

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) Numéro de publication:

**0 056 550
B1**

(12)

FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

(45) Date de publication du fascicule du brevet: **17.04.85**

(51) Int. Cl.⁴: **H 01 Q 3/08**

(21) Numéro de dépôt: **81402051.7**

(22) Date de dépôt: **22.12.81**

(54) **Dispositif d'orientation selon deux axes orthogonaux, en particulier pour une antenne hyperfréquence.**

(30) Priorité: **20.01.81 FR 8100946**

(43) Date de publication de la demande:
28.07.82 Bulletin 82/30

(45) Mention de la délivrance du brevet:
17.04.85 Bulletin 85/16

(84) Etats contractants désignés:
DE GB IT

(58) Documents cités:
**FR-A-1 070 565
FR-A-2 404 929
US-A-2 980 255
US-A-3 530 477
US-A-4 238 802**

(73) Titulaire: **THOMSON-CSF
173, Boulevard Haussmann
F-75379 Paris Cedex 08 (FR)**

(72) Inventeur: **Estang, Bernard
THOMSON-CSF SCPI 173, bld Haussmann
F-75360 Paris Cedex 08 (FR)**

(74) Mandataire: **Benoit, Monique et al
THOMSON-CSF SCPI 173, Bld Haussmann
F-75379 Paris Cedex 08 (FR)**

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la date de publication de la mention de la délivrance du brevet européen toute personne peut faire opposition au brevet européen délivré, auprès de l'Office européen des brevets. L'opposition doit être formée par écrit et motivée. Elle n'est réputée formée qu'après paiement de la taxe d'opposition. (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

Courier Press, Leamington Spa, England.

EP 0 056 550 B1

Description

La présente invention concerne un dispositif d'orientation d'un élément mené selon deux axes de rotation orthogonaux et plus particulièrement un dispositif d'orientation pour antenne hyperfréquence.

Pour orienter des systèmes particulièrement lourds ou pour augmenter la vitesse d'orientation, il est nécessaire d'utiliser des mécanismes moteurs de plus en plus puissants et de minimiser la masse des parties en mouvement.

Dans les dispositifs d'orientation connus, chaque axe d'orientation possède un mécanisme moteur qui actionne une plate-forme portant l'axe d'orientation suivant et son moteur. L'utilisation de mécanismes moteurs plus puissants, donc plus lourds, freine ces mouvements, certains mécanismes étant placés sur des parties mobiles.

On a déjà proposé, notamment dans le brevet US 2.930.255, un dispositif d'orientation selon deux axes orthogonaux, dans lequel les mécanismes moteurs sont installés sur des parties fixes. Dans ce cas toutefois, le positionnement en azimuth et le positionnement en élévation sont toujours effectués séparément.

La présente invention a pour but de remédier aux inconvénients ci-dessus en proposant un dispositif d'orientation selon deux axes orthogonaux avec lequel le positionnement en azimuth et en élévation peut être réalisé simultanément avec un seul moteur.

D'autre part, le dispositif revendiqué a également pour avantage de libérer un volume utile important grâce au déport des mécanismes moteurs en partie fixe.

La présente invention a pour objet un dispositif d'orientation d'un élément mené selon deux axes orthogonaux comportant un support fixe, un support mobile pouvant tourner autour d'un des axes dit premier axe et supportant l'élément mené par des bras coaxiaux avec l'autre axe dit second axe et découplés du support mobile, deux mécanismes moteurs positionnés dans la partie fixe susceptible de donner des mouvements selon chacun des axes, caractérisé en ce que l'un des mécanismes moteurs commande un moyen de transmission donnant simultanément un mouvement de rotation autour de chaque axe et l'autre mécanisme moteur commande un ensemble de moyens de transmission donnant uniquement un mouvement de rotation autour du second axe.

D'autres caractéristiques et avantages de la présente invention apparaîtront à la lecture de la description détaillée faite ci-après avec référence aux figures ci-annexées qui représentent:

Figure 1, une vue en perspective d'un dispositif d'orientation de l'art antérieur;

Figure 2, une vue en perspective du dispositif d'orientation selon l'invention;

Figure 3, une vue latérale en coupe du dispositif de la figure 2.

La figure 1 représente une vue en perspective d'un dispositif de l'art antérieur utilisé pour orienter une antenne de radar. Dans ce dispositif, le

moteur 31 entraîne un pignon (non visible sur la figure) qui engrène la partie dentée 33 d'une pièce 34 supportant le moteur 32 et une roue dentée 35. Le moteur 32 entraîne un pignon 36 qui engrène la roue dentée 35. Sur le diamètre extérieur de celle-ci est fixée en son sommet une pièce 37 en forme de V aux deux extrémités de laquelle est articulée une tige respectivement 40 et 41 dont l'autre extrémité vient s'articuler sur un point de la surface de l'antenne 42 à orienter. Celle-ci est également maintenue en son centre par une pièce 38 pouvant pivoter par rapport à la partie 34 autour de l'articulation 39.

Les deux moteurs 31 et 32 permettent donc d'orienter l'antenne 42 en la faisant pivoter par rapport à deux axes, respectivement l'axe 43 par pivotement de la pièce 34 autour de l'articulation 39 et l'axe 44 par pivotement de la pièce 37 donc de la roue 35. Mais le déplacement circulaire de l'antenne autour de l'axe 43 est freiné par l'inertie du poids du moteur 32.

La présente invention permet de remédier à cet inconvénient.

Le dispositif selon l'invention, dont une vue générale est représentée en perspective en figure 2, comprend une partie fixe en forme de C allongé dont les deux bras 1, 2 forment la première branche du cardan, et une partie mobile 4a, 4b, 8 formant la noix du cardan dont l'axe longitudinal 5 constitue l'un des deux axes d'orientation. Cette noix de cardan se compose d'une partie cylindrique 4a, 4b et d'une structure extérieure 8 coaxiale dont la partie 4a, 4b est découplée et à l'intérieur de laquelle elle peut pivoter autour de l'axe longitudinal commun 5. La structure 8 peut elle-même pivoter autour de l'axe 3 orthogonal à l'axe 5, entre les bras 1 et 2 de la partie fixe.

La figure 3 représente une vue latérale en coupe de la figure 2, après avoir fait pivoter la structure 8 de 90° autour de l'axe 3.

Le bras 1 de la partie fixe abrite le mécanisme moteur 1 commandant le mouvement dit circulaire du système à orienter. Ce mécanisme est raccordé à un arbre de transmission 6 placé à l'intérieur du bras 1 et découplé de celui-ci à l'aide de moyens 20. L'extrémité opposée de l'arbre de transmission 6 agit sur un couple conique formé par un pignon 17, disposé à l'extrémité de l'arbre 6, et une roue dentée 18 d'axe 3 orthogonal à celui du pignon 17 et de l'arbre 6. Cette roue 18 est placée à l'intérieur du bras 1 et est raccordée à travers la paroi du bras 1 à la structure 8 par l'intermédiaire de la partie cylindrique 21 formant un des points d'articulation de la structure 8 avec la partie fixe. Cette partie cylindrique 21 est découplée par des moyens 10 de la paroi du bras 1 qu'elle traverse. A l'intérieur de la structure 8 est disposée une partie cylindrique formée de deux parties distinctes creuses 4a et 4b de forme cylindrique, situées de part et d'autre de l'axe 3. Ces deux parties 4a et 4b ont un axe commun 5 avec la structure extérieure 8 dont elles sont découplées par des moyens 9.

Le bras 2 de la partie fixe en forme de C abrite le

mécanisme moteur II commandant le mouvement dit en élévation du système à orienter. Ce mécanisme est raccordé à un arbre de transmission 7 placé à l'intérieur du bras 2 et découplé de celui-ci par des moyens 20. L'extrémité opposée de l'arbre 7 agit sur un couple conique abrité par le bras 2 et formé par un pignon 13 disposé à l'extrémité de l'arbre 7 et une roue dentée 14 d'axe 3. Le premier couple conique attaque, par l'intermédiaire d'une partie cylindrique 19 d'axe 3, un deuxième couple conique disposé à l'intérieur de la structure 8 et comprenant une roue dentée 15 d'axe 3 venant engrener une roue dentée 16 d'axe 5 placée à la périphérie de la partie cylindrique 4a. La pièce cylindrique de transition 19 traverse la paroi du bras 2 et de la structure 8, par rapport à laquelle elle est découpée par des moyens 11 et 12.

Le système à orienter, non représenté, est fixé en A, B et A', B' sur les parties cylindriques 4a et 4b respectivement, à l'extérieur de la structure 8. Il constitue la deuxième branche du cardan.

Si on alimente le mécanisme moteur II seul on déclenche uniquement le mouvement dit en élévation autour de l'axe 5.

En effet, le moteur II fait tourner, par l'intermédiaire de l'arbre 7 muni du pignon 13, la roue dentée 14 donc la roue 15 couplées par la partie cylindrique 19. La roue 15 vient engrener la roue 16 et fait tourner la pièce 4a autour de l'axe 5. Le système fixé à cette pièce 4a pivote également autour de cet axe et entraîne dans son mouvement la pièce 4b en synchronisme. Mais les pièces 4a et 4b étant découplées de la structure 8, celle-ci reste immobile.

Il ne se produit donc qu'un mouvement en élévation.

Si par contre on alimente le mécanisme moteur I seul, il se produit à la fois un mouvement en circulaire autour de l'axe 3 et un mouvement en élévation autour de l'axe 5.

En effet, le moteur I fait tourner, par l'intermédiaire de l'arbre 6 muni du pignon 17, la roue dentée 18 autour de l'axe 3 et par conséquent la structure 8 à laquelle elle est fixée, ainsi que les parties 4a et 4b disposées à l'intérieur de la structure, et donc le système à orienter. C'est le mouvement en circulaire autour de l'axe 3. Or la structure 8 est découplée, par des moyens 11, de la partie cylindrique 19, et celle-ci et donc la roue 15 qui lui est fixée, sont immobiles puisque le mécanisme moteur II n'est pas alimenté. Comme la partie 4a et donc la roue 16 tournent autour de l'axe 3, étant donné le mouvement en circulaire de la structure 8, la roue 16 doit se déplacer le long de la roue dentée 15 d'axe 3 avec laquelle elle est en contact, ce qui provoque la rotation de la partie 4a autour de l'axe 5 et par conséquent celle du système à orienter et celle de la partie 4b. C'est le mouvement en élévation autour de l'axe 5.

Des moyens tels que des gyromètres ou des codeurs numériques annulaires disposés entre parties fixes et parties mobiles permettent de connaître et de mesurer les mouvements en

circulaire et en élévation ce qui permet de commander les mécanismes moteurs en conséquence. Il est possible d'annuler le mouvement en élévation lorsque le mécanisme moteur du mouvement en circulaire 1 est alimenté. En effet, il suffit de commander simultanément, par l'intermédiaire du mécanisme moteur II la roue dentée 15 de la même quantité angulaire que la roue dentée 18 afin de neutraliser le mouvement relatif des deux roues 16 et 15.

Selon un mode de réalisation préférentiel, les mécanismes moteurs peuvent être des moteurs réducteurs.

Les moyens de découplage 9, 10, 11, 12, 20 sont par exemple des roulements à billes.

Le dispositif selon l'invention peut être utilisé en particulier pour orienter une antenne hyperfréquence. En effet, une telle antenne doit pouvoir être orientée rapidement suivant deux axes. Quand on utilise un dispositif d'orientation de l'art antérieur, les mécanismes moteurs occupent dans les parties mobiles un certain volume qui pourrait être utilisé plus avantageusement pour y loger des joints tournants hyperfréquence. Etant donné le manque de place pour les joints tournants, le récepteur hyperfréquence est disposé dans ce cas le plus près possible de l'antenne. Il est donc en général accolé au dos de l'antenne et est soumis à de très fortes vibrations. De plus il donne une inertie supplémentaire lors des mouvements d'antenne et les moteurs, sur parties mobiles, limitent les épures de débattement d'antenne.

Grâce au dispositif d'orientation selon la présente invention, les mécanismes moteurs, étant installés sur des parties fixes, permettent des débattements d'antenne importants. De plus, ils libèrent le volume situé au centre du cardan au profit de joints tournants permettant ainsi de déporter le récepteur hyperfréquence en partie fixe où l'environnement vibratoire est moins sévère.

Les applications de ce dispositif ne sont pas limitées à l'exemple précité mais s'étend à tous les cas de deux mouvements orthogonaux portés l'un par l'autre et où les mécanismes moteurs doivent, de préférence, être en partie fixe.

Revendications

1. Un dispositif d'orientation d'un élément mené selon deux axes (3, 5) orthogonaux comportant un support fixe (1, 2), un support mobile (8) pouvant tourner autour d'un (3) des axes dit premier axe et supportant l'élément mené par des bras (4a, 4b) coaxiaux avec l'autre axe (5) dit second axe et découplés du support mobile, et deux mécanismes moteurs (I, II) positionnés dans la partie fixe susceptible de donner des mouvements selon chacun des axes, caractérisé en ce que l'un (I) des mécanismes moteurs commande un moyen de transmission (17, 18) donnant simultanément un mouvement de rotation autour de chaque axe (3, 5) et l'autre mécanisme moteur (II) commande un ensemble de moyens de trans-

mission (13, 14, 15, 16) donnant uniquement un mouvement de rotation autour du second axe (5).

2. Un dispositif d'orientation selon la revendication 1 caractérisé en ce que le premier mécanisme moteur (I) commande un premier moyen de transmission (17, 18) monté à l'intérieur du support fixe (1) et découplé du support fixe, le premier moyen de transmission étant connecté au support mobile (8) pour l'entraîner en rotation autour du premier axe (3) ce qui entraîne les arbres (4a, 4b) en rotation autour du second axe (5) et en ce que le second mécanisme moteur (II) commande un deuxième moyen de transmission (13, 14) monté dans le support fixe (2) et s'étendant dans le support mobile (8) en étant découplé dudit support mobile et dudit support fixe, le deuxième moyen de transmission étant connecté à un troisième moyen de transmission (15, 16) qui entraîne en rotation les arbres (4a, 4b) selon le second axe (5).

3. Un dispositif d'orientation selon la revendication 2 caractérisé en ce que les premier et deuxième moyens de transmission sont constitués par un arbre (6, 7) dont la rotation est commandée par le premier ou le second mécanisme moteur (I, II), l'arbre entraînant un engrenage conique constitué d'un premier pignon (17, 13) monté à l'extrémité de l'arbre et engrenant avec un second pignon (18, 14) coaxial avec le premier axe (3).

4. Un dispositif d'orientation selon la revendication 2 caractérisé en ce que le troisième moyen de transmission est constitué par un engrenage conique comprenant un premier pignon (15) coaxial avec et solidaire du second pignon (14) du second moyen de transmission, le premier pignon (15) engrenant avec un second pignon (16) solidaire d'un des bras (4a) et coaxial avec le second axe.

5. Un dispositif d'orientation selon l'une quelconque des revendications 1 à 4 caractérisé en ce qu'il comporte de plus des codeurs numériques annulaires disposés entre partie fixe et partie mobile pour mesurer le mouvement de rotation autour des premier et second axes.

6. Un dispositif d'orientation selon l'une quelconque des revendications 1 à 5 caractérisé en ce que l'élément mené est constitué par une antenne fixée solidairement aux bras (4a, 4b).

7. Un dispositif d'orientation selon la revendication 6 caractérisé en ce que des joints tournants hyperfréquence sont placés à l'intérieur de la partie mobile.

8. Un dispositif d'orientation selon l'une quelconque des revendications 6 à 7 caractérisé en ce que le récepteur hyperfréquence est positionné dans la partie fixe.

Patentansprüche

1. Richtvorrichtung für ein um zwei aufeinander senkrechte Achsen (3, 5) angetriebenes Element, mit einem feststehenden Träger (1, 2), einem beweglichen Träger (8), der um eine (3) der genannten Achsen verdrehbar ist, die als erste

Achse bezeichnet wird, und der das angetriebene Element über Arme (4a, 4b) hält, die koaxial mit der anderen Achse (5) sind, welche als zweite Achse bezeichnet wird, und die von dem beweglichen Träger entkoppelt sind, und mit zwei Antriebsmechanismen (I, II), die in dem feststehenden Teil untergebracht sind und die Funktion haben, Bewegungen entsprechend den beiden Achsen zu erteilen, dadurch gekennzeichnet, daß einer (I) der Antriebsmechanismen eine Übertragungseinrichtung (17, 18) steuert, die gleichzeitig eine Drehbewegung um jede Achse (3, 5) erzeugt, während der andere Antriebsmechanismus (II) eine Gruppe von Übertragungseinrichtungen (13, 14, 15, 16) steuert, die nur eine Drehbewegung um die zweite Achse (5) ergeben.

2. Richtvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der erste Antriebsmechanismus (I) eine erste Übertragungseinrichtung (17, 18) steuert, die im Inneren des feststehenden Trägers (1) eingebaut und von dem feststehenden Träger entkoppelt ist, wobei die erste Übertragungseinrichtung an den beweglichen Träger (8) angeschlossen ist, um ihn um die erste Achse herum (3) in Drehung zu versetzen, wodurch die Wellen (4a, 4b) um die zweite Achse (5) in Drehung versetzt werden, und daß der zweite Antriebsmechanismus (II) eine zweite Übertragungseinrichtung (13, 14) steuert, die in den feststehenden Träger (2) eingebaut ist und sich in dem beweglichen Träger (8) erstreckt sowie von dem beweglichen Träger und von dem feststehenden Träger entkoppelt ist, wobei die zweite Übertragungseinrichtung an eine dritte Übertragungseinrichtung (15, 16) angeschlossen ist, welche die Wellen (4a, 4b) um die zweite Achse (5) in Drehung versetzt.

3. Richtvorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die erste und die zweite Übertragungseinrichtung durch eine Welle (6, 7) gebildet sind, deren Drehung durch den ersten oder zweiten Antriebsmechanismus (I, II) gesteuert wird, wobei die Welle ein Kegelgetriebe antreibt, welches aus einem ersten, am Ende der Welle angebrachten Rad (17, 13) und einem mit diesem kämmenden zweiten Rad (18, 14) gebildet ist, das koaxial mit der ersten Achse (3) ist.

4. Richtvorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die dritte Übertragungseinrichtung aus einem Kegelgetriebe gebildet ist, welches ein erstes Rad (15) umfaßt, das koaxial und fest verbunden ist mit dem zweiten Rad (14) der zweiten Übertragungseinrichtung, wobei das erste Rad (15) mit einem zweiten Rad (16) kämmt, welches fest mit einem der Arme (4a) verbunden und koaxial mit der zweiten Achse ist.

5. Richtvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß sie ferner ringförmige Digitalcodierer umfaßt, die zwischen dem feststehenden Teil und dem beweglichen Teil angeordnet sind, um die Drehbewegung um die erste und zweite Achse zu messen.

6. Richtvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß das angetriebene Element durch eine Antenne gebildet ist,

die fest mit den Armen (4a, 4b) verbunden ist.

7. Richtvorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß Mikrowellen-Drehkupplungen im Inneren des beweglichen Teils angeordnet sind.

8. Richtvorrichtung nach einem der Ansprüche 6 und 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Mikrowellenempfänger im feststehenden Teil angeordnet ist.

Claims

1. A device for the orientation of an element driven according to two orthogonal axes (3, 5), comprising a fixed carrier (1, 2), a movable carrier (8) capable of rotating about one (3) of the axes, called the first axis, and carrying the driven member through arms (4, 4b) which are coaxial with the other axis (5), called the second axis, and decoupled from the movable carrier, and two drive mechanisms (I, II) positioned within the fixed portion and susceptible to produce movements according to each of the axes, characterized in that one (I) of the drive mechanisms controls transmission means (17, 18) simultaneously producing a rotational movement about each axis (3, 5), and the other drive mechanism (II) controlling a set of transmission means (13, 14, 15, 16) producing only a rotational movement about the second axis (5).

2. Orientation device according to claim 1, characterized in that the first drive mechanism (I) controls first transmission means (17, 18) mounted inside the fixed carrier (1) and decoupled from the fixed carrier, the first transmission means being connected to the movable carrier (8) for rotating the same about the first axis (3) whereby the shafts (4a, 4b) are rotationally driven about the second axis (5), and in that the second drive mechanism (II) controls second trans-

mission means (13, 14) mounted within the fixed carrier (2) and extending within the movable carrier (8) while being decoupled from the movable carrier and from the fixed carrier, the second transmission means being connected to third transmission means (15, 16) rotationally driving the shafts (4a, 4b) about the second axis (5).

3. Orientation device according to claim 2, characterized in that the first and second transmission means are formed of a shaft (6, 7), the rotation of which is controlled by the first or second drive mechanisms (I, II), the shaft driving a conical gearing formed of a first pinion (17, 13) mounted on the end of the shaft and meshing with a second pinion (18, 14) which is coaxial with the first axis (3).

4. Orientation device according to claim 2, characterized in that the third transmission means is formed by a conical gearing comprising a first pinion (15) which is coaxial with and rigidly connected with the second pinion (14) of the second transmission means, the first pinion (15) meshing with a first pinion (16) rigidly connected with one of the arms (4a) and coaxial with the second axis.

5. Orientation device according to any of claims 1 to 4, characterized in that it further comprises annular digital coders arranged between the fixed and movable parts for measuring the rotational movement about the first and second axes.

6. Orientation device according to any of claims 1 to 5, characterized in that the driven element is formed of an antenna which is rigidly connected to the arms (4a, 4b).

7. Orientation device according to claim 6, characterized in that rotary microwave connectors are placed inside of the movable parts.

8. Orientation device according to any of claims 6 and 7, characterized in that the microwave receiver is positioned within the fixed part.

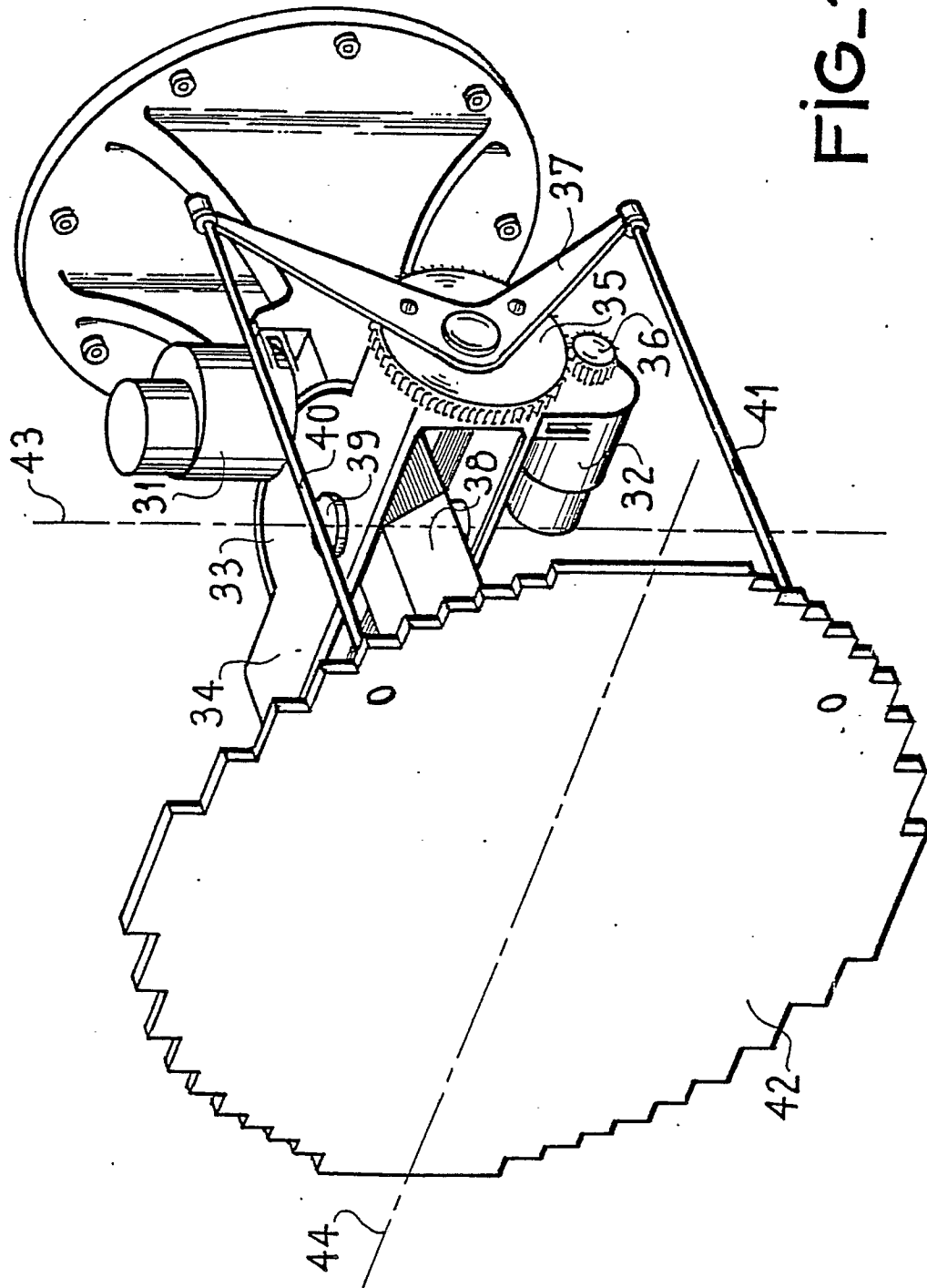


FIG. 2

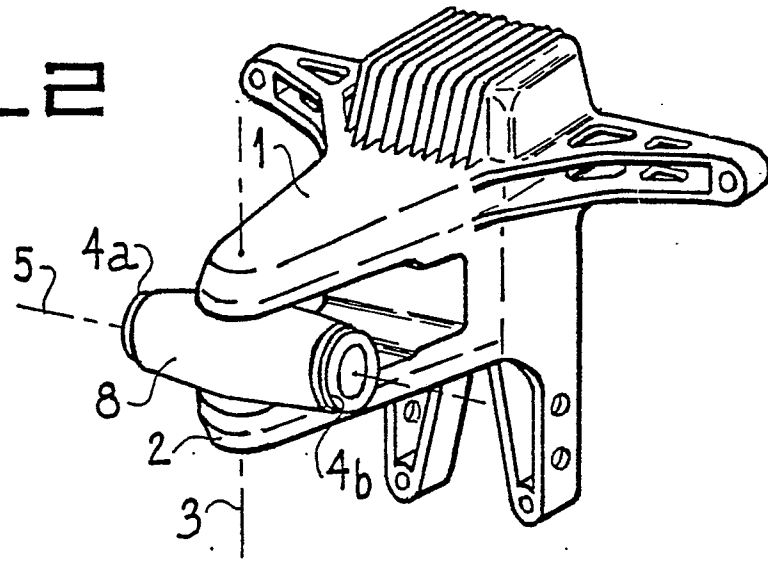


FIG. 3

