



(12) **DEMANDE DE BREVET CANADIEN
CANADIAN PATENT APPLICATION**

(13) **A1**

(86) Date de dépôt PCT/PCT Filing Date: 2017/03/06
(87) Date publication PCT/PCT Publication Date: 2017/11/09
(85) Entrée phase nationale/National Entry: 2018/10/19
(86) N° demande PCT/PCT Application No.: EP 2017/055194
(87) N° publication PCT/PCT Publication No.: 2017/190870
(30) Priorité/Priority: 2016/05/02 (FR1653939)

(51) Cl.Int./Int.Cl. *B25J 9/00* (2006.01)
(71) Demandeur/Applicant:
SUPRATEC, FR
(72) Inventeurs/Inventors:
GELINEAU, GUILLAUME, FR;
PRIETO, MAXIME, FR
(74) Agent: LAVERY, DE BILLY, LLP

(54) Titre : **MANIPULATEUR DE PIECE**
(54) Title: **MANIPULATOR FOR A PART**

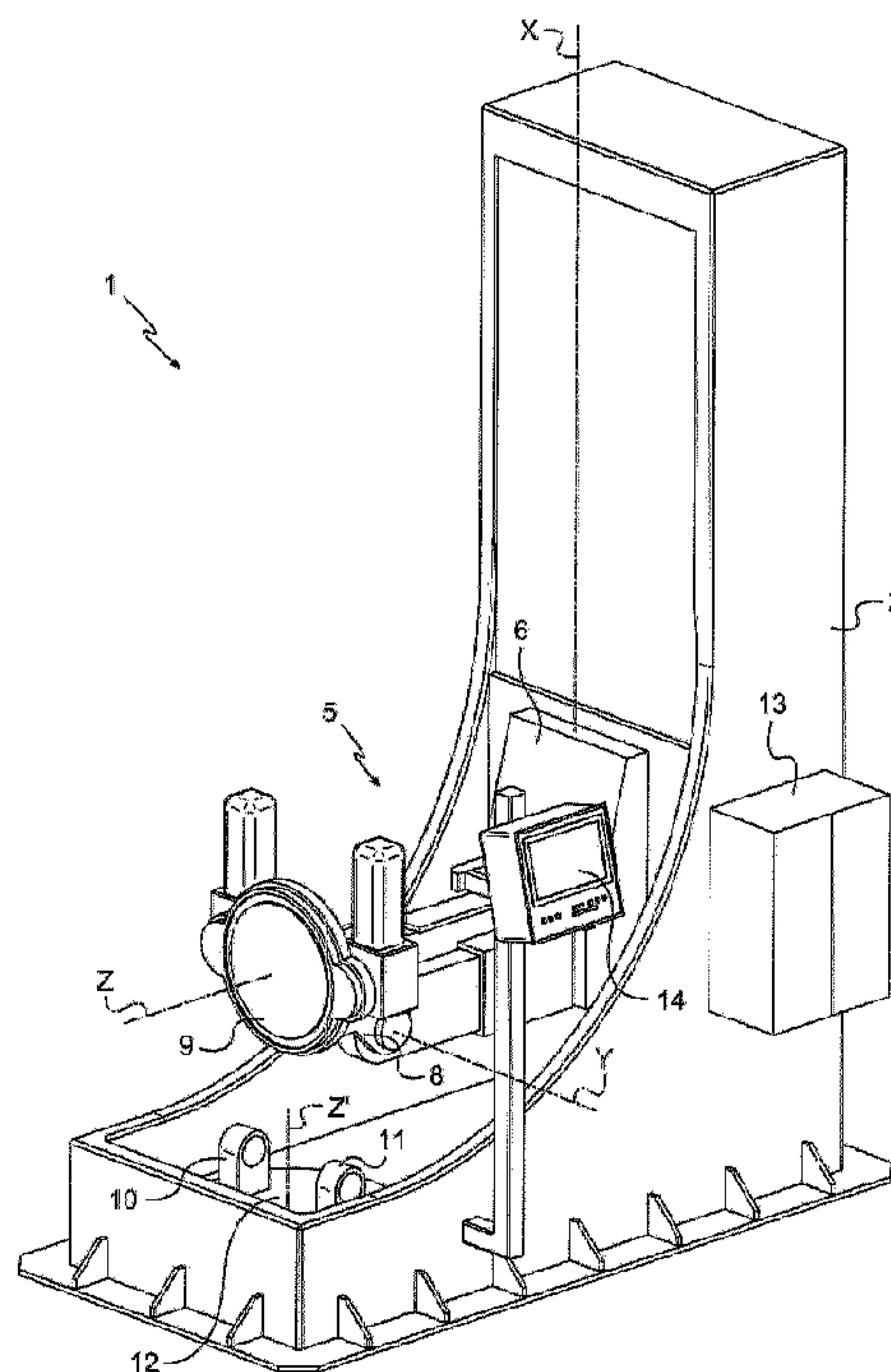


Fig. 1

(57) **Abrégé/Abstract:**

L'invention concerne un manipulateur (1) de pièces, telles qu'une jambe d'atterrisseur, comportant un bâti (2) et une partie mobile (5) destinée à porter la pièce, la partie mobile comprenant un support (6) monté mobile au niveau de son extrémité proximale (7b) sur le bâti selon au moins une translation de premier axe (X) entre une position haute et une position basse, la partie mobile comprenant en outre une tête pivotante (8) montée mobile sur l'extrémité distale (7a) du support selon au moins une rotation de deuxième axe (Y) de sorte à pouvoir faire pivoter en service ladite pièce entre une position sensiblement horizontale et une position sensiblement verticale.

(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 2017/190870 A1(43) Date de la publication internationale
09 novembre 2017 (09.11.2017)(51) Classification internationale des brevets :
B25J 9/00 (2006.01)(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/EP2017/055194(22) Date de dépôt international :
06 mars 2017 (06.03.2017)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
1653939 02 mai 2016 (02.05.2016) FR(71) Déposant : SUPRATEC [FR/FR] ; ZI La Marinière, 1, rue
Charles de Gaulle, 91070 Bondoufle (FR).(72) Inventeurs : GELINEAU, Guillaume ; 31, rue Louis Mi-
chel Lepeletier, 78260 Archères (FR). PRIETO, Maxime ;
10, allée Edgar Degas, 94450 Limeil-Brévannes (FR).(74) Mandataire : DECORCHEMONT, Audrey et al. ; Cabi-
net Boettcher, 16, rue Médéric, 75017 Paris (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, 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, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT,
TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.(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), eurasien (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))

(54) Title: MANIPULATOR FOR A PART

(54) Titre : MANIPULATEUR DE PIÈCE

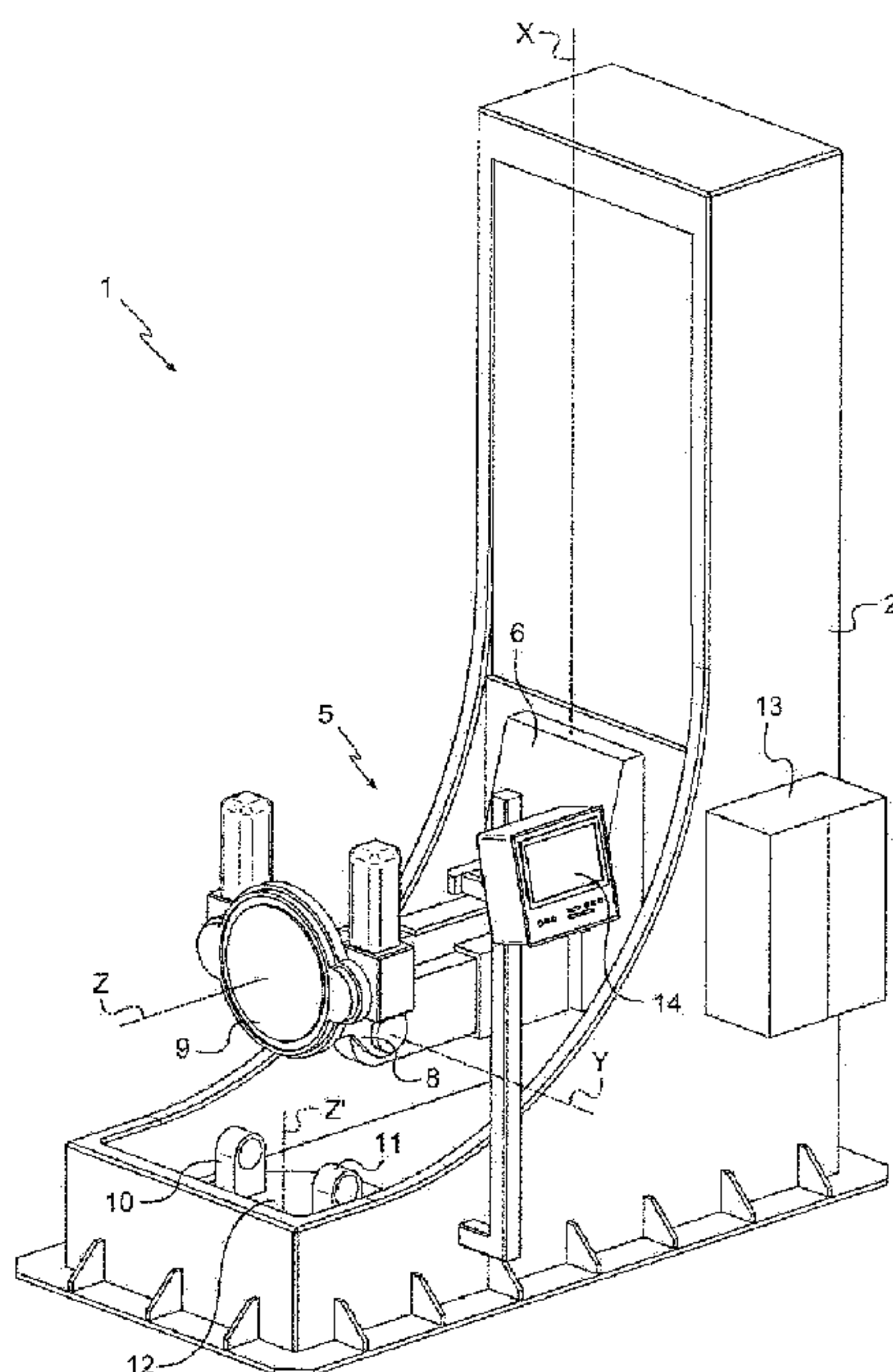


Fig. 1

(57) Abstract: The invention relates to a manipulator (1) for parts such as a landing gear leg, comprising a frame (2) and a movable portion (5) for supporting the part, the movable portion comprising a carrier (6) movably mounted at its proximal end (7b) on the frame for at least one translation movement, along a first axis (X), between a high position and a low position, the movable portion further comprising a pivoting head (8) movably mounted on the distal end (7a) of the carrier for at least one rotation movement about a second axis (Y), such that, in use, it pivots said part between a substantially horizontal position and a substantially vertical position.

(57) Abrégé : L'invention concerne un manipulateur (1) de pièces, telles qu'une jambe d'atterrisseur, comportant un bâti (2) et une partie mobile (5) destinée à porter la pièce, la partie mobile comprenant un support (6) monté mobile au niveau de son extrémité proximale (7b) sur le bâti selon au moins une translation de premier axe (X) entre une position haute et une position basse, la partie mobile comprenant en outre une tête pivotante (8) montée mobile sur l'extrémité distale (7a) du support selon au moins une rotation de deuxième axe (Y) de sorte à pouvoir faire pivoter en service ladite pièce entre une position sensiblement horizontale et une position sensiblement verticale.

MANIPULATEUR DE PIECE

L'invention concerne un manipulateur d'une pièce telle qu'une jambe d'atterrisseur.

ARRIERE PLAN TECHNOLOGIQUE DE L'INVENTION

5 Le montage et la maintenance de pièces volumineuses d'un aéronef, telles qu'une jambe d'atterrisseur, nécessite le déplacement de ces pièces d'un poste à un autre répartis à différents endroits d'un atelier. Par exemple, la jambe d'atterrisseur est montée à un premier poste puis testée à
10 un deuxième poste de l'atelier.

Or du fait du volume et de la masse de ce type de pièces, les opérateurs doivent avoir recours à des ponts roulants pour les déplacer d'un poste à un autre. Ceci oblige les opérateurs à effectuer des manipulations
15 relativement complexes et lentes.

OBJET DE L'INVENTION

Un but de l'invention est de proposer un manipulateur de pièces obviant au moins en partie aux inconvénients précités.

BREVE DESCRIPTION DE L'INVENTION

20 En vue de la réalisation de ce but, on propose un manipulateur de pièces, telles qu'une jambe d'atterrisseur, comportant un bâti et une partie mobile destinée à porter la pièce, la partie mobile comprenant un support monté
25 mobile au niveau de son extrémité proximale sur le bâti selon au moins une translation de premier axe entre une position haute et une position basse, la partie mobile comprenant en outre une tête pivotante montée mobile sur l'extrémité distale du support selon au moins une rotation
30 de deuxième axe de sorte à pouvoir faire pivoter en service ladite pièce entre une position sensiblement horizontale et une position sensiblement verticale.

De la sorte, il s'avère possible grâce à un seul et même manipulateur de bouger la pièce sur laquelle
35 travailler entre différentes positions de façon simple et

rapide. On peut ainsi aisément effectuer un travail de montage ou de réparation sur les pièces (par exemple lorsqu'elles sont agencées en position horizontale par l'invention) ou de test sur les pièces (par exemple
5 lorsqu'elles sont agencées en position verticale par l'invention).

Bien entendu, dans la présente demande, les termes « basse », « haute », « horizontale », « verticale » ... doivent s'entendre selon la position en service du
10 manipulateur, lorsque le support du manipulateur repose sur le sol.

BREVE DESCRIPTION DES DESSINS

L'invention sera mieux comprise à la lumière de la description qui suit d'un mode de réalisation particulier
15 non limitatif de l'invention.

Il sera fait référence aux figures ci-jointes parmi lesquelles :

- la figure 1 est une vue en perspective du manipulateur selon un mode de réalisation particulier de
20 l'invention, lorsque le support est en position basse,

- la figure 2 est une vue identique à celle de la figure 1, aux différences près que le support est en position intermédiaire et que la tête pivotante est dans une première position d'extrémité,

25 - la figure 3 est une vue identique à celle de la figure 1, aux différences près que le support est en position intermédiaire et que la tête pivotante est dans une deuxième position d'extrémité,

- la figure 4 est une vue en perspective du manipulateur illustré à la figure 1 lorsque le manipulateur porte une jambe d'atterrisseur dans une position horizontale,

30 - la figure 5 est une vue en perspective du manipulateur illustré à la figure 1 lorsque le manipulateur porte une jambe d'atterrisseur dans une position verticale.
35

DESCRIPTION DETAILLEE DE L'INVENTION

En référence aux figures 1 à 3, le manipulateur selon un mode de réalisation particulier de l'invention, généralement désigné par 1, est ici destiné à manipuler une
5 jambe d'atterrisseur J. Cette application n'est bien entendu pas limitative et le manipulateur 1 pourra être destiné à supporter d'autres pièces comme par exemple d'autres éléments d'un atterrisseur tels que le compas ou la contre-fiche ou de façon générale toute autre pièce
10 notamment volumineuse.

Le manipulateur 1 comporte ainsi ici un bâti 2 comprenant une base 3 s'étendant horizontalement sur le sol. De façon particulière, le bâti 2 comprend des moyens de son ancrage au sol au niveau de la base 3 qui
15 comprennent par exemple des tiges filetées (non représentées ici).

Le bâti 2 comprend en outre une colonne 4 s'étendant à partir de la base 3 sensiblement verticalement. La colonne 4 est ici venue de matière avec la base 3.

20 Le manipulateur 1 comprend en outre une partie mobile 5 destinée à porter la jambe d'atterrisseur J.

La partie mobile 5 comprend un support 6 comprenant une extrémité distale 7a et une extrémité proximale 7b. Le support 6 est monté mobile sur le bâti 2, ici au niveau de
25 la colonne 4, au niveau de son extrémité proximale 7b. De préférence, le support 6 est monté mobile sur le bâti 2 selon un unique mouvement de translation entre une position haute et une position basse, la colonne 4 jouant donc le rôle de glissière pour le support 6. Du fait de
30 l'orientation de la présente colonne 4, le support 6 est monté coulissant sur la glissière selon une translation d'axe X sensiblement vertical. Le support 6 et le bâti 2 sont conformés de sorte qu'en position basse, le support 6 soit sensiblement au niveau de la base 3 et de sorte qu'en
35 position haute le support 6 soit sensiblement au niveau de

l'extrémité supérieure de la colonne 4. De façon préférée, le manipulateur 1 est conformé de sorte que le support 6 puisse être arrêté et bloqué dans n'importe quelle position intermédiaire relativement au bâti 2 entre la position basse et la position haute en plus de la position basse et de la position haute.

Par ailleurs, la partie mobile 5 comporte une tête pivotante 8 qui est montée mobile sur l'extrémité distale 7a du support 6 relativement au support 6. La tête pivotante 8 est solidaire en translation selon l'axe X du support 6. De préférence, la tête pivotante 8 est montée mobile sur le support 6 selon un unique mouvement de rotation d'axe Y.

La tête pivotante 8 est ici agencée sur le support 6 de sorte que l'axe Y s'étende sensiblement horizontalement et orthogonalement à l'axe de translation X. De façon particulière, la tête pivotante 8 est agencée de sorte à pouvoir basculer autour de l'axe de rotation Y à 180 degrés. De préférence, la tête pivotante 8 peut ainsi basculer relativement au support 2 entre une première position d'extrémité dans laquelle la tête pivotante 8 fait face à la base 3 (correspondant par exemple à une amplitude de 180 degrés et à la figure 2) et une deuxième position d'extrémité dans laquelle la tête pivotante 8 fait face au plafond de l'atelier dans lequel le manipulateur 1 est installé (correspondant alors à une amplitude de 0 degrés et à la figure 3). De façon préférée, le manipulateur 1 est conformé de sorte que la tête pivotante 8 puisse être arrêtée et bloquée dans n'importe quelle position intermédiaire relativement au bâti 2 entre la première position d'extrémité et la deuxième position d'extrémité en plus de la première position d'extrémité et de la deuxième position d'extrémité.

Selon un mode de réalisation préféré, la partie mobile 5 comprend un plateau 9 qui est monté mobile sur la tête

pivotante 8 selon un mouvement de rotation d'axe Z. Le plateau est solidaire en rotation de la tête pivotante 8 autour de l'axe Y. Ainsi, le plateau 9 est agencé sur la tête pivotante 8 de sorte que lorsque la tête pivotante 8 est dans sa première position d'extrémité, le plateau 9 fait face à la base 3 et de sorte que lorsque la tête pivotante 8 est dans sa deuxième position d'extrémité, le plateau 9 fait face au plafond. Le plateau 9 est ici agencé de sorte que l'axe Z soit normal au plateau 9. De la sorte, le plateau 9 peut pivoter sur lui-même relativement à la tête rotative 8. De façon particulière, le plateau 9 est agencé de sorte à pouvoir tourner à 360 degrés selon l'axe Z. Le plateau 9 est ici agencé de sorte à pouvoir tourner à 360 degrés selon l'axe Z de manière continue (le plateau 9 pouvant ainsi enchaîner les tours de rotation autour de l'axe Z). Le plateau 9 est ici agencé de sorte à pouvoir tourner à 360 degrés selon l'axe Z dans les deux sens de rotation. De façon préférée, le manipulateur 1 est conformé de sorte que le plateau 9 puisse être arrêté et bloqué dans n'importe quelle position relative à la tête rotative 8.

Selon un mode de réalisation particulier, la partie mobile 5 comporte un organe de support 10 (uniquement représenté aux figures 4 et 5) de la jambe d'atterrisseur J, organe de support 10 qui est rigidement fixé au plateau 9 de sorte à être solidaire en mouvements au plateau 9.

De préférence, le manipulateur 1 comporte des moyens de blocage temporaire de la jambe d'atterrisseur J qui sont ici agencés sur la base 3 du bâti 2 sensiblement en regard de l'extrémité distale 7a du support 6 et donc de la tête pivotante 8 et du plateau 9. Les moyens de blocage comportent par exemple un premier arceau 10 et un deuxième arceau 11 destinés à recevoir respectivement l'une des branches de l'essieu de la jambe d'atterrisseur J comme nous le verrons par la suite.

De préférence, les moyens de blocage sont portés par une embase 12 montée pivotante sur la base 3 du bâti selon un axe de rotation Z' qui est préférentiellement sensiblement parallèle et confondu avec l'axe Z lorsque le plateau 9 est en regard de la base 3 (c'est-à-dire lorsque la tête pivotante 8 est dans sa première position d'extrémité). L'embase 12 est ici agencée de sorte que l'axe Z' soit normal à l'embase 12. De la sorte, l'embase 12 peut pivoter sur elle-même relativement à la base 3. De façon particulière, l'embase 12 est agencée de sorte à pouvoir tourner à 360 degrés selon l'axe Z' . L'embase 12 est ici agencée de sorte à pouvoir tourner à 360 degrés selon l'axe Z' de manière continue (l'embase 12 pouvant ainsi enchaîner les tours de rotation autour de l'axe Z'). De façon préférée, le manipulateur 1 est conformé de sorte que l'embase 12 puisse être arrêtée et bloquée dans n'importe quelle position relative à la base 3.

Le manipulateur 1 comporte en outre ici une unité d'alimentation 13 du manipulateur 1 et notamment des différents actionneurs engendrant les mouvements de la partie mobile 5 et de l'embase 12 (tels que des moteurs électriques). Ceci permet de rendre le manipulateur 1 très autonome. L'unité d'alimentation 13 est par exemple agencée sur la colonne 4.

Le manipulateur 1 comporte également ici un organe d'interface 14 avec un opérateur. L'organe d'interface 14 comporte par exemple un écran tactile grâce auquel l'opérateur peut notamment commander les mouvements de la partie mobile 5 et de l'embase 12. Ceci permet de rendre le manipulateur 1 plus ergonomique. De préférence, le manipulateur 1 est conformé de sorte que différentes séquences d'action du manipulateur 1 (tels que des enchaînements de mouvements de la partie mobile 5) soient mémorisées et puissent être commandées depuis l'organe

d'interface 14. Ceci rend l'utilisation du manipulateur 1 très ergonomique pour un opérateur.

L'organe d'interface 14 est par exemple agencé sur la colonne 4.

5 En référence aux figures 4 et 5, le manipulateur 1 ainsi décrit permet à un opérateur d'effectuer différentes opérations sur la jambe d'atterrisseur J avec un changement simple et rapide de la position de la jambe d'atterrisseur J entre deux opérations.

10 Par exemple, comme illustré à la figure 4, pour une action de montage ou de maintenance à effectuer sur la jambe d'atterrisseur J, l'opérateur commande le manipulateur 1 grâce à l'organe d'interface 14 de sorte que le support 6 soit en position basse et que la tête
15 pivotante 8 soit dans une position intermédiaire d'amplitude 90 degrés (c'est-à-dire de sorte que la tête pivotante s'étende sensiblement à la verticale). Dans cette position, l'opérateur vient éventuellement rigidement fixer l'organe de support 10 au plateau 9 s'il n'est pas déjà
20 présent sur le manipulateur 1, avant de solidariser de façon temporaire la jambe d'atterrisseur J audit organe de support 10. Dans ces conditions, la jambe d'atterrisseur J est solidaire en mouvements de l'organe de support 10 et donc du plateau 9. L'organe de support 10 est par exemple
25 conformé pour supporter une extrémité longitudinale de la jambe d'atterrisseur J comme la fixation de la jambe d'atterrisseur J. Dès lors l'axe longitudinal A de la jambe d'atterrisseur J est sensiblement confondu avec l'axe de rotation Z du plateau 9.

30 Ainsi, le manipulateur est conformé pour maintenir la jambe d'atterrisseur J dans une position horizontale à partir de laquelle l'opérateur peut travailler. L'opérateur a en outre la possibilité dans cette position de faire tourner le plateau 9 (et donc la jambe d'atterrisseur J)
35 autour de son axe Z (respectivement autour de l'axe A) ce

qui permet de travailler de façon complète sur toute la jambe d'atterrisseur J.

En outre, comme illustré à la figure 5, pour une action d'essais et de tests à effectuer sur la jambe d'atterrisseur J, l'opérateur commande le manipulateur 1 grâce à l'organe d'interface 14 de sorte que le support 6 se retrouve en position haute et que la tête pivotante 8 soit dans la première position d'extrémité dans laquelle elle fait face au sol. Ainsi, l'axe de rotation Z du plateau (et donc l'axe longitudinal A de la jambe d'atterrisseur J) s'étend sensiblement verticalement et parallèlement à l'axe de translation X et se retrouve également confondu avec l'axe Z' de l'embase 12. L'opérateur vient alors bloquer la deuxième extrémité longitudinale de la jambe d'atterrisseur J (par exemple ici l'essieu) à l'aide des moyens de blocage. La jambe d'atterrisseur J se trouve donc d'une part reliée à l'embase 8 et d'autre part reliée à la partie mobile 5.

L'opérateur peut dès lors effectuer des tests de compression, de traction ou encore de déplacements angulaires sur la jambe d'atterrisseur J en imposant un mouvement de descente du support 6 selon l'axe X ou encore un mouvement de rotation du plateau 9 autour de l'axe Z ou encore un mouvement de rotation de la tête pivotante 8 autour de l'axe Y ou encore un mouvement de rotation de l'embase 12 autour de l'axe Z', ces mouvements pouvant être indépendants les uns des autres ou simultanés.

On note que la partie mobile 5 permet ici tout à la fois de soutenir la jambe d'atterrisseur J, de déplacer la jambe d'atterrisseur J et de permettre d'effectuer des tests et des essais sur la jambe d'atterrisseur J.

Le manipulateur 1 selon l'invention permet ainsi d'effectuer au même endroit des opérations de maintenance, de réparation, d'assemblage ou de tests ce qui simplifie et accélère les tâches d'un opérateur.

L'invention n'est pas limitée à ce qui vient d'être décrit, mais bien au contraire englobe toute variante entrant dans le cadre défini par les revendications.

En particulier, qu'ici le manipulateur permette
5 d'effectuer des essais sur la pièce de traction, de compression et de torsion, le manipulateur pourra être agencé pour effectuer d'autres types d'essais sur la pièce ou pourra être agencé pour n'effectuer qu'un nombre plus restreint de tests comme seulement des tests de compression
10 et de traction (les moyens de blocage étant alors fixes de même que le plateau). La partie mobile pourra ou non participer à la réalisation des essais et des tests sur la pièce.

Bien qu'ici le manipulateur comporte un organe de
15 support rigidement solidarisé au plateau par l'opérateur, ledit organe de support pourra être solidaire du plateau sans être démontable dudit plateau. En variante, le manipulateur pourra ne pas comporter d'organe support, la pièce étant alors directement portée par le plateau (ou la
20 tête pivotante dans le cas où le manipulateur ne comporterait pas de plateau).

Bien qu'ici les moyens de blocage soient portés par une embase mobile, les moyens de blocage pourront être fixes. Les moyens de blocage pourront ainsi être portés par
25 une embase solidarisée rigidement au bâti ou pourront être directement solidarisés rigidement au bâti.

Le manipulateur pourra permettre des essais de torsion sur la pièce selon l'axe Z' à partir du seul mouvement de rotation du plateau, à partir du seul mouvement de rotation
30 de l'embase ou à partir des deux mouvements de rotation simultanés de l'embase et du plateau. Seule l'embase pourra être mobile en rotation autour de l'axe Z' ou seul le plateau pourra être mobile en rotation autour de l'axe Z (lorsqu'il est confondu avec l'axe Z'). En variante,

l'embase comme le plateau pourront être mobiles en rotation autour de l'axe Z.

REVENDICATIONS

1. Manipulateur (1) de pièces, telles qu'une jambe
5 d'atterrisseur, comportant un bâti (2) et une partie mobile
(5) destinée à porter la pièce, la partie mobile comprenant
un support (6) monté mobile au niveau de son extrémité
proximale (7b) sur le bâti selon au moins une translation
de premier axe (X) entre une position haute et une position
10 basse, la partie mobile comprenant en outre une tête
pivotante (8) montée mobile sur l'extrémité distale (7a) du
support selon au moins une rotation de deuxième axe (Y) de
sorte à pouvoir faire pivoter en service ladite pièce entre
une position sensiblement horizontale et une position
15 sensiblement verticale.

2. Manipulateur selon la revendication 1, conformé de
sorte que le premier axe (X) soit vertical et le deuxième
axe (Y) soit horizontal et orthogonal au premier axe.

3. Manipulateur selon l'une des revendications
20 précédentes, dans lequel la tête pivotante (8) est agencée
sur le support (6) de sorte à être mobile sur une plage de
180 degrés selon le deuxième axe (Y) relativement au
support.

4. Manipulateur selon la revendication 3, dans lequel la
25 tête pivotante (8) est agencée sur le support (6) entre une
première position d'extrémité dans laquelle elle est en
regard du sol et une deuxième position d'extrémité dans
laquelle elle est en regard du ciel.

5. Manipulateur selon l'une des revendications
30 précédentes, comportant en outre un plateau (9) monté
mobile sur la tête pivotante (8) selon une rotation de
troisième axe (Z).

6. Manipulateur selon la revendication 5, dans lequel le
plateau (9) est agencé de sorte à pivoter à 360 degrés

selon le troisième axe (Z) relativement à la tête pivotante.

7. Manipulateur selon l'une des revendications précédentes, dans lequel le bâti (2) comporte des moyens de
5 blocage (10, 11) destinés à solidariser temporairement une portion de la pièce au bâti.

8. Manipulateur selon la revendication 7, comportant une embase (12) portant les moyens de blocage et montée mobile sur le bâti (2) selon une rotation de quatrième axe (Z').

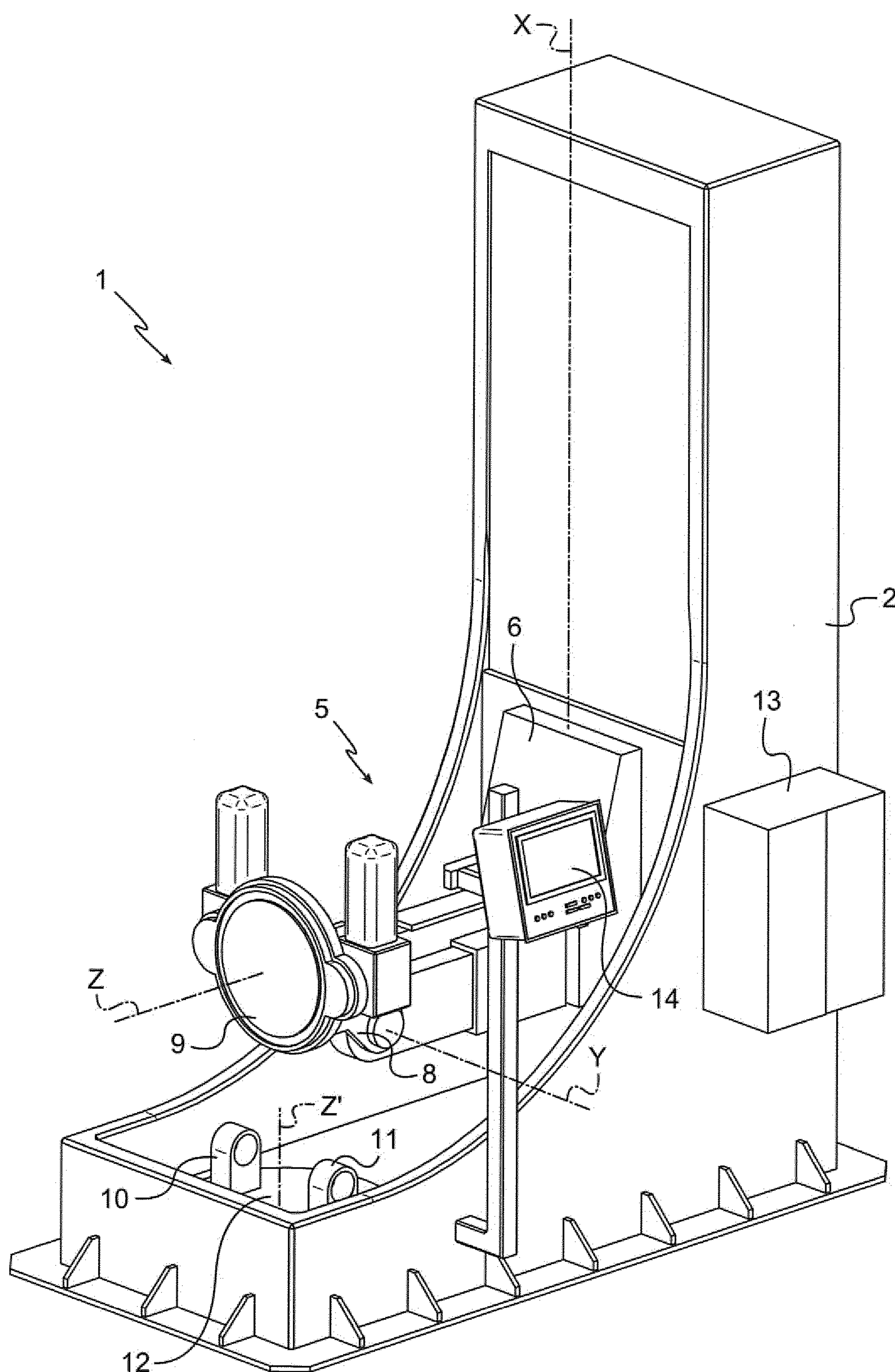


Fig. 1

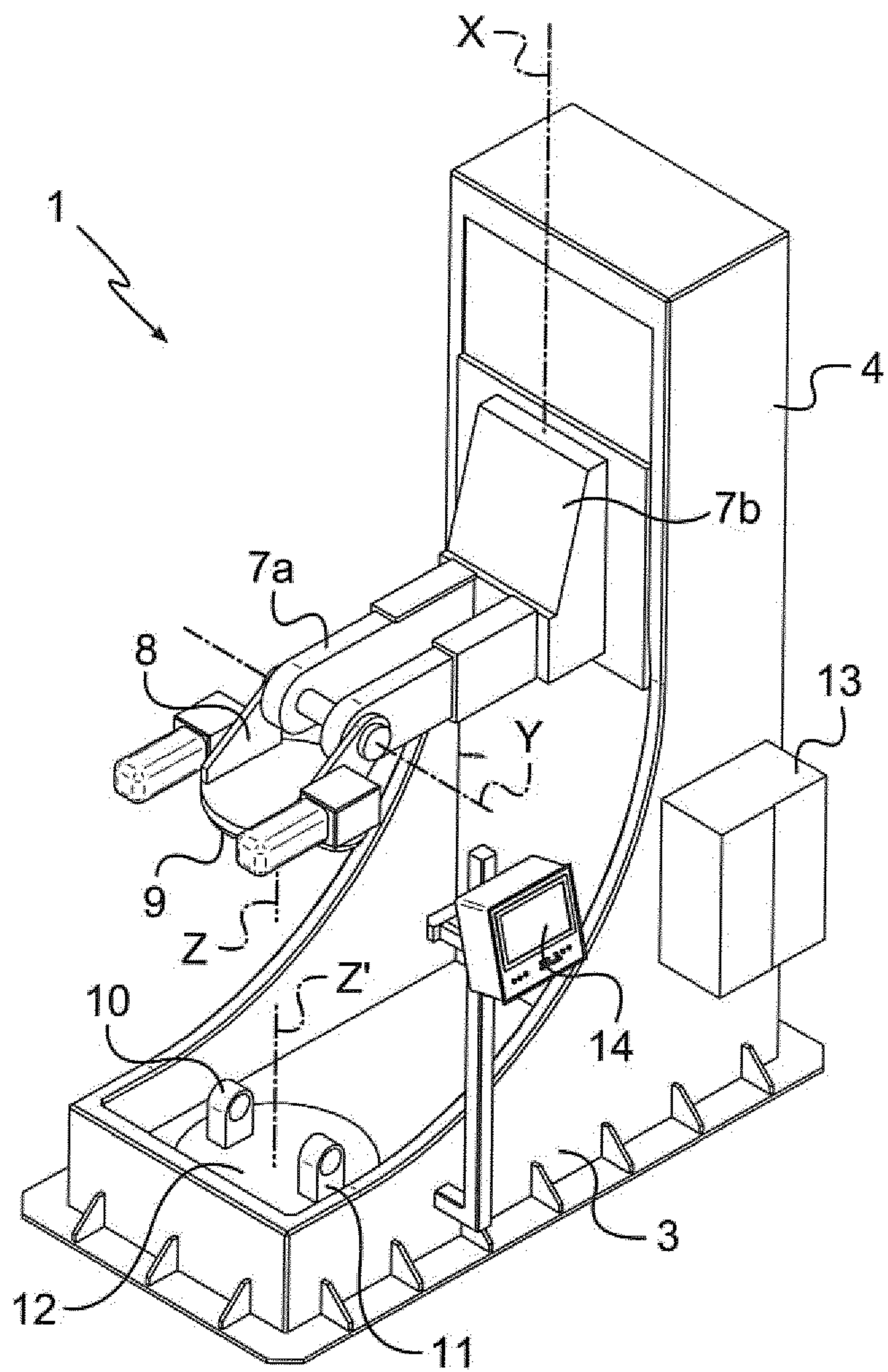
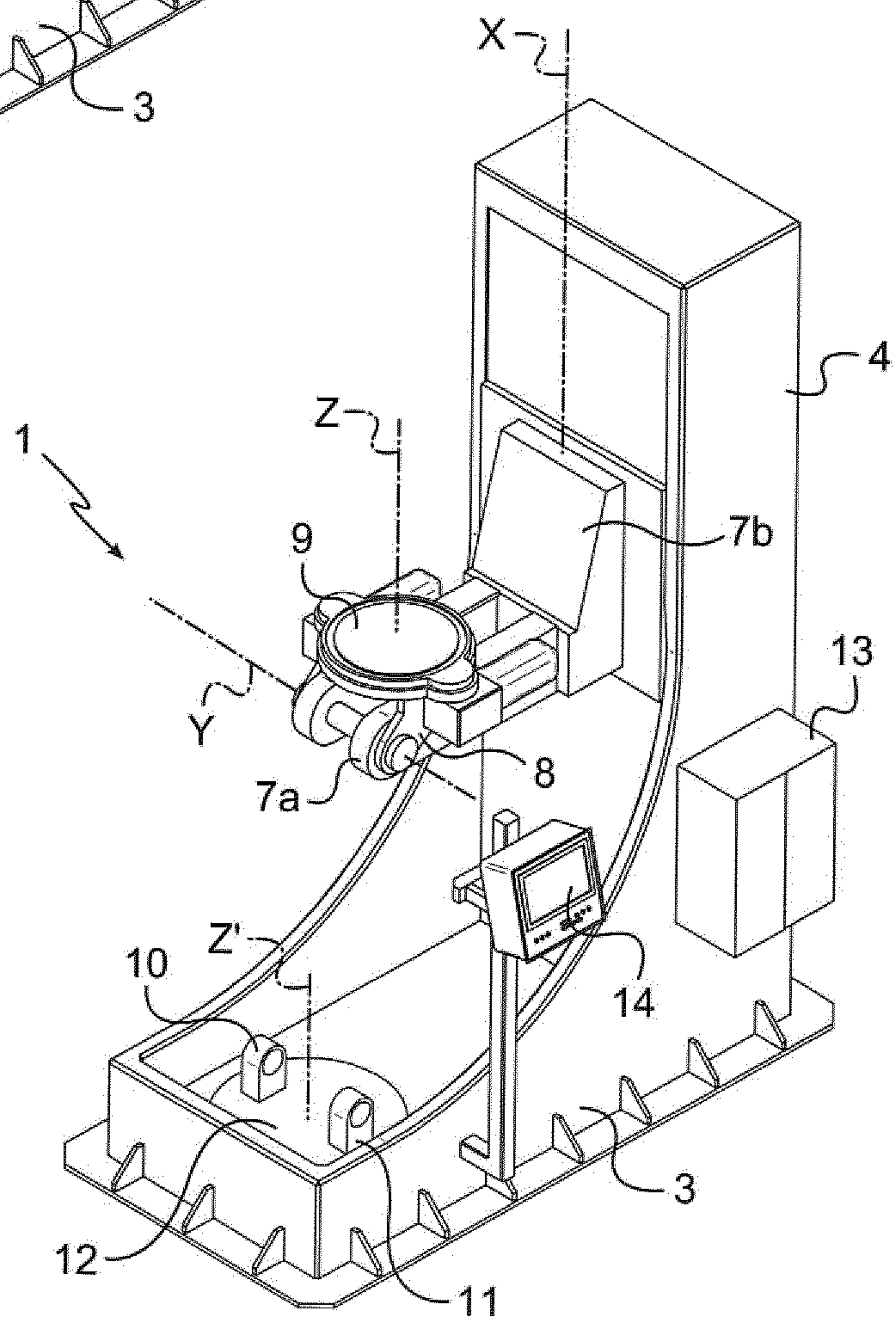


Fig. 2

Fig. 3



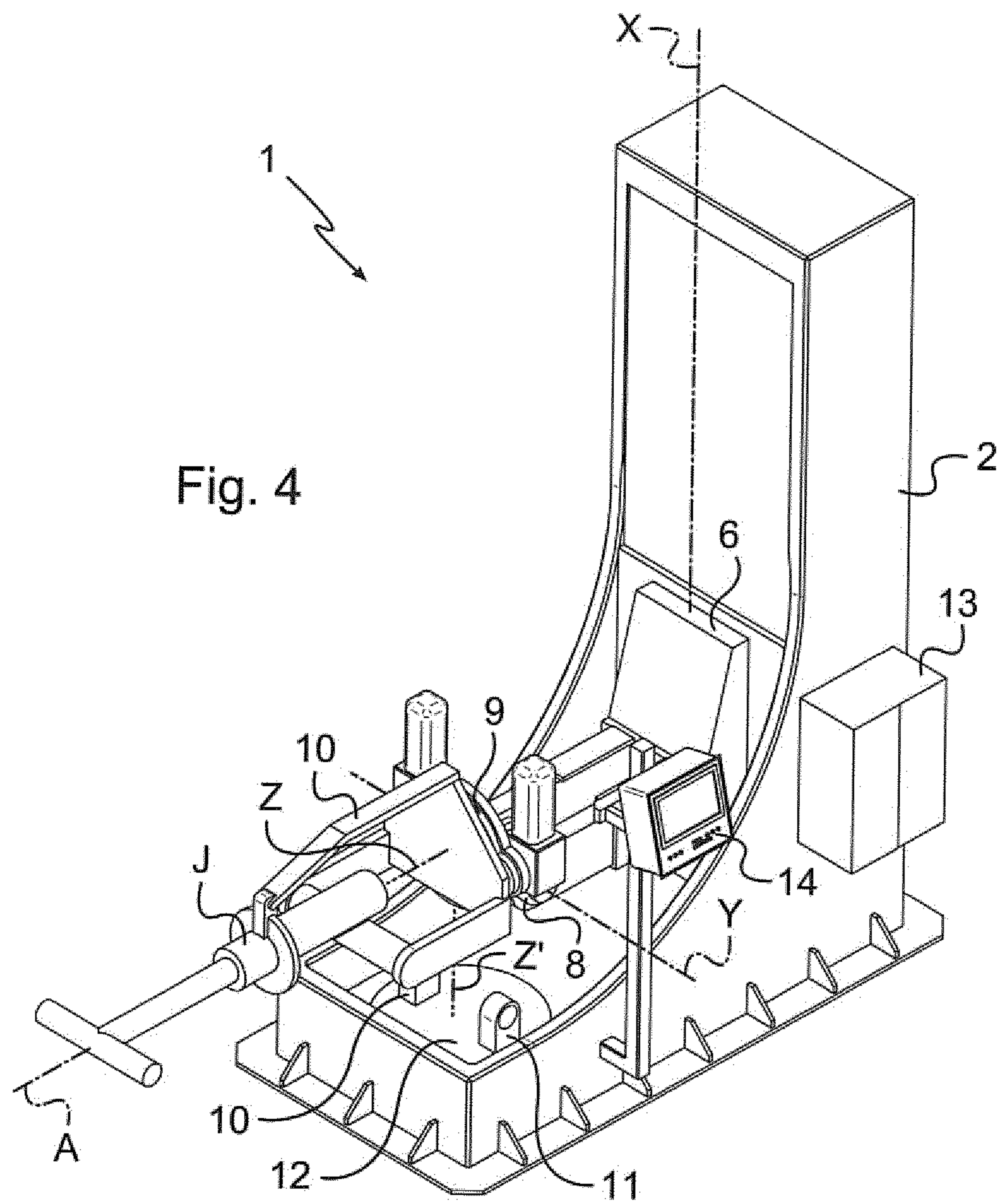
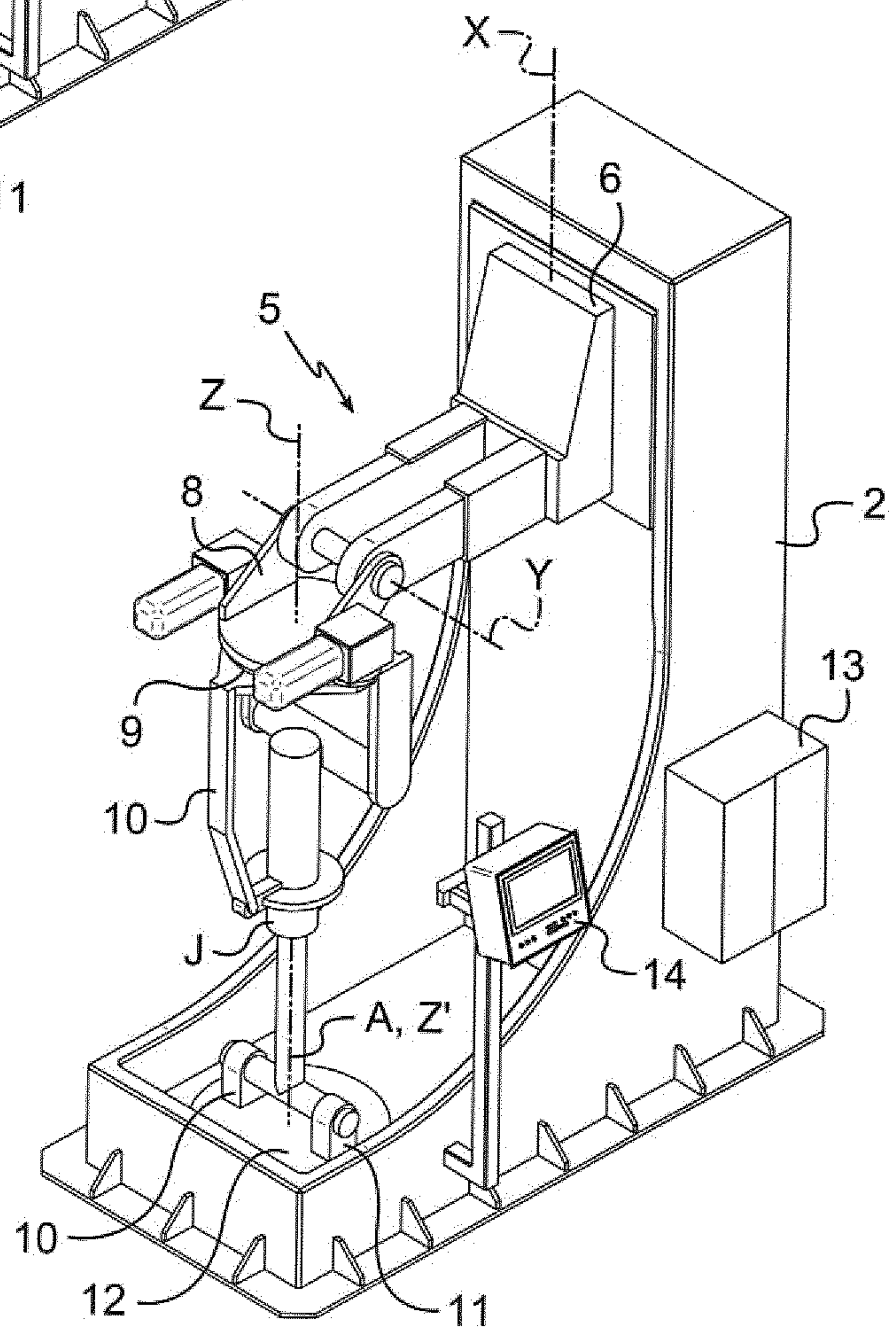


Fig. 5



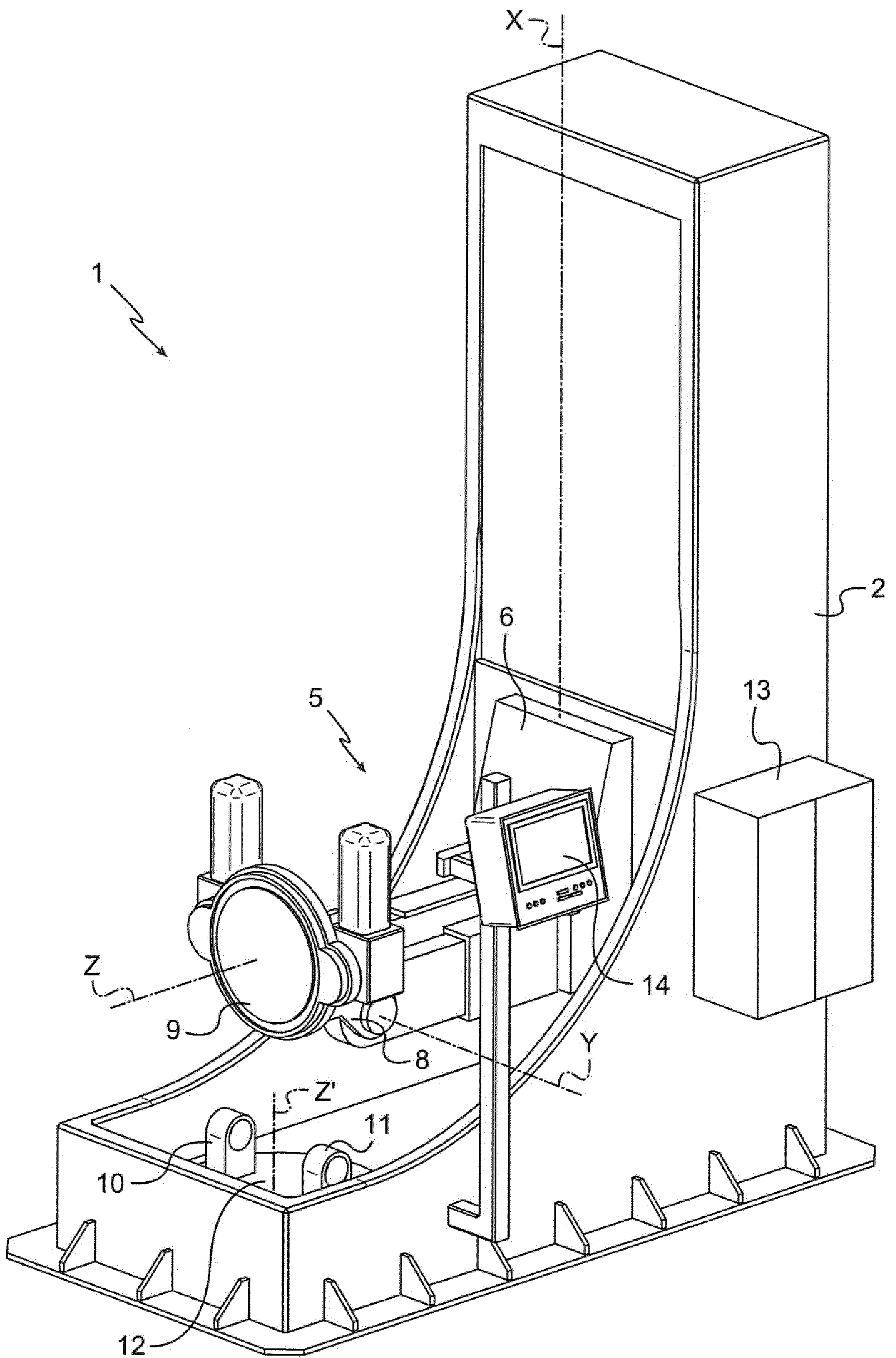


Fig. 1