



(22) Date de dépôt/Filing Date: 2014/02/27

(41) Mise à la disp. pub./Open to Public Insp.: 2014/09/01

(45) Date de délivrance/Issue Date: 2020/12/08

(30) Priorité/Priority: 2013/03/01 (FR13 51845)

(51) Cl.Int./Int.Cl. *B66F 13/00* (2006.01),
B66B 13/16 (2006.01), *B66F 11/04* (2006.01)

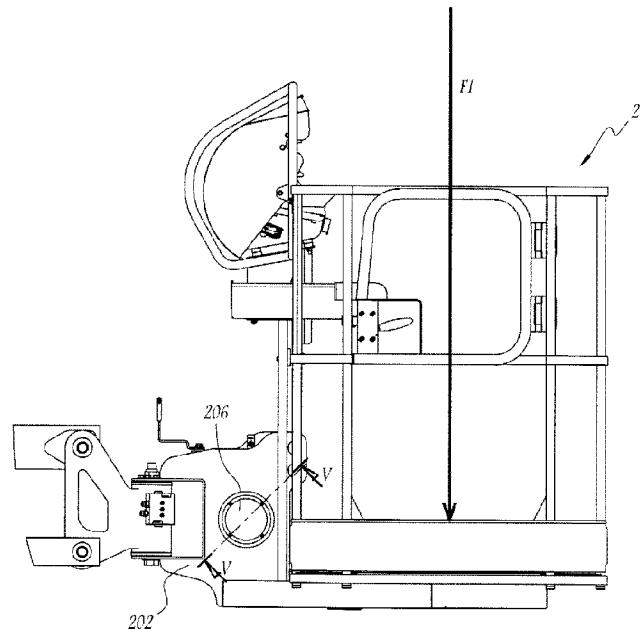
(72) Inventeurs/Inventors:
PAROT, SEBASTIEN, FR;
BONNEFOY, NICOLAS, FR

(73) Propriétaire/Owner:
HAULOTTE GROUP, FR

(74) Agent: FASKEN MARTINEAU DUMOULIN LLP

(54) Titre : NACELLE ELEVATRICE COMPRENANT UNE CELLULE DE MESURE DE POIDS

(54) Title: PLATFORM LIFT INCLUDING WEIGHT MEASUREMENT CELL



(57) **Abrégé/Abstract:**

Cette nacelle élévatrice comprenant un châssis équipé de moyens de déplacement sur la surface du sol, une plateforme (20), des moyens d'élévation de la plateforme par rapport au châssis, et une cellule de mesure du poids d'une charge supportée par la plateforme, cette cellule ayant un corps (260) supportant au moins un capteur et s'étendant selon un axe longitudinal (X26). Une surface géométrique d'enveloppe du corps de la cellule, autour de l'axe longitudinal (X26), est convergente vers cet axe, et la cellule de mesure d'effort (26) est encastrée, selon un axe d'encastrement (X204), dans un logement (204) défini par une surface de forme complémentaire à la surface géométrique d'enveloppe (E), prévu dans une structure de support (202) de la plateforme.

285447-19

ABREGE

Cette nacelle élévatrice comprenant un châssis équipé de moyens de déplacement sur la surface du sol, une plateforme (20), des moyens d'élévation de la plateforme par rapport au châssis, et une cellule de mesure du poids d'une charge supportée par la plateforme, cette cellule ayant un corps (260) supportant au moins un capteur et s'étendant selon un axe longitudinal (X26). Une surface géométrique d'enveloppe du corps de la cellule, autour de l'axe longitudinal (X26), est convergente vers cet axe, et la cellule de mesure d'effort (26) est encastrée, selon un axe d'encastrement (X204), dans un logement (204) défini par une surface de forme complémentaire à la surface géométrique d'enveloppe (E), prévu dans une structure de support (202) de la plateforme.

285447.19

NACELLE ELEVATRICE COMPRENANT UNE CELLULE DE MESURE DE POIDS

L'invention concerne une nacelle élévatrice équipée d'une cellule de mesure du poids d'une charge supportée par une plateforme de la nacelle.

5 Une nacelle élévatrice inclut un châssis équipé de moyens de déplacements sur la surface du sol, une plateforme de support de charges ou de personnes, un mât et des moyens d'élévation de la plateforme par rapport au châssis. Dans le domaine du levage de charges et de personnes, il est important de pouvoir mesurer les efforts verticaux appliqués sur la plateforme. En effet, cela permet de prévenir une surcharge et de garantir la sécurité
10 des opérateurs. En pratique, si la charge mesurée dépasse la limite autorisée, le fonctionnement de la nacelle est bloqué. De plus, la réglementation impose que la charge levée doit être mesurée avec une marge d'erreur de l'ordre de 20%. Bien que cette marge d'erreur semble a priori, large, il est toutefois difficile d'atteindre cette précision pour des cellules de pesée intégrées à des engins de chantier. En effet, les cellules de pesée sont
15 couramment montées à l'extérieur de la nacelle, ce qui implique de réaliser des traitements de surface au niveau des zones de contact et d'exposer la cellule de mesure d'effort à un environnement de chantier. Ainsi, de la poussière ou autres saletés sont susceptibles de la dégrader.

A ce titre, il est connu de US-A-4 530 245 une cellule permettant de mesurer la
20 déformation au sein d'une structure. Cette cellule est destinée à être intégrée dans un logement au sein d'une structure quelconque. Elle est de forme globalement cylindrique et a un diamètre légèrement supérieur à celui du logement prévu dans la structure. Ainsi, il est nécessaire d'impacter la cellule de mesure d'effort afin de la faire progresser dans le logement. Cette méthode d'assemblage est assez contraignante puisque cela nécessite le
25 plus souvent un apport d'énergie supplémentaire et la cellule de mesure d'effort est rendue indémontable. De plus, les coups assénés à la cellule de mesure d'effort lors de l'impact induisent des contraintes résiduelles au sein de la cellule de mesure d'effort, ce qui rend la mesure d'effort imprécise.

C'est à ces inconvénients qu'entend plus particulièrement remédier l'invention en
30 proposant une nacelle élévatrice dans laquelle l'intégration d'une cellule de mesure du poids de la charge supportée par la plateforme est facilitée et n'engendre pas de contraintes résiduelles.

285447.19

5 A cet effet, l'invention concerne une nacelle élévatrice comprenant un châssis équipé de moyens de déplacement sur la surface du sol, une plateforme, des moyens d'élévation de la plateforme par rapport au châssis et une cellule de mesure du poids d'une charge supportée par la plateforme, celle cellule ayant un corps supportant au moins un capteur et s'étendant selon un axe longitudinal. Conformément à l'invention, une surface géométrique d'enveloppe du corps, autour de l'axe longitudinal, est convergente vers cet axe, et la cellule de mesure d'effort est encastrée, selon un axe d'encastrement, dans un logement défini par une surface de forme complémentaire à la surface géométrique d'enveloppe, prévu dans une structure de support de la plateforme.

10 Grâce à l'invention, il est possible de monter ou de démonter une cellule de mesure d'effort de manière simple sur une nacelle élévatrice, sans que la cellule de mesure d'effort ne subisse de contraintes lors de son montage.

15 Selon des aspects avantageux mais non obligatoire de l'invention, une telle nacelle élévatrice peut incorporer une ou plusieurs des caractéristiques suivantes, prises dans toute combinaison techniquement admissible :

- La surface géométrique d'enveloppe est une surface de forme tronconique.
- La surface géométrique d'enveloppe est une surface de section transversale, elliptique ou polygonale.
- Le corps de la cellule de mesure comprend une ou plusieurs nervures qui s'étendent
20 parallèlement à l'axe longitudinal et qui sont régulièrement réparties autour de celui-ci et en ce que les surfaces extérieures des nervures définissent la surface géométrique d'enveloppe du corps.
- Le corps de la cellule est creux et comprend à l'intérieur, au moins deux supports qui sont diamétralement opposés et entre lesquels est fixé un capteur.
- 25 - Le capteur est une jauge de déformation.
- La cellule comprend en outre une couronne qui est disposée autour et à l'extrémité du corps de la cellule, du côté divergent de la surface géométrique d'enveloppe du corps.
- La couronne est fixée à la structure de support au moyen de vis, le jeu de serrage des vis, pris selon l'axe d'encastrement, étant supérieur à 2 mm.
- 30 - La cellule de mesure est fabriquée dans un matériau ayant des propriétés de dilatation thermique similaires de celles du matériau de la structure de support.

L'invention sera mieux comprise et d'autres avantages de celle-ci apparaîtront plus clairement à la lumière de la description qui va suivre d'un mode de réalisation d'une nacelle élévatrice conforme à son principe, donnée uniquement à titre d'exemple et faite en référence aux dessins annexés dans lesquels :

- 5 - la figure 1 est une vue en perspective d'une nacelle conforme à l'invention,
- la figure 2 est une vue à plus grande échelle et en configuration éclatée, de l'encadré II de la figure 1,
- la figure 3 est une vue de détail selon la flèche III de la figure 1,
- la figure 4 est une coupe selon la ligne IV-IV de la figure 2,
- 10 - la figure 5 est une coupe à plus grande échelle selon la ligne V-V à la figure 3,
- la figure 6 est une coupe de détail selon la ligne VI-VI de la figure 5.

Sur la figure 1 est représentée une nacelle élévatrice. Cette nacelle élévatrice 2 comprend un châssis 24 équipé de moyens de déplacement 242 sur la surface S du sol. En l'occurrence, ces moyens de déplacement sont des roues 242 mais il peut également s'agir
15 de chenilles. On définit un axe Y-Y comme l'axe définissant la direction de déplacement en ligne droite du châssis 24 par rapport au sol. La nacelle élévatrice 2 inclut une plateforme 20 de support de charge ou de personnes, apte à se déplacer verticalement, selon un axe vertical Z-Z, par rapport au châssis 24.

Pour assurer le mouvement de la plateforme 20, la nacelle élévatrice 2 comprend un
20 mât 22 qui est rattaché au châssis 24 par une liaison pivot autour d'un axe X-X qui est perpendiculaire aux axes Z-Z et Y-Y. Le mât 22 comprend deux bras articulés autour d'un axe X22 sensiblement parallèle à l'axe X-X et qui sont mis en mouvement par des vérins. Cette technique de mise en mouvement de la plateforme est connue ; c'est pourquoi ces vérins n'apparaissent pas sur les figures. Un premier bras 222 du mât 22 est articulé sur le
25 châssis 24 et un deuxième bras 224 du mât 22, en liaison pivot avec le premier bras 222 autour de l'axe X22, supporte la plateforme 20.

En configuration d'utilisation, on définit schématiquement un effort vertical F1 s'appliquant sur le plancher de la plateforme 20 comme l'effort que l'on doit précisément mesurer afin d'éviter une surcharge sur la plateforme 20. La nacelle 2 comprend donc une
30 cellule de mesure d'effort qui est située au plus près de la plateforme 20, ceci afin de minimiser l'influence du poids de la structure mécanique de la nacelle 2 sur la mesure et de

285447.19

restituer fidèlement l'effort vertical F1 appliqué sur la plateforme 20. L'effort vertical F1 représente le poids d'une charge supportée par la plateforme 20.

Comme visible aux figures 2 à 6, la nacelle élévatrice 2 comprend une cellule de mesure 26 qui, pour la clarté du dessin, est représentée à l'extérieur de la plate-forme 20. Cette cellule de mesure 26 permet de mesurer le poids appliqué sur la plateforme 20 de la nacelle élévatrice 2. Elle comporte un corps 260 creux qui s'étend selon un axe longitudinal X26. Pour une meilleure clarté de la description, on définit une surface géométrique d'enveloppe E du corps 260 de la cellule 26 autour de l'axe X26. Cette surface géométrique d'enveloppe E est représentée en pointillé à la figure 4. Elle est imaginaire et définie dans un but explicatif. Comme illustré à la figure 2, le corps 260 de la cellule 26 est globalement à section circulaire, centré sur l'axe X26 et comporte quatre nervures longitudinales 262 régulièrement réparties autour de l'axe X26 et chacune décalée de 45° par rapport à l'axe Z-Z et autour de l'axe X26. La surface géométrique d'enveloppe E du corps 260 de la cellule repose donc sur la surface extérieure 2622 des nervures 262. Les nervures 262 ont une pente extérieure inclinée par rapport à l'axe longitudinal X26. Ainsi, la surface géométrique d'enveloppe E du corps 260 de la cellule 26, autour de l'axe longitudinal X26, est convergente vers l'axe X26 et a donc une forme tronconique. Les surfaces externes 2622 des nervures 262 sont des portions tronconiques. La surface géométrique d'enveloppe E est affleurante avec les surfaces 2622 des nervures 262 qu'elle relie entre elles, autour de l'axe X26.

Comme visible à la figure 6, le corps 260 de la cellule 26 comporte, à l'intérieur, deux paires de supports 264 et 266. La première paire 264 est formée par deux supports 264a et 264b qui sont disposés de manière diamétralement opposée à l'intérieur du corps 260. La deuxième paire 266 est formée par deux autres supports 266a et 266b qui sont également disposés de manière diamétralement opposée et qui sont décalés de 90° autour de l'axe X26 de la première paire 264. Entre chaque paire de supports 264 et 266 sont disposées des capteurs qui, dans l'exemple, sont des jauges de déformation 265 et 267. La jauge 265 s'étend du support 264a jusqu'au support 264b et la jauge 267 s'étend du support 266a jusqu'au support 266b. Les jauges 265 et 267 sont respectivement fixées de manière rigide aux supports 264 et 266, notamment par vissage. Les supports 264 et 266 ainsi que les jauges 265 et 267 sont chacun radialement alignés avec une nervure 262. On note D265 et D267 les axes selon lesquelles s'étendent respectivement les jauges 265 et 267. Les

285447.19

supports 264, la jauge de déformation 265 et deux nervures opposées 262 sont donc alignés selon l'axe D265. De manière analogue, les supports 266, la jauge de déformation 267 et deux nervures opposées 262 sont alignés selon l'axe D267. Les efforts appliqués par la structure 202 sur la cellule 26 agissent au niveau des nervures 262. Ces efforts se répercutent donc directement au niveau des supports 264 et 266 et par conséquent au niveau des jauges 265 et 267. Les axes D265 et D267 sont, lorsqu'ils sont ramenés dans un même plan transversal à l'axe X26, perpendiculaires.

Les jauges de déformations 265 et 267 sont donc disposées perpendiculairement l'une par rapport à l'autre, ce qui permet de mesurer plusieurs composantes du torseur de contraintes. On a ainsi une meilleure connaissance de l'état de contraintes de la cellule 26, ce qui permet de déduire plus précisément l'effort F1 appliqué sur une plateforme 20. Les jauges de déformations 265 et 267 étant connues en soi, elles sont représentées aux figures 4, 5 et 6 comme des blocs parallélépipédiques.

Cette cellule de mesure 26 comprend, du côté opposé à la pointe du cône imaginaire, c'est-à-dire du côté divergent de la surface géométrique d'enveloppe E par rapport à l'axe X26, une couronne 268 disposée à l'extrémité et autour du corps 260 de la cellule 26 et sur laquelle sont régulièrement répartis quatre perçages 2682 autour de l'axe central X26. Etant entendu que la surface géométrique d'enveloppe E entoure uniquement le corps 260 et pas la couronne 268. La cellule de mesure 26 comprend en outre quatre vis 2684 qui sont insérées dans les perçages 2682.

Comme illustré aux figures 2 et 3, la plateforme 20 comprend une structure de support 202. Cette structure de support 202 est située en partie basse de la plateforme 20 et est solidarisée au bras 224 du mât 22 par un assemblage boulonné. Dans cette structure de support 202 est creusée un logement 204 selon une direction X204, parallèle à l'axe X-X. En configuration montée de la cellule 26 sur la structure 202, l'axe X204 et l'axe X26 sont confondus. Le logement 204 présente une ouverture O1 et a un profil complémentaire à celui de la surface géométrique d'enveloppe E du corps 260 de la cellule de mesure 26, à savoir de forme tronconique. Plus précisément, le logement 204 a une surface intérieure 208 convergente depuis l'ouverture O1 vers l'axe X204, qui est inclinée de manière identique à la pente des nervures 262 du corps 260 de la cellule de mesure 26. De plus, le demi-angle au sommet α_E de la surface géométrique d'enveloppe E est égal au demi-angle au sommet β_{208} de la surface 208. En pratique, la valeur de ces angles est choisie entre 1° et 10°. De même,

285447.19

le diamètre maximal D260 du corps 260, à l'exception de la couronne 268, est compris entre le diamètre maximum DO1 et le diamètre minimum DO2 de l'ouverture O1. La surface intérieure 208 est donc complémentaire de la surface géométrique d'enveloppe E du corps 260 de la cellule de mesure 26.

5 En configuration montée de la cellule 26 dans la structure 202, les jauges de déformations 265 et 267 ne sont pas en contact avec la surface interne 208 du logement 204, puisqu'elles sont fixées sur les supports 264 et 266. On évite ainsi la détérioration des jauges de déformations lors du montage et donc des mesures faussées. A l'extérieur et sur la périphérie de l'ouverture O1 du logement 204 sont situés quatre taraudages borgnes 206
10 dont le pas de vis est complémentaire du filetage externe des vis 2684 et qui sont également régulièrement répartis autour de l'axe X204.

Le logement 204 est creusé au plus près de la plateforme 20 afin de minimiser l'influence du poids de la structure mécanique de la nacelle 2 sur la mesure.

15 Par ailleurs, le fait d'utiliser une forme tronconique pour la cellule de mesure 26 permet un encastrement facilité et un jeu radial entre la cellule 26 et le logement 204 et par rapport à l'axe X204 minimisé. Cela permet en plus de s'affranchir d'un moyen d'arrêt axial, selon l'axe X204 de la cellule de mesure 26 au niveau de l'extrémité axiale opposée à la couronne 268. La cellule de mesure 26 est fabriquée dans un matériau, tel que de l'acier, ayant des propriétés mécaniques similaires de celles de la structure 202. Ainsi, la cellule de
20 mesure 26 ne constitue pas un maillon faible dans la structure 202 et restitue de manière fidèle les déformations de celle-ci. Il en découle que l'effort vertical mesuré est proche de la réalité. En pratique, la marge d'erreur obtenue pour la mesure d'un effort vertical avec une cellule de mesure intégrée de cette façon est de 10 %.

25 On distingue par ailleurs un jeu de serrage J1 pris, selon l'axe d'encastrement X204, entre la cellule de mesure 26 et la structure 202. Ce jeu J1 est supérieur à 2 mm, afin que les surfaces extérieures des nervures 262 de la cellule 26 et la surface intérieure 208 du logement 204 soient parfaitement en contact malgré les tolérances de fabrication des pièces et donc, que l'effort mesuré soit représentatif de l'effort vertical F1 appliqué sur la plateforme 20.

30 Lors de l'assemblage, l'opérateur est amené à encastrier la cellule de mesure 26, selon l'axe d'encastrement X204 dans l'ouverture O1 du logement 204 prévu à cet effet. Dans le cas d'une cellule à section circulaire, l'opérateur doit tourner la cellule 26 autour de

285447.19

l'axe X26 afin que les perçages 2682 et les taraudages 206 soient alignés, selon un axe parallèle à l'axe X204. Une fois la cellule 26 encastrée, il convient de visser les vis 2684 à travers les perçages 2682 et dans les taraudages 206, afin de fixer la cellule de mesure d'effort 26 sur la structure 202. Le nombre de vis 2684 utilisé dépend de l'effort de serrage que l'on veut appliquer entre la cellule de mesure 26 et la structure 202, le but étant de pouvoir assembler la cellule de mesure 26 rapidement, tout en s'assurant qu'elle soit solidement fixée.

A l'inverse, lors du retrait de la cellule 26 hors de la structure 202, il est nécessaire de dévisser les vis 2684, puis d'extraire la cellule 26 en dehors de la structure 202.

L'intégration de la cellule de la mesure 26 dans la plateforme 20 n'ajoute donc pas d'encombrement à la nacelle 2 et est réalisable par un opérateur sans outillage spécialisé.

A titre de variante non représentée, il est également possible d'intégrer la cellule de mesure 26 dans le mât 22. Cela implique cependant d'augmenter l'influence du poids de la structure mécanique de la nacelle 2 dans l'effort mesuré par la cellule et donc de diminuer la précision de mesure de l'effort F1.

Comme visible à la figure 5, la cellule de mesure 26 traverse le logement 204 mais on peut imaginer que le logement 204 soit de type borgne.

Dans cet assemblage, la cellule de mesure 26 est fixée sur la structure 202 par des vis. Il est aussi envisageable d'immobiliser la cellule de mesure 26 par un clapet mécanique ou une goupille.

On peut aussi envisager d'utiliser une cellule de mesure fonctionnant avec une autre technologie de mesure de déformation.

Enfin, la cellule de mesure 26 est de section circulaire mais on peut également utiliser une section polygonale, elliptique ou toute autre forme adaptée. Dans le cas d'une section polygonale, la surface géométrique d'enveloppe du corps 260 de la cellule est alors une portion de pyramide à base polygonale.

En variante, les jauges 265 et 267 sont collées ou soudées sur les supports 264 et 266.

Les caractéristiques des modes de réalisation et variantes envisagées ci-dessus peuvent être combinées entre elles pour générer de nouveaux modes de réalisation de l'invention.

REVENDEICATIONS :

1.- Nacelle élévatrice (2) comprenant un châssis (24) équipé de moyens de déplacement (242) sur la surface du sol, une plateforme (20), des moyens d'élévation de la plateforme par rapport au châssis et une cellule de mesure de poids (F1) d'une charge supportée par la plateforme, cette cellule ayant un corps (260) supportant au moins un capteur (265, 267) et s'étendant selon un axe longitudinal (X26), caractérisée en ce que :

- une surface géométrique d'enveloppe (E) du corps de la cellule, autour de l'axe longitudinal (X26), est convergente vers cet axe, et

- la cellule de mesure de poids (26) est encastrée, selon un axe d'encastrement (X204), dans un logement (204) défini par une surface (208) de forme complémentaire à la surface géométrique d'enveloppe (E), prévu dans une structure de support (202) de la plateforme.

2.- Nacelle selon la revendication 1, caractérisé en ce que la surface géométrique d'enveloppe (E) est une surface de forme tronconique.

3.- Nacelle selon la revendication 1, caractérisé en ce que la surface géométrique d'enveloppe (E) est une surface de section transversale elliptique ou polygonale.

4.- Nacelle selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que le corps (260) de la cellule de mesure (26) comprend une ou plusieurs nervures (262) qui s'étendent parallèlement à l'axe longitudinal (X26) et qui sont régulièrement réparties autour de celui-ci et en ce que les surfaces extérieures (2622) des nervures (262) définissent la surface géométrique d'enveloppe (E) du corps.

5.- Nacelle selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisée en ce que le corps (260) de la cellule est creux et comprend à l'intérieur, au moins deux supports (264a, 264b, 266a, 266b) qui sont diamétralement opposés et entre lesquels est fixé l'un des capteurs (265, 267).

6. – Nacelle selon la revendication 5, caractérisée en ce que le capteur (265, 267) est une jauge de déformation.

7.- Nacelle selon l'une des revendications 4 et 5, caractérisée en ce que la cellule comprend en outre une couronne (268) qui est disposée autour et à l'extrémité du corps (260) de la cellule, du côté divergent de la surface géométrique d'enveloppe (E) du corps.

8.- Nacelle élévatrice selon la revendication 7, caractérisée en ce que la couronne (268) est fixée à la structure de support (202) au moyen de vis (2684) et en ce que le jeu de serrage (J1) des vis (2684), pris selon l'axe d'encastrement (X204), est supérieur à 2 mm.

9.- Nacelle élévatrice selon l'une des revendications 1 à 8, caractérisée en ce que la cellule de mesure (26) est fabriquée dans un matériau ayant des propriétés de dilatation thermique similaires de celles du matériau de la structure de support (202).

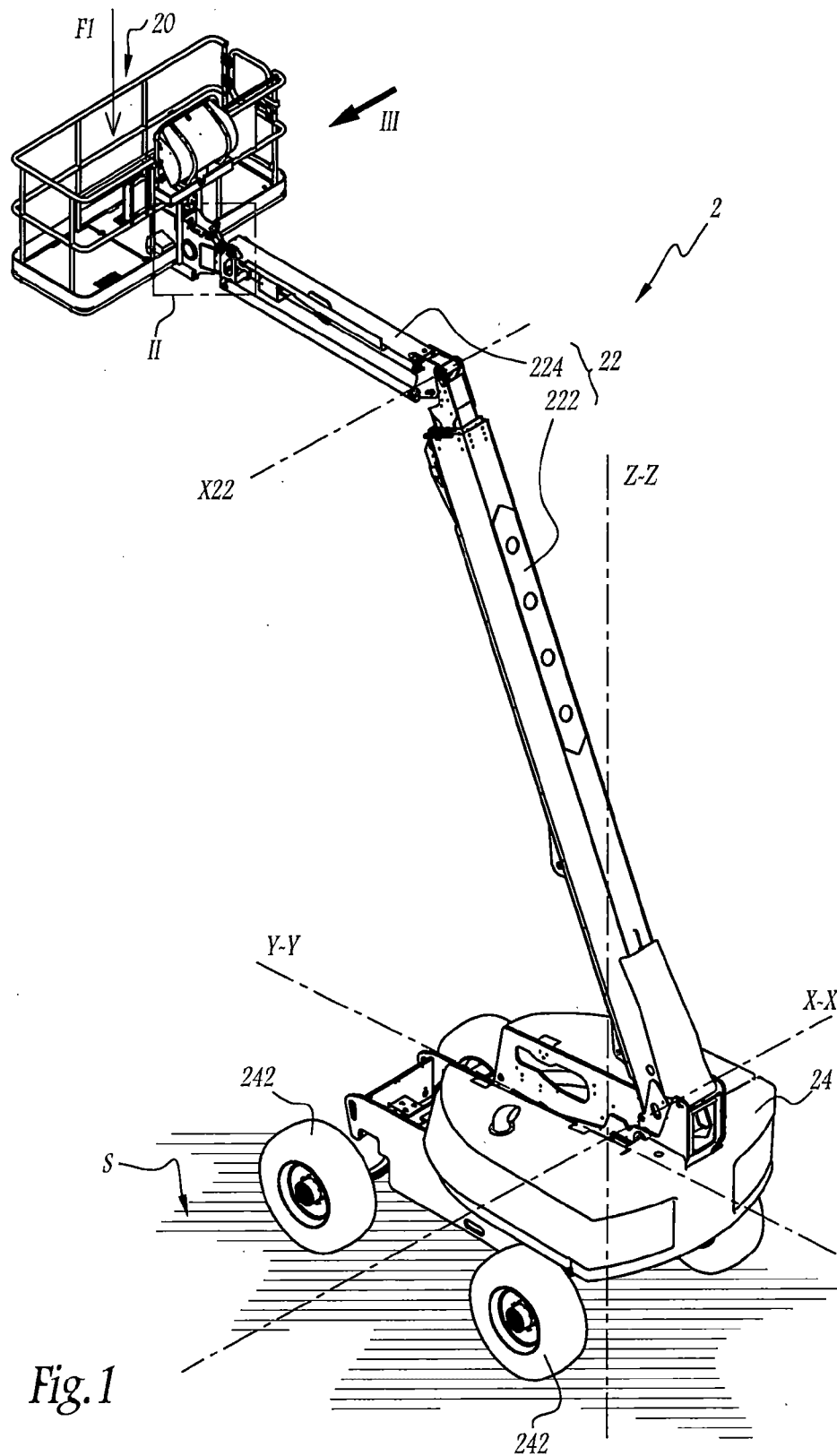


Fig. 1

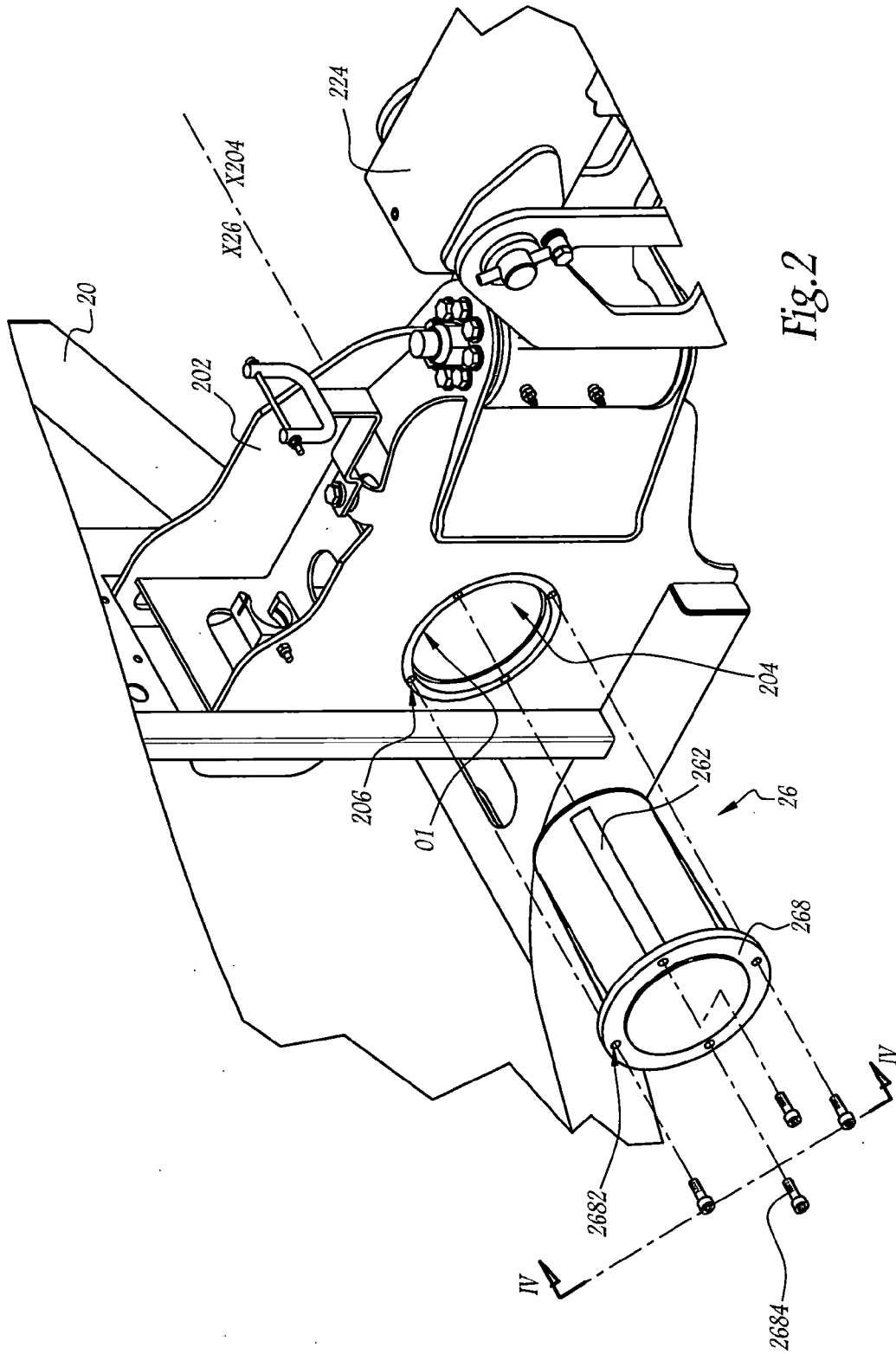
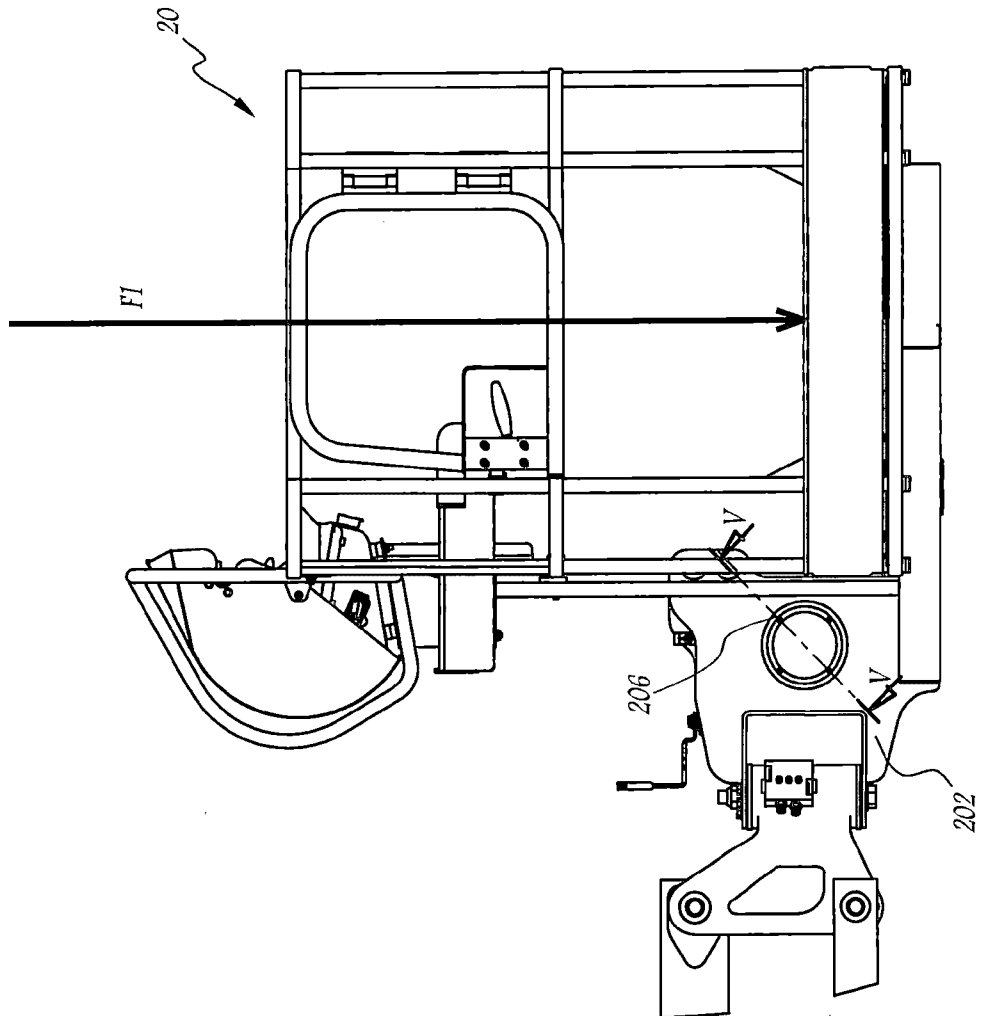


Fig. 2

Fig. 3



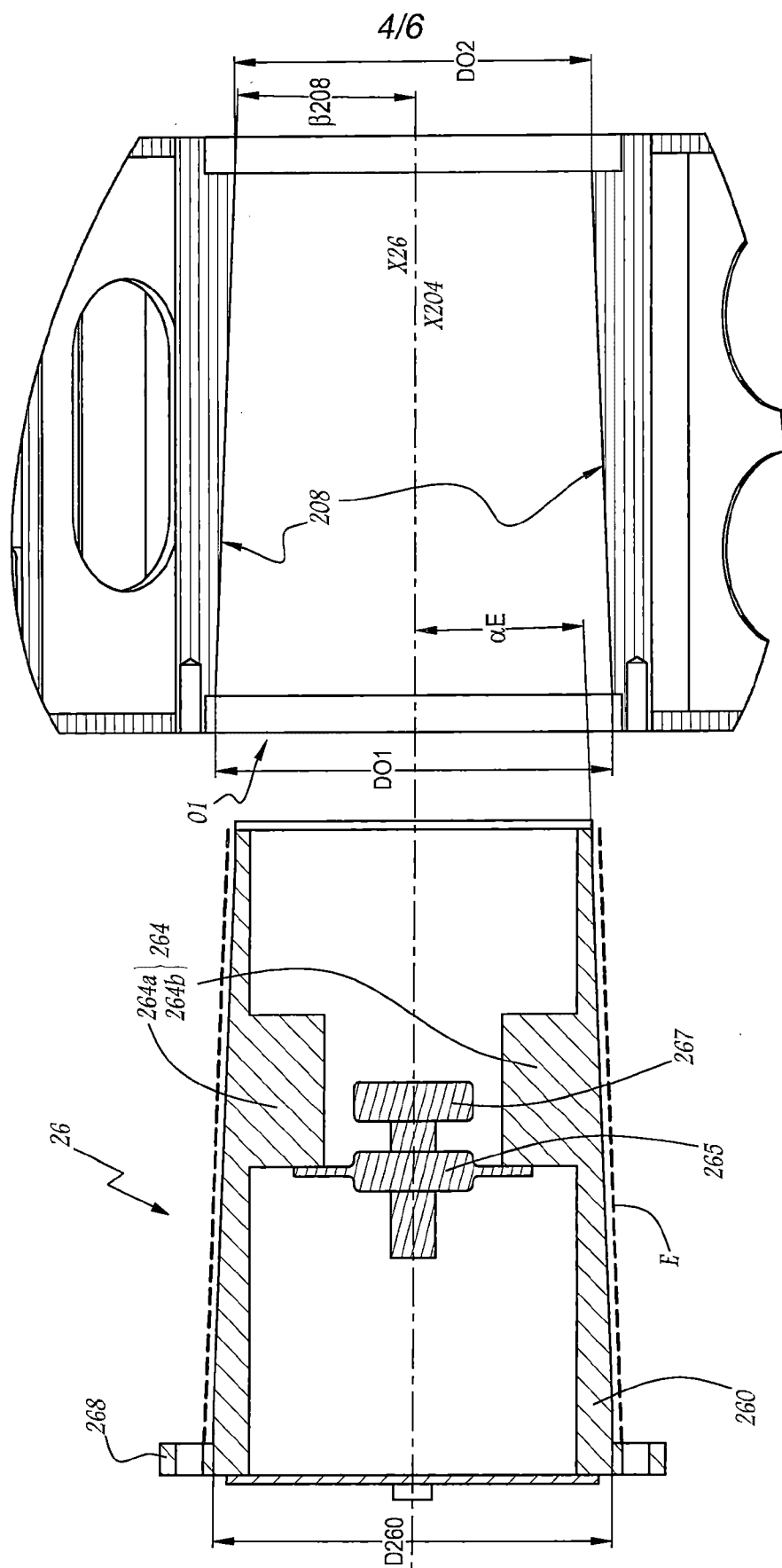
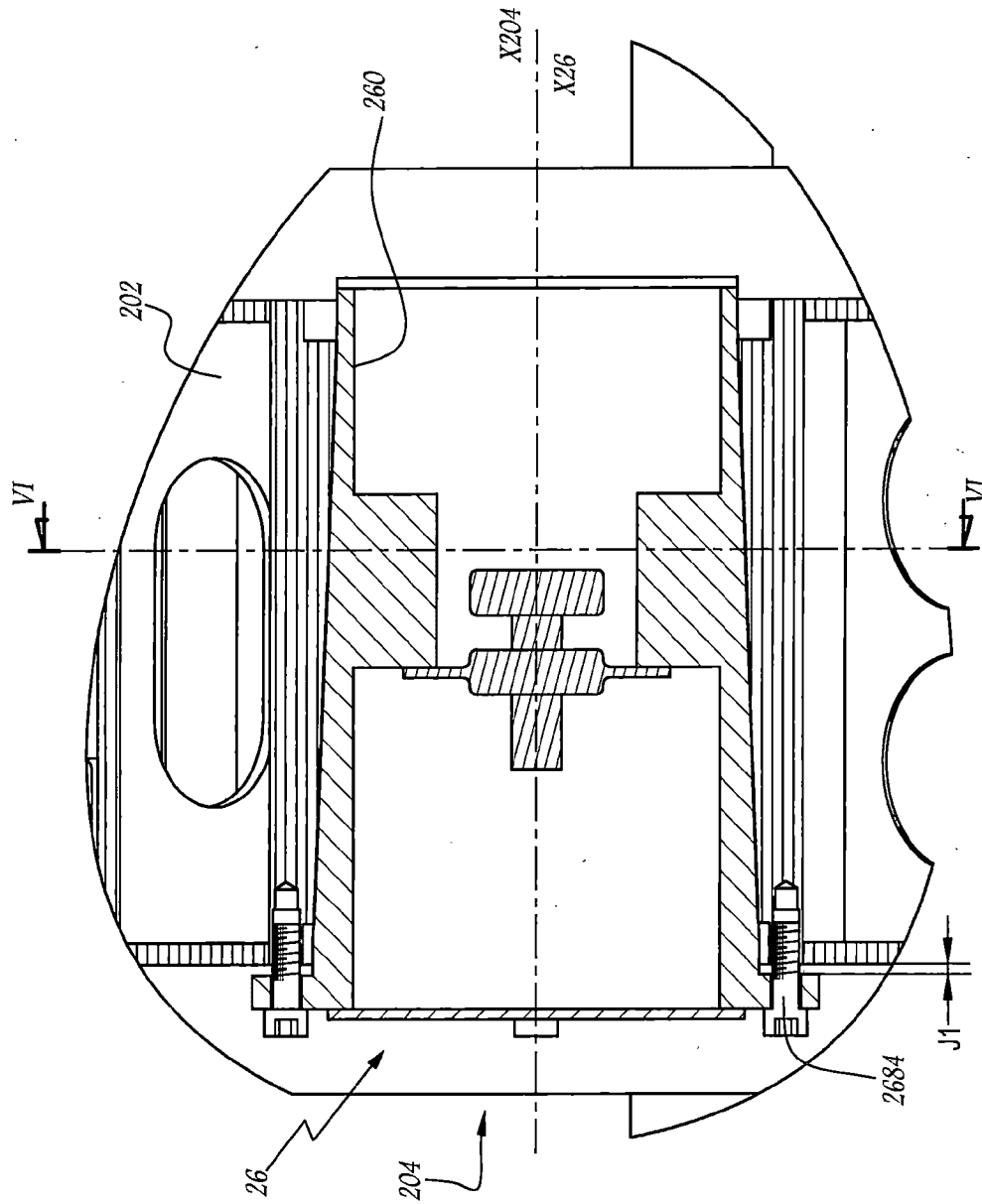
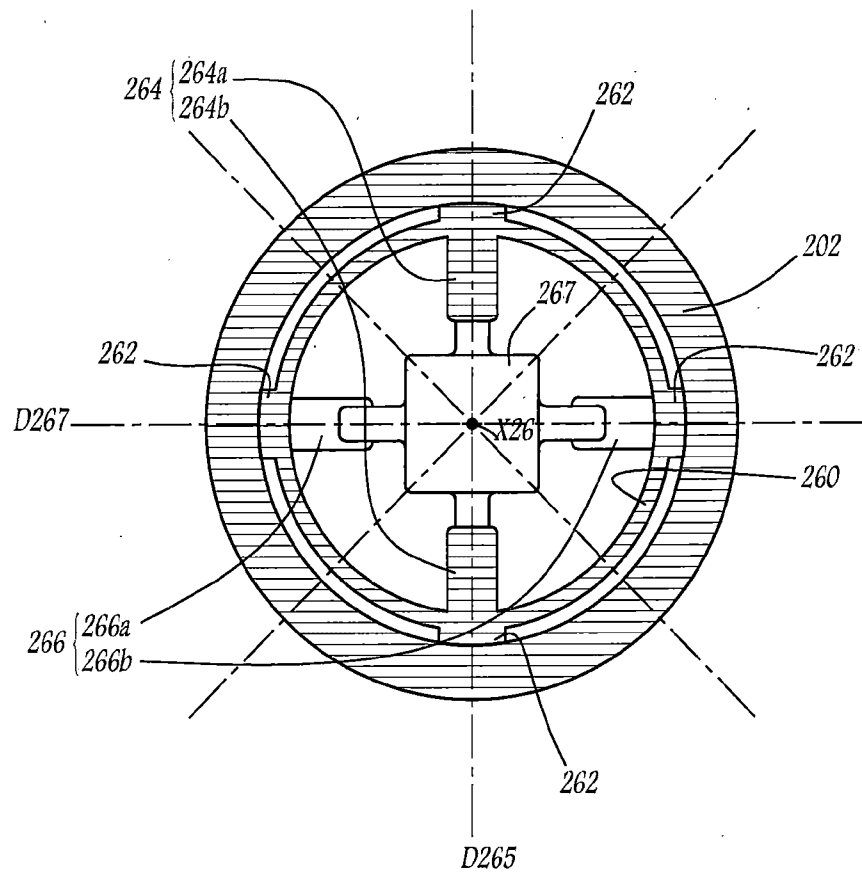


Fig. 4

Fig. 5



*Fig.6*

