur la périphérie de la structure à couvrir. D'autre part, le dispositif de toit amovible selon l'invention comprend un velum 1 mobile entre une configuration déployée, où le velum couvre la structure à couvrir, et une configuration repleyée, où la structure à couvrir est découverte. Le velum 1 est suspendu au faisceau de haubans 10 via un ensemble de chariots 20 qui sont montés mobiles le long des haubans 10 de sorte à pouvoir se déplacer le long des haubans 10 entre les points d'ancrages hauts 2 et un point de positionnement sur le hauban 10 considéré en vis-à-vis du velum 1 situé entre les points haut 3 et bas 3 du hauban 10 considéré. Des moyens de liaisons 30 sont prévus entre le velum 1 et les chariots 20. Ainsi le déplacement des chariots 20 le long des haubans 10 va permettre de

faire passer le velum 1 de sa configuration déployée à sa configuration repleyée et inversement. Il est à noter que sur la figure 1, le velum 1 est représenté de manière partielle et dans sa configuration déployée.

[0010] Pour chacun des haubans 10 du faisceau de haubans, le dispositif de toit amovible selon l'invention comprend au moins un chariot 20 qui est motorisé. Un premier mode de réalisation de ce chariot 20 motorisé va maintenant être décrit en relation avec les figures 2 à 5. Il est associé à un premier mode de réalisation du dispositif de toit amovible selon l'invention.

[0011] Dans ce mode de réalisation du dispositif de toit amovible selon l'invention, le hauban 10 comporte une âme 12 qui est, ici, un câble plat de section rectangulaire s'étendant entre les points d'ancrages haut 2 et bas 3. Sur les chants de l'âme 12, le hauban 20 comprend un rebord 16 s'étendant de part et d'autre de l'âme 12. Sur une face supérieure de l'âme 12, le hauban 10 comporte des moyens 13 formant chemin de circulation, ici au nombre de deux, séparés par une crémaillère 11 en position centrale sur la face supérieure de l'âme 12. Au niveau d'une face inférieure de l'âme 12, le hauban 10 comporte des nourrices d'alimentation 15 des chariots 20 motorisés qui sont destinés à se déplacer le long du hauban 10. Ces nourrices 15 sont par exemple des câbles conducteurs retenus et protégés par des moyens de protection 14 fixés en position centrale et cheminant le long de la face inférieure de l'âme 12. De part et d'autre des moyens de protection 14, le hauban 10 comporte des deuxièmes moyens formant chemin de circulation, ici directement aménagés sur la face inférieure de l'âme 12. Par exemple, au moins l'âme 12 est en un matériau composite pultrudé. La crémaillère 11 ainsi que les moyens 13 formant chemin de circulation et les rebords 16 sont en matériaux composites

[0012] Dans une variante de réalisation illustrée à la figure 5, le hauban 10 comporte, en outre, un câble porteur 101 fixé à l'aide d'arceaux 102, ici sur les moyens de protection 14. Ainsi, le câble porteur 101 supporte l'ensemble des autres éléments du hauban 10.

[0013] Se déplaçant le long du hauban 10 qui vient d'être décrit, le chariot 20 motorisé comporte un carter 21 sur lequel est monté un moteur d'entraînement 221. Le moteur d'entraînement 221 met en rotation un axe moteur 220 via des moyens de transmission 222. Les moyens de transmission 222 comprennent par exemple une chaîne ou une courroie de transmission. Sur l'axe moteur 220 est montée solidaire une roue d'entraînement dentée 22. Cette roue d'entraînement dentée 22 est destinée, lors d'une utilisation du chariot 20 motorisé, à coopérer avec la crémaillère 13 du hauban 10 associé.

[0014] D'autre part, le chariot 20 motorisé comporte des premiers galets 23 montés sur des axes de rotations 230 fixés au carter 21 via des paliers 231. Les premiers galets 23 sont destinés, lors d'une utilisation du chariot 20 motorisé, à coopérer avec les premiers moyens 13 formant chemin de circulation du hauban 10 associé. Ici, les premiers galets 23 sont associés par paires pour un

même axe de rotation 230 et sont positionnés, selon les figures 3, 4 et 5, de part et d'autre de la roue d'entraînement dentée 22. Dans une configuration illustrée à la figure 2, le chariot 20 motorisé comporte deux paires de premiers galets 23 : une paire en amont de la roue d'entraînement dentée 22 et une paire en aval de la roue d'entraînement dentée 22. Dans une variante, illustrée à la figure 6, le chariot 20 motorisé comporte quatre paires de premiers galets 23 : deux paires en amont et deux paires en aval de la roue d'entraînement dentée 22. Le rôle principal des premiers galets 23 est de supporter l'ensemble du poids du chariot 20 ainsi que les efforts transmis par les moyens de liaisons 30 du velum 1.

[0015] Le chariot 20 motorisé comprend en outre des deuxièmes galets 24 montés sur des axes de rotations 240 fixés au carter 21 via des paliers 241. Les deuxièmes galets 24 sont destinés, lors d'une utilisation du chariot 20 motorisé, à coopérer avec les deuxièmes moyens formant chemin de circulation situé sur la face inférieure de l'âme 12 du hauban 10 associé. Ici, les deuxièmes galets 24 sont associés par paires pour un même axe de rotation 240 et sont positionnés, selon les figures 3, 4 et 5, de part et d'autre de la roue d'entraînement dentée 22. Le chariot 20 motorisé comporte deux paires de deuxièmes galets 24 : une paire en amont de la roue d'entraînement dentée 22 et une paire en aval de la roue d'entraînement dentée 22, chacune des paires de deuxièmes galets 254 étant sensiblement au droit des paires de premiers galets 23. Afin d'assurer un appui des deuxièmes galets 24 sur les deuxièmes moyens formant chemin de circulation, le chariot 20 motorisé comporte des moyens de contact 242 schématisés sur la figure 2 par une flèche. Par exemple, ces moyens de contact peuvent être un ou plusieurs ressorts de contact ou un ou plusieurs vérins de contact. L'utilisation de vérins est à privilégier car il est alors possible de réaliser un freinage de sécurité du chariot 20 motorisé. Ces moyens de contact 242 sont par exemple interposés entre l'axe de rotation 240 des galets et le carter 21. Les deuxièmes galets 24 sont des galets de support permettant de sécuriser le déplacement du chariot 20 sur le hauban 10 associé, comme par exemple empêcher un déraillement.

[0016] Nous allons maintenant décrire plus en détail les moyens de liaisons 30 entre le chariot 20 et le velum 1 du dispositif de toit amovible selon l'invention.

[0017] Au niveau du chariot 20, les moyens de liaisons comprennent un treuil 40 de tension enroulant/déroulant un câble de suspente 33 en fonction des besoins. Le treuil 40 de tension est logé dans le carter 21 du chariot 20. Afin de transmettre directement les efforts aux premiers galets 23, le treuil 40 de tension est fixé sur les axes de rotation 230 des premiers galets 23 à l'aide d'un système de barres ou de bielles 211. Dans une variante de réalisation, le treuil 40 de tension est fixé sur le carter 21 du chariot 20. Ce treuil 40 de tension va permettre de régler la tension intrinsèque du velum 1 en configuration déployée.

[0018] Au niveau du velum 1, les moyens de liaisons

30 avec des chapeaux comprennent une gamelle 4 fixé au velum 1. Cette gamelle 4 est rigide et sert de point d'ancrage du velum à la liaison avec le chariot 20 : il y a donc autant de gamelles 4 réparties sur l'ensemble du velum 1 que de chariots 20 se déplaçant sur le faisceau de haubans 10 du dispositif de toit amovible selon l'invention. Dans une première variante de réalisation, une extrémité libre 32 du câble de suspente 33 est fixée directement sur la gamelle 4. Dans une deuxième variante de réalisation, les moyens de liaisons 30 comprennent un système amortisseur et/ou anti oscillation 31 qui est interposé entre l'extrémité libre 32 du câble de suspente 33 et la gamelle 4. Le système amortisseur et/ou anti-oscillation 33 permet d'atténuer les risques de battement du velum 1, une fois en configuration déployée. En effet, sous l'effet de rafales de vent, les gamelles 4 situées dans une zone centrale du velum 1 déployé peuvent avoir des mouvements ascendants et descendants plus ou moins rapides avec des amplitudes pouvant atteindre deux mètres.

[0019] Selon une variante de réalisation, les moyens de liaisons comportent un deuxième treuil 41 de réglage de la tension situé et fixé dans la gamelle 4. Ce deuxième treuil 41 de réglage de la tension vient en complément du treuil 40 de tension précédemment décrit ou en remplacement de celui-ci. Dans ce dernier cas, le câble de suspente 33 est directement fixé au carter 21 ou au système de bielles 211.

[0020] En référence à la figure 7, le dispositif de toit amovible selon l'invention comporte un dispositif de renforcement du support du velum en cas de fortes charges de ce dernier en configuration déployée. Ces fortes charges peuvent être dues, en hiver, par l'accumulation de neige sur le velum 1 tendu en configuration déployée. Pour cela le dispositif de renforcement comporte un ensemble de câbles secondaires porteurs 5 fixés à l'aide de biellettes 51, 52 à la gamelle 4 du velum 1. Les biellettes 51, 52 sont articulées 53 entre elles et sont ici positionnées sur le système amortisseur et/ou anti-oscillation 33. Les câbles secondaires porteurs 5 sont chaînés entre eux via les biellettes 51, 52 de sorte à s'étendre en parallèle des haubans 10 entre les points d'ancrages haut 2 et bas 3. En pratique, la mise en place des câbles secondaires porteurs 5 s'effectue en fonction des conditions météo attendues autour de la structure à couvrir équipée du dispositif de toit amovible selon l'invention : en particulier avant la saison hivernale et les câbles secondaires restent en place jusqu'au premier repliement du velum 1 suivant ladite saison hivernale. Ces câbles secondaires ne sont sollicités qu'en cas de dépassement d'une capacité normale des suspentes 30 (avec le dispositif de limitation de couple), dépassement dû à une charge de neige, par exemple.

[0021] Maintenant en référence à la figure 8, nous allons décrire plus en détail la structure S à couvrir par le dispositif de toit amovible selon l'invention au niveau d'un point d'ancrage bas 3. Au niveau de la périphérie de la structure S, cette dernière comporte un caisson 6 continu

sur la périphérie de la structure S. Le caisson 6 est monté fixe sur une surface supérieure de la périphérie de la structure S. Par exemple, une fixation du caisson 6 sur la surface supérieure de la périphérie de la structure S comporte des ancrages spéciaux, de type élastiques et /ou viscoélastiques, permettant de tenir compte d'une reprise d'efforts appliqués par le velum 1 en position déployée tout en assurant une liberté des mouvements de dilatation tout en respectant la structure S existante. Le caisson 6 supporte, mobile à translation, le point d'ancrage bas 3. Le point d'ancrage bas 3 est relié à un dispositif de mise en tension comprenant une butée fixe 64 et un moyen de déplacement 61 (comme un vérin) permettant de faire varier la tension du hauban 10 considéré, selon les différentes configurations du dispositif de toit amovible selon l'invention. Un moyen de fixation amovible 62 du vélum 21 est solidaire du caisson 6. Par l'intermédiaire d'un chariot d'extrémité 20b, une pointe de toile 63 associée du vélum 1 est introduite et guidée dans le moyen de fixation amovible 62 et une clavette 631 (comme une clavette à piston) vient verrouiller une liaison entre le moyen de fixation amovible 62 et la pointe de toile 63, le velum 1 étant alors en position déployée. La mise en tension du velum 1 peut alors être réalisée. Un scénario inverse se produit pour le repliement du velum 1 : après un relâchement des tensions au niveau des différentes gamelles 4, les clavettes 66 sont désengagées de leur pointe de toile 63 associée, qui est alors entraînée vers le haut en éloignement du point d'ancrage bas 3 par le chariot d'extrémité 20b associé.

[0022] En référence à la figure 9, nous allons décrire un deuxième mode de réalisation d'un dispositif de toit amovible selon l'invention, en particulier d'un chariot 200 motorisé de l'ensemble de chariots du dispositif de toit amovible selon l'invention.

[0023] Dans ce deuxième mode de réalisation, le dispositif de toit amovible selon l'invention comporte un faisceau de haubans 101 qui sont ici des câbles porteurs de sections circulaires connus en soi. Le chariot 200 comporte un carter 210 dans lequel est monté libre à rotation un premier galet 223 (ou train de galets) à gorge venant en appui rouler sur le câble porteur 101 du hauban associé. Au droit du premier galet 223, le chariot 210 comporte un deuxième galet 224 à gorge, monté libre à rotation dans le carter 210. Ce deuxième galet 224 est un galet de support et de guidage qui vient en appui rouler sous le câble porteur 101 du hauban associé. Le rôle du deuxième galet 224 est similaire à celui des deuxièmes galets 24 précédemment décrit pour le premier mode de réalisation du dispositif de toit amovible selon l'invention. Comme précédemment les moyens de liaisons 30 avec le velum 1 sont fixés sur le carter 210. Les moyens de liaisons 30 pour ce deuxième mode de réalisation du dispositif de toit amovible selon l'invention sont similaires à ce qui avait été décrit précédemment.

[0024] D'autre part, le chariot 200 comporte des moyens de déplacements par coincement alterné qui permet au chariot 200 ainsi motorisé de se déplacer le

long du câble porteur 101 formant le hauban associé. Ces moyens de déplacements par coincement alterné comportent deux blocs de motorisation qui sont semblables. Le premier bloc amont est positionné du côté du chariot qui est orienté vers le point d'ancrage haut du hauban associé (à droite du carter 210 sur la figure 9) et le deuxième bloc aval est positionné du côté du chariot qui est orienté vers le point d'ancrage bas 3 du hauban associé (à gauche du carter 210 sur la figure 9).

[0025] Chacun des blocs amont et aval comportent au moins un moteur 201 qui est fixé sur le carter 210 du chariot 210. En sortie le moteur 201 entraîne en rotation une tige filetée 202 qui fait office de vis sans fin. Ici, illustré sur la figure 9, le bloc amont ou aval comporte deux moteurs 201 entraînement chacun une tige filetée 202 et situés de part et d'autre du hauban associé. Chacun des blocs amont et aval comporte en outre une plaque 203 associée éventuellement à une contre plaque 203b. La plaque 203, et éventuellement la contre plaque 203b comporte un orifice traversant taraudé dans lequel vient se visser/dévisser la tige filetée 202. La plaque 203, et éventuellement la contre plaque 203b, comprend autant d'orifices traversants filetés que de moteurs 201 d'entraînement/tiges filetées 202, ici au nombre de deux sur la figure 9. D'autre part, la plaque 203, et éventuellement la contre plaque 203b, comprend une ouverture traversante 206 de forme tronconique à travers laquelle passe le câble porteur 101 formant le hauban associé du chariot 200. L'orientation de la forme tronconique de l'ouverture traversante 206 est telle qu'une petite base de la forme tronconique est côté amont (vers la droite sur la figure 9) et une grande base de la forme tronconique est côté aval (vers la gauche sur la figure 9). Le bloc amont ou aval comporte en outre une plaque capot 204 qui est fixée sur et positionnée parallèlement à la plaque 203 et qui s'étend donc à distance et en regard de la plaque 203. La plaque capot 204 comporte des orifices traversants pour le passage libre du câble porteur 101 formant le hauban associé au chariot 200 et de la ou des tiges filetées 202. L'éventuelle contre plaque 203b est positionnée entre la plaque 203 et la plaque capot 204. Ainsi l'ensemble formé par les plaques 203 et plaques capots 204 délimite une cage dans laquelle est emprisonné une série de clavettes-coins 205 tronconiques orientées de sorte à pouvoir venir s'insérer dans l'ouverture traversante 206. La forme tronconique de l'ensemble de clavettes-coins 205 est complémentaire de la forme tronconique de l'ouverture traversante 206 : ainsi, une fois le chariot 200 mis en place sur le hauban associé, les clavettes-coins 205 peuvent glisser sur le câble porteur 101 entre une position où elles sont en appui sur la plaque capot 204, libérant le câble porteur 101, et une position où elles viennent en appui sur une surface tronconique de l'ouverture traversante 206, serrant par conséquent le câble porteur 101 par coincement.

[0026] La différence de configuration entre les blocs amont et aval est dans l'orientation de la cage. Dans le bloc amont, la plaque capot 204 est face au carter 210

du chariot 200. Dans le bloc aval, c'est la plaque 203 qui est du côté du carter 210.

[0027] En fonctionnement, le déplacement du chariot 200 s'effectue à la manière d'un grimpeur à la corde lisse, par coincement alterné entre les deux blocs aval et 5
amont. Nous allons brièvement décrire une séquence de déplacement du chariot 200 sur le hauban associé. Dans un premier temps, la cage du bloc aval est au plus proche du carter 210. Les moteurs 201 du bloc aval sont mis en oeuvre pour éloigner la cage du bloc aval du carter 201 10
jusqu'à ce qu'elle soit positionnée en extrémité des tiges filetées 202. Dès lors, les clavettes-coins 204 s'insèrent complètement dans l'ouverture traversante 206 enserrant ainsi le câble porteur 101 par coincement. En conséquence, la cage du bloc aval est alors bloquée sur le 15
câble porteur 101 et le carter 210 coulisse le long du câble porteur en s'éloignant de la cage du bloc aval. Dans le même temps, lors de ce mouvement du carter 210 du chariot 200, les clavettes-coins 204 du bloc amont se désengagent de l'ouverture traversante 206 du bloc 20
amont et viennent en appui sur la plaque capot 204 du bloc amont, ce qui les déplace le long du câble porteur 101 qu'elles n'ensèrent plus. Les moteurs 201 du bloc amont sont mis en oeuvre pour éloigner la cage du bloc amont du carter 210, jusqu'à ce qu'elle soit positionnée en extrémité des tiges filetées 202. 25

[0028] Ensuite, dans un deuxième temps, une fois les cages des blocs amont et aval en extrémité des tiges filetées 202 respectives, le fonctionnement des moteurs 201 du bloc amont est inversé de sorte à rapprocher la 30
cage du bloc amont du carter 210, jusqu'à ce qu'elle soit positionnée au plus près dudit carter 210. Dès lors, les clavettes-coins 204 du bloc amont s'insèrent complètement dans l'ouverture traversante 206 du bloc amont enserrant ainsi le câble porteur 101 par coincement. En 35
conséquence, la cage du bloc amont est alors bloquée sur le câble porteur 101 et le carter 210 coulisse le long du câble porteur en se rapprochant de la cage du bloc amont. Dans le même temps, lors de ce mouvement du carter 210 du chariot 200, les clavettes-coins 204 du bloc 40
aval se désengagent de l'ouverture traversante 206 du bloc aval et viennent en appui sur la plaque capot 204 du bloc aval, ce qui les déplace le long du câble porteur 101 qu'elles n'ensèrent plus. Les moteurs 201 du bloc aval sont mis en oeuvre pour rapprocher la cage du bloc 45
aval du carter 210, jusqu'à ce qu'elle soit positionnée en au plus proche du carter 210 du chariot 200. Puis le cycle recommence.

[0029] Avec un dispositif de toit amovible selon l'invention qui vient d'être décrit, il est possible de couvrir un 50
stade olympique comme celui de Montréal au Canada avec un velum 1 de l'ordre de 20000 m² et un faisceau de dix-sept haubans 10 ou 101 associés avec un ensemble de vingt-cinq à vingt-sept chariots 20, 200 reliés à 55
autant de gamelles 4 ménagées sur le velum 1, ainsi qu'un ensemble de dix-sept chariots d'extrémité 20b. La mise en route des chariots motorisés peut être pilotée de manière manuelle ou automatique ou les deux : pilo-

tage manuel en cas de situations exceptionnelles et pilotage automatique pour les cas d'exploitation normale.

[0030] Au surplus, le dispositif de toit amovible selon l'invention peut comporter également un dispositif de calfeutrement à la périphérie du velum 1 en position déployée qui comprend des lentilles de toile plus souples, ne participant pas à la résistance principale du velum 1 mais qui assure une fermeture du volume de la structure ainsi recouverte et donc un étanchéité en période hivernale par exemple. Ces jupes positionnées dans le prolongement du velum 1 sont fixées, d'une part tout le long d'un bord du velum 1 entre deux pointes de toile 63 successives et viennent se fermer le long du caisson métallique périphérique par l'intermédiaire d'un système type 15
fermeture éclair activé par des petits chariots électriques dédiés.

[0031] Bien entendu, il est possible d'apporter à l'invention de nombreuses modifications sans pour autant sortir du cadre de celle-ci.

Revendications

1. Dispositif de toit amovible comportant un faisceau de haubans (10), chacun des haubans s'étendant entre un point d'ancrage haut (2) et un point d'ancrage bas (3) d'une structure (S) à couvrir, un velum (1) mobile entre une configuration déployée, où le velum couvre la structure à couvrir, et une configuration repleyée, où la structure à couvrir est découverte, et un ensemble de chariots (20, 20b; 200) sur lesquels est accroché le velum, agencé de sorte à se déplacer le long des haubans du faisceau de haubans entre les points d'ancrages haut et bas afin de faire passer le velum entre ses configurations déployées et repleyées et comprenant pour chacun des haubans de l'ensemble de haubans au moins un chariot motorisé, **caractérisé en ce qu'**au moins un chariot motorisé coopère avec le hauban associé par engrènement ou par coincement alterné.
2. Dispositif de toit amovible selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le hauban comporte des nourrices d'alimentation (15) d'au moins un chariot motorisé associé.
3. Dispositif de toit amovible selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** le hauban comporte un câble porteur (101).
4. Dispositif de toit amovible selon l'une des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** le velum est accroché à un chariot de l'ensemble de chariots via des moyens de liaisons (30).
5. Dispositif de toit amovible selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** les moyens de liaisons comprennent un câble de suspension (33) et un treuil de

tension (40).

6. Dispositif de toit amovible selon la revendication 4 ou 5, **caractérisé en ce que** les moyens de liaisons comportent un système amortisseur (31). 5
7. Dispositif de toit amovible selon l'une des revendications 4 à 6, **caractérisé en ce que** les moyens de liaisons comprennent un système anti-oscillation (31). 10
8. Dispositif de toit amovible selon l'une des revendications 4 à 7, **caractérisé en ce que** les moyens de liaisons comprennent une gamelle (4) fixée sur le velum. 15
9. Dispositif de toit amovible selon l'une des revendications 1 à 8, **caractérisé en ce qu'**au moins un chariot (20) de l'ensemble de chariots coopère avec le hauban associé par engrènement. 20
10. Dispositif de toit amovible selon la revendication 9, **caractérisé en ce que** le hauban comporte une crémaillère (11) cheminant le long du hauban, le chariot motorisé associé comportant une roue d'entraînement dentée (22) agencée de sorte à coopérer avec la crémaillère pour déplacer le chariot motorisé le long du hauban associé. 25
11. Dispositif de toit amovible selon la revendication 10, **caractérisé en ce que** le hauban comporte des moyens formant chemin de circulation (13) des chariots qui lui sont associés. 30
12. Dispositif de toit amovible selon la revendication 11, **caractérisé en ce que** le chariot comporte des galets (23,24) agencés de sorte à coopérer avec les moyens formant chemin de circulation. 35
13. Dispositif de toit amovible selon la revendication 1, **caractérisé en ce qu'**au moins un chariot (200) de l'ensemble de chariots coopère avec le hauban associé par coincement alterné. 40
14. Dispositif de toit amovible selon la revendication 13, **caractérisé en ce qu'**au moins un chariot comporte des premières mâchoires (205) amonts et des deuxièmes mâchoires (205) avalées montées mobiles à translation sur le chariot selon une direction de déplacement du chariot sur le hauban associé, les premières et deuxièmes mâchoires (205) étant agencées de sorte, lors d'un déplacement du chariot sur le hauban associé, à venir serrer par coincement une partie du hauban associé de manière alternative. 45 50 55
15. Dispositif de toit amovible selon la revendication 14, **caractérisé en ce que** les mâchoires présentent

une forme de coin.

16. Dispositif de toit amovible selon la revendication 14 ou 15, **caractérisé en ce que** les premières et deuxièmes mâchoires sont entraînées via une liaison hélicoïdale (202,209,203,203b).

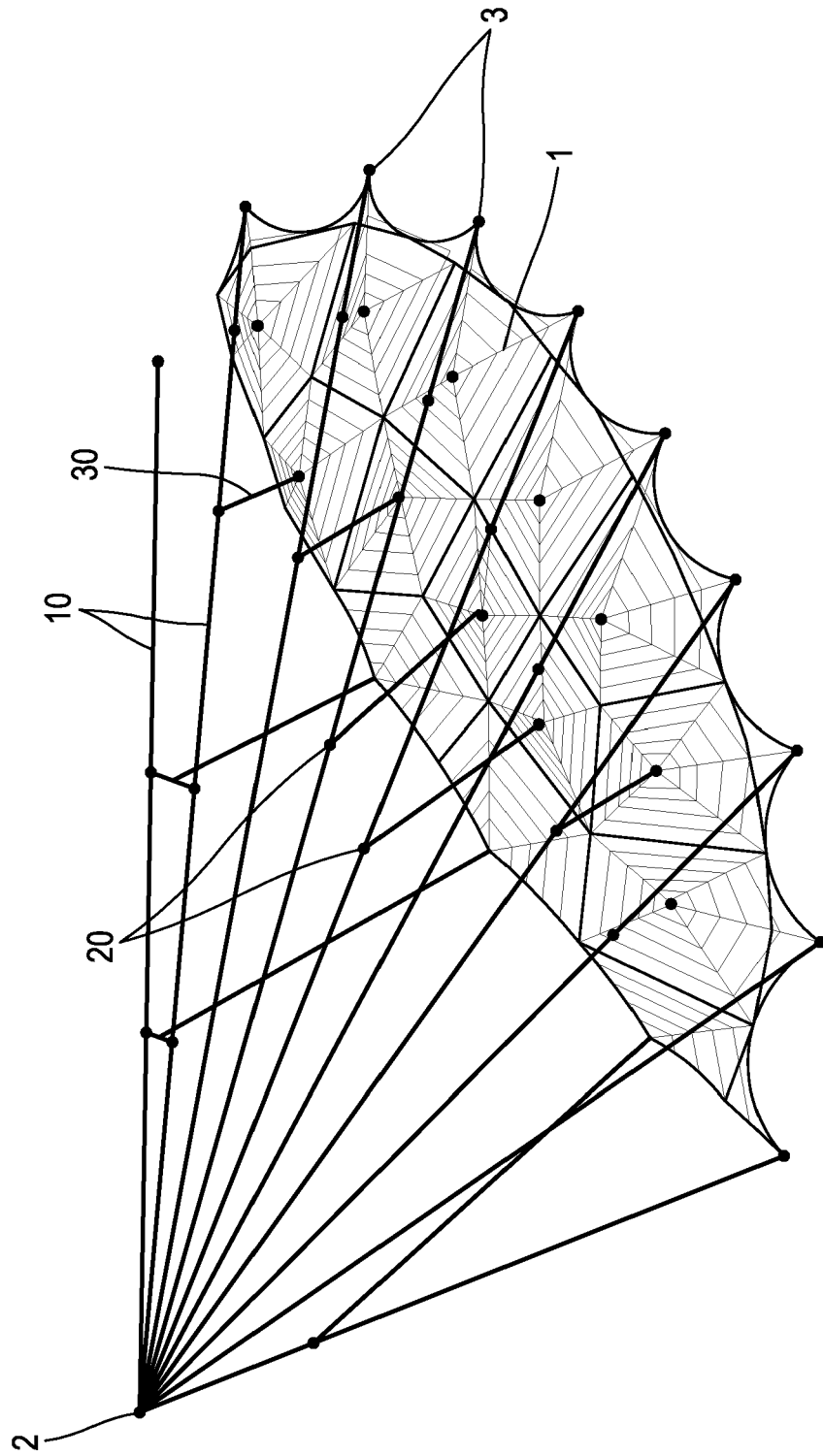


FIG. 1

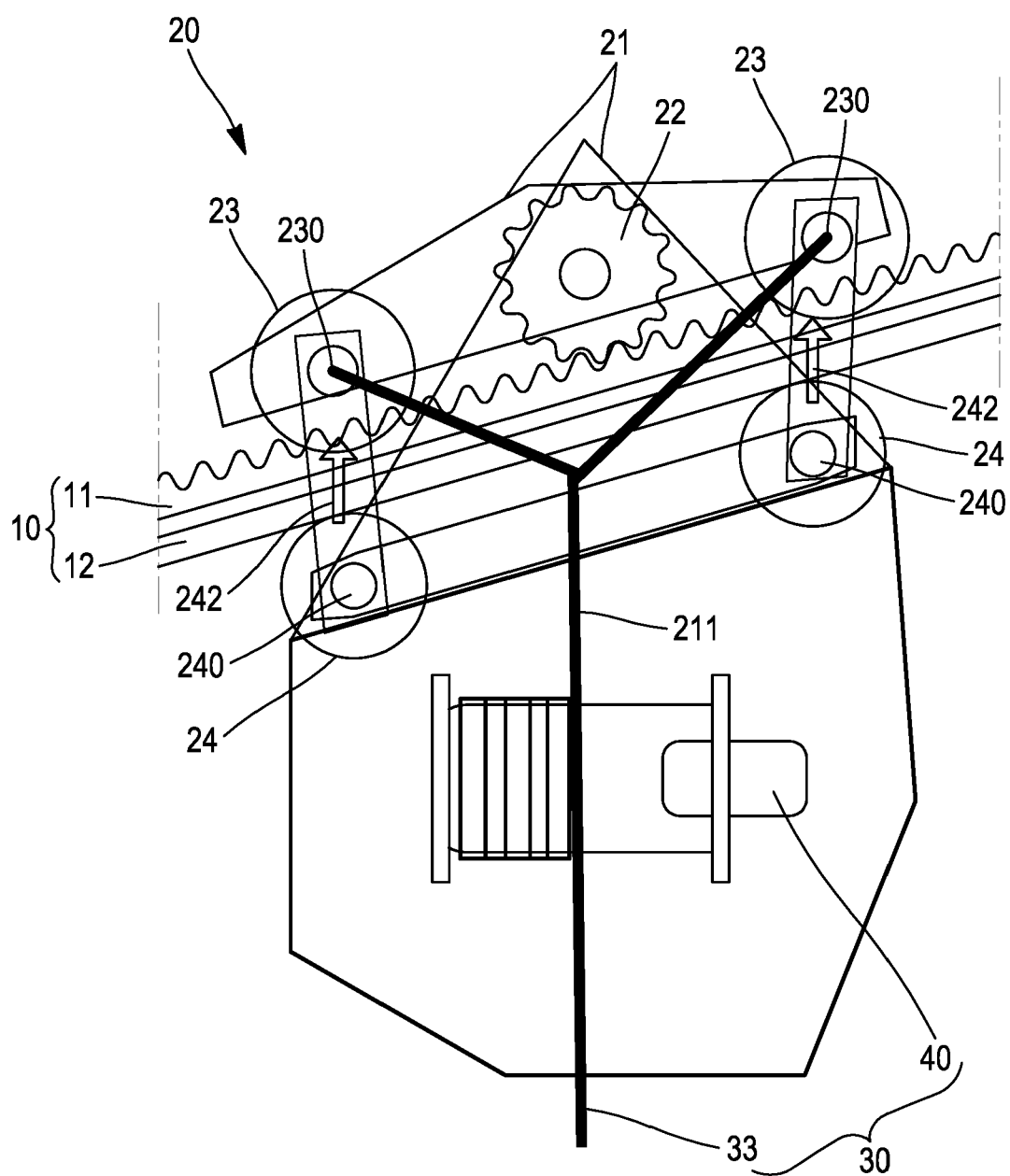


FIG. 2

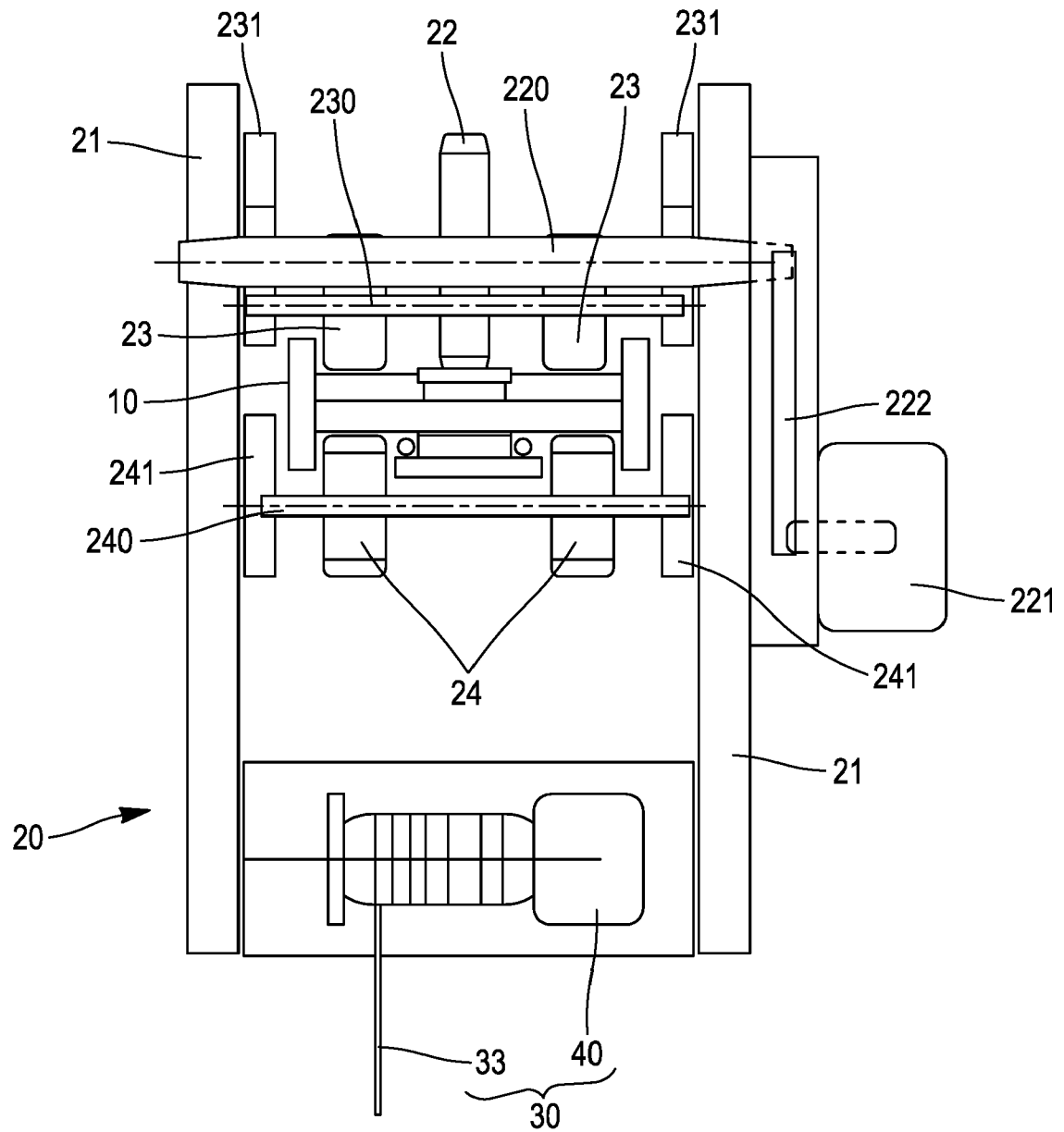


FIG. 3

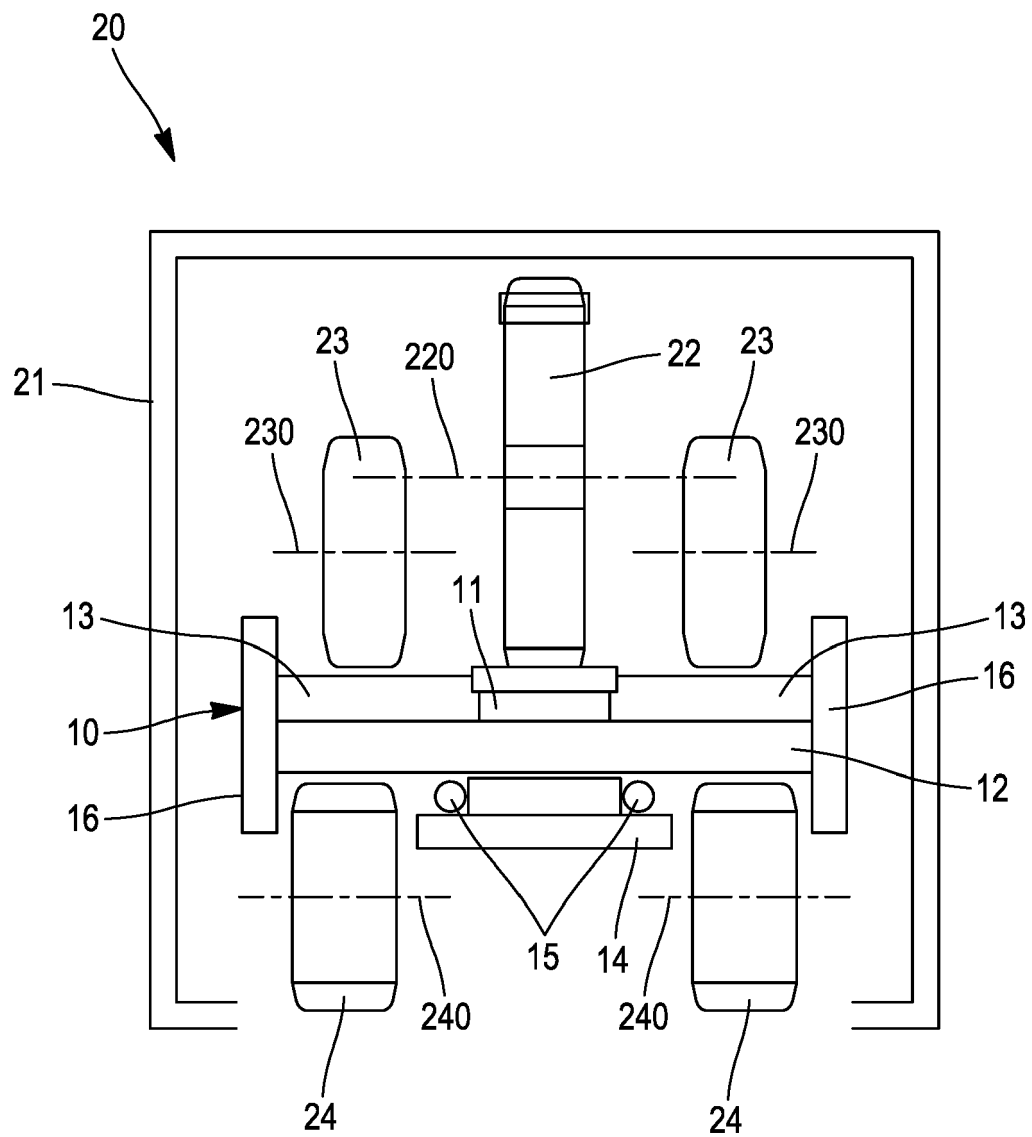


FIG. 4

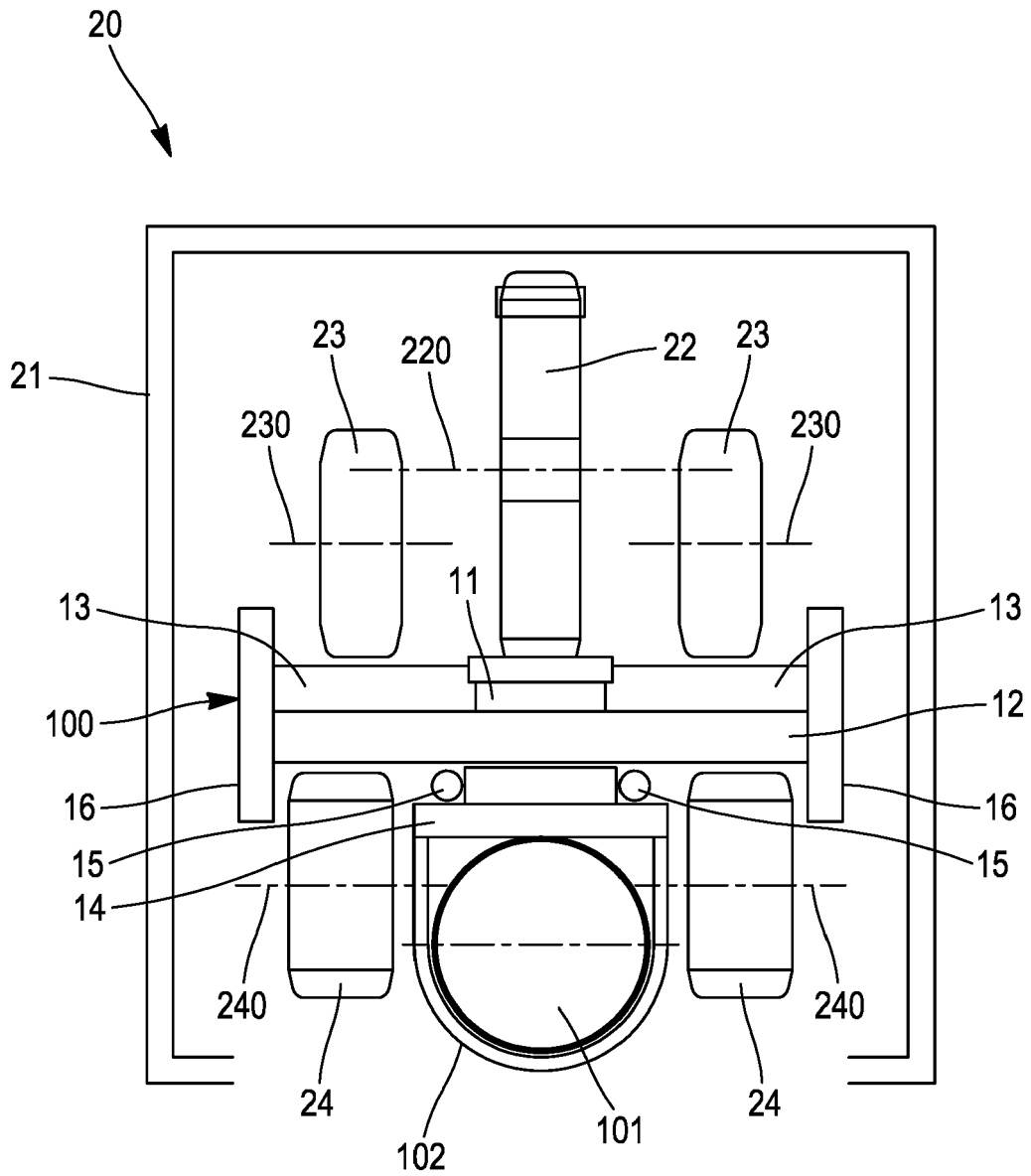
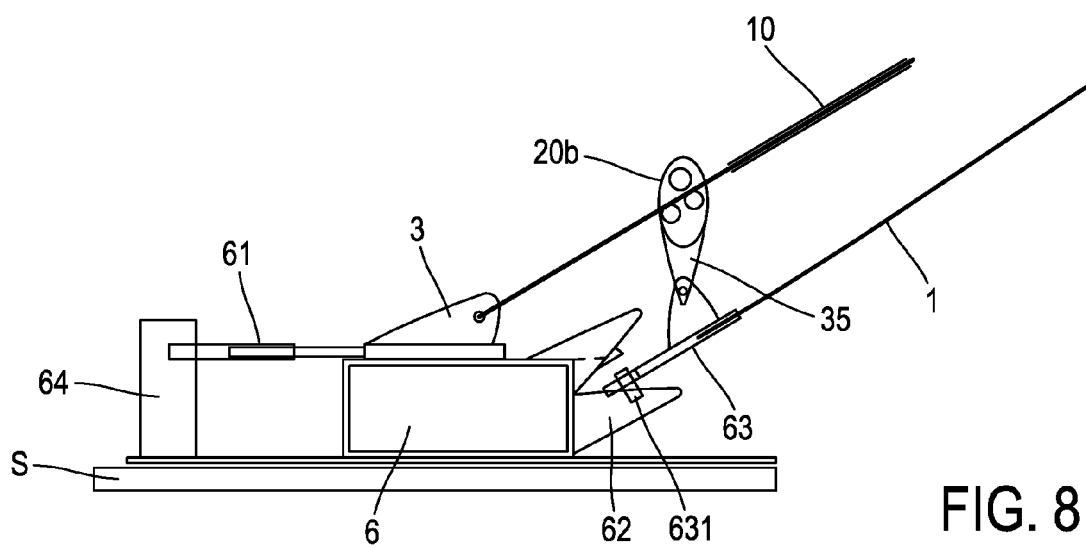
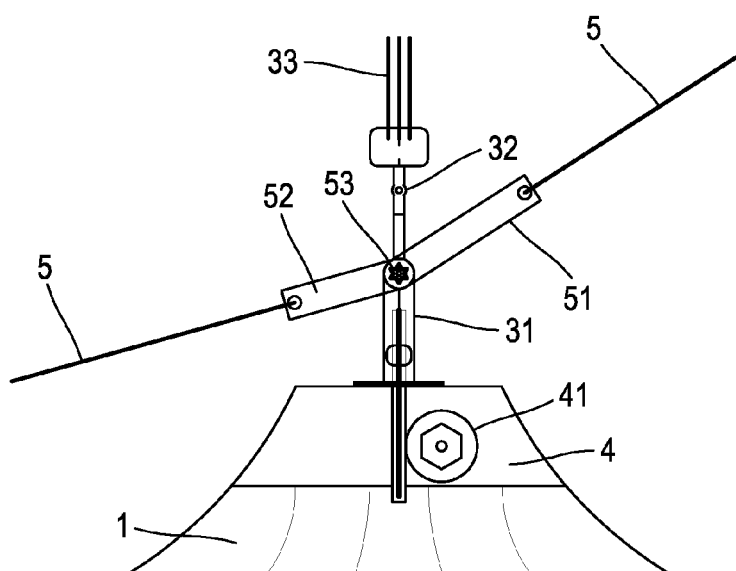
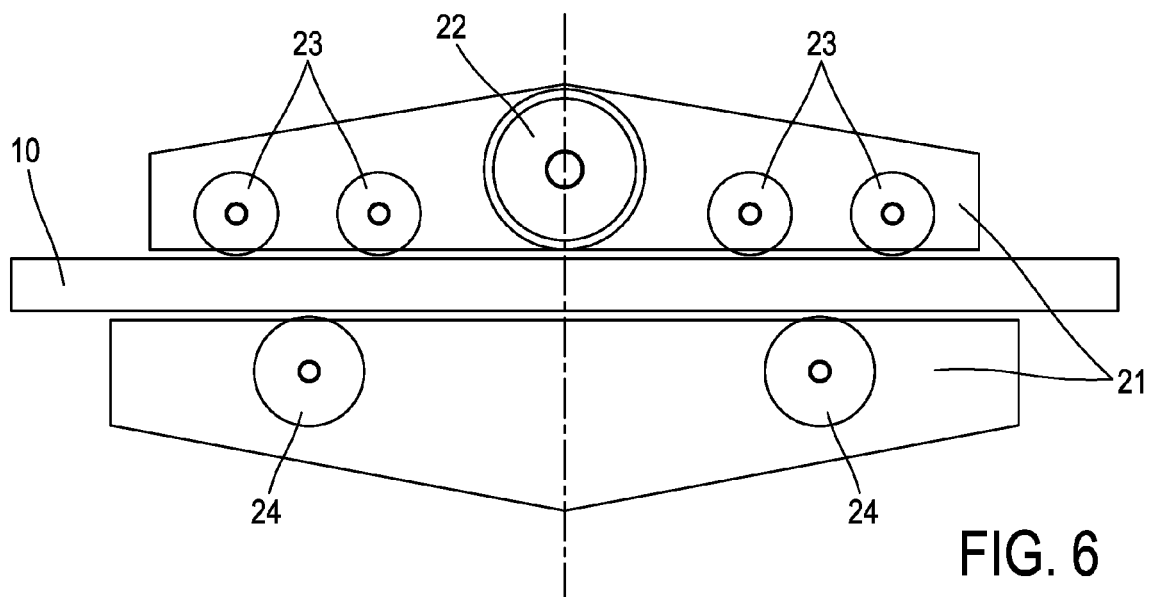


FIG. 5



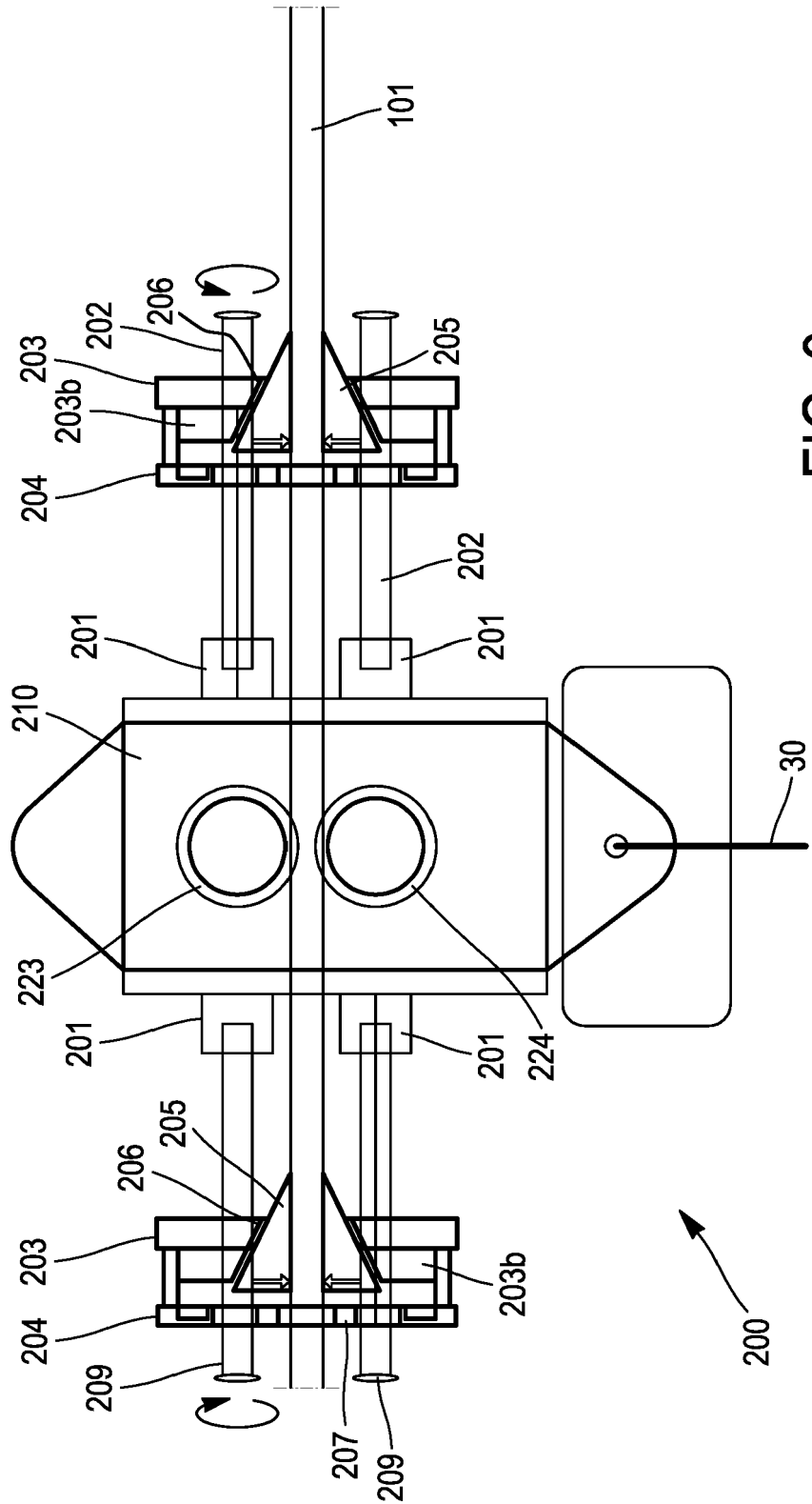


FIG. 9



RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 19 30 5552

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
X,D	FR 1 550 412 A (ROGER TAILLIBERT) 20 décembre 1968 (1968-12-20)	1-5,8,9	INV. E04H15/04 E04B7/14 E04B7/16
Y	* page 2, colonne de droite, ligne 28 -	7	
A	page 3, colonne de droite, ligne 48; figures 1-7 *	10-12	

X	DE 12 72 522 B (HAUSHAHN FA C) 11 juillet 1968 (1968-07-11) * colonne 4, ligne 30 - colonne 5, ligne 28; figures 1-4 *	1,3-7	

Y	US 4 802 314 A (SCHILDGE JR ADAM T [US]) 7 février 1989 (1989-02-07) * colonne 8, ligne 43 - ligne 50; figure 12 *	7	

A	AT 507 675 A4 (ECCON ENG COMPUTER CONSULT [AT]) 15 juillet 2010 (2010-07-15) * page 4, ligne 29 - page 14, ligne 2; figures 1-12 *	1,3-5, 13-16	

A	DE 23 16 993 B1 (L.STROMEYER&CO GMBH) 6 juin 1974 (1974-06-06) * colonne 2, ligne 40 - colonne 4, ligne 6; revendication 1; figures 1,2 *	1,3,5,8	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC) E04H E04B E04F B61C B61B

Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche Munich		Date d'achèvement de la recherche 21 novembre 2019	Examineur Stefanescu, Radu
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)

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

EP 19 30 5552

5 La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche européenne visé ci-dessus.
Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

21-11-2019

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
FR 1550412 A	20-12-1968	AUCUN	
DE 1272522 B	11-07-1968	AUCUN	
US 4802314 A	07-02-1989	AT 62304 T DE 3862291 D1 EP 0318421 A1 ES 2022700 B3 JP H0721209 B2 JP H01165842 A US 4802314 A	15-04-1991 08-05-1991 31-05-1989 01-12-1991 08-03-1995 29-06-1989 07-02-1989
AT 507675 A4	15-07-2010	AT 507675 A4 DE 102010000016 A1 IT 1397979 B1	15-07-2010 22-07-2010 04-02-2013
DE 2316993 B1	06-06-1974	AUCUN	

EPO FORM P0460

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82

RÉFÉRENCES CITÉES DANS LA DESCRIPTION

Cette liste de références citées par le demandeur vise uniquement à aider le lecteur et ne fait pas partie du document de brevet européen. Même si le plus grand soin a été accordé à sa conception, des erreurs ou des omissions ne peuvent être exclues et l'OEB décline toute responsabilité à cet égard.

Documents brevets cités dans la description

- FR 1550412 [0002]