



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 360 338**

(51) Int. Cl.:

B64C 33/02 (2006.01)

(12)

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

(96) Número de solicitud europea: **08854440 .8**

(96) Fecha de presentación : **16.09.2008**

(97) Número de publicación de la solicitud: **2190738**

(97) Fecha de publicación de la solicitud: **02.06.2010**

(54) Título: **Ingenio volante con alas batientes.**

(30) Prioridad: **20.09.2007 FR 07 06616**

(73) Titular/es: **Université Paris Sud
15, rue Georges Clemenceau
91405 Orsay Cédex, FR
Centre National de la Recherche Scientifique y
Université Pierre et Marie Curie - Paris 6**

(45) Fecha de publicación de la mención BOPI:
03.06.2011

(72) Inventor/es: **Martinelli, Pascal;
Ravasi, Thomas;
Grand, Christophe;
Doncieux, Stéphane;
Mouret, Jean-Baptiste y
De Margerie, Emmanuel**

(45) Fecha de la publicación del folleto de la patente:
03.06.2011

(74) Agente: **Isern Jara, Jorge**

ES 2 360 338 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Ingenio volante con alas batientes.

- 5 La invención se refiere a un ingenio volante de vuelo batido, de tipo ornitóptero.

SEGUNDO PLANO DE LA INVENCIÓN

10 Se conocen ingenios volantes equipados de dos alas batientes. Diversos mecanismos se han propuesto para accionar las alas. Muchos de ellos recurren a un sistema de biela y de manivela accionada por motor eléctrico. Para hacer variar la frecuencia de aleteo, basta con jugar con la velocidad de rotación del motor eléctrico. Sin embargo, estos sistemas no permiten variar el amplitud del aleteo, salvo prever un accionador suplementario.

15 El arte anterior está ilustrado por los documentos FR419140, GB364986 y WO2008/010830.

OBJETO DE LA INVENCIÓN

20 La invención tiene por objeto un dispositivo para el aleteo de ala muy simple, permitiendo regular a la vez la frecuencia y la amplitud del aleteo de las alas.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LA INVENCIÓN

25 Según la invención, se propone un ingenio volante con alas batientes, el ingenio comprende un chasis sobre el cual dos pivotes están montados a pivoteo según dos ejes de articulación paralelos, cada uno de los pivotes lleva una ala. Según la invención, el ingenio comprende un primer generador de oscilaciones para provocar una oscilación de los pivotes con vistas a provocar un aleteo de las alas, comprendiendo dicho primer generador de oscilaciones:

- dos brazos solidarios cada uno de uno de los pivotes;
- dos manivelas articuladas cada una a la extremidad de uno de los brazos según unos ejes paralelos a los ejes de articulación de los pivotes;
- una biela articulada a las extremidades de las dos manivelas según unos ejes paralelos a los ejes de articulación de los pivotes;
- unos medios de sincronización de la rotación de los dos pivotes de manera que los pivotes tengan unas rotaciones iguales y opuestas;
- dos motores eléctricos dispuestos para accionar cada uno una rotación de una de las manivelas en frente del brazo asociado;
- unos medios de mando accionar y sincronizar la velocidad de rotación de los motores y para accionar un desfase entre los motores.

40 Haciendo girar los dos motores continuamente a la misma velocidad, se obtiene un aleteo alternativo de las dos alas. Jugando sobre el desfase entre los motores, se regula la amplitud del movimiento de aleteo. Se puede eventualmente obtener una ausencia de aleteo, haciendo que los motores estén en fase, es decir haciendo que las manivelas queden paralelas entre ellas.

45 Así, mediante dos parámetros simples de controlar (velocidad común y desfase de los motores), se consigue mandar la frecuencia y la amplitud de los aleteos de las alas.

Mencionaremos que la velocidad de rotación de los motores puede no ser constante. Importa sin embargo que los motores queden sincronizados entre ellos, salvo introducir en el sistema un grado de libertad suplementaria.

50 BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

La invención se entenderá mejor con la descripción a continuación haciendo referencia a las figuras de los dibujos anexos entre las cuales:

- la figura 1 es una vista en perspectiva de los tres-cuartos delanteros parcialmente desollada de un dispositivo según un modo particular de realización de la invención, estando una de las alas representada en puntos;
- la figura 2 es una vista en perspectiva de los tres cuartos traseros parcialmente desollada del dispositivo ilustrado a la figura 1, estando una de las alas representada en puntos;
- la figura 3 es una vista de frente del dispositivo de la figura 1, mostrando un caso de funcionamiento en el cual los motores están en fase;
- la figura 4 es una vista de frente del dispositivo de la figura 1, mostrando un caso de funcionamiento en el cual los motores están desfasados.

Descripción detallada de la invención

Haciendo referencia a las figuras, y de conformidad con un modo de realización particular de la invención, el dispositivo comprende un chasis 1 llevando dos pivotes 2 montados giratorios sobre el chasis según unos ejes X paralelos. En la parte desollada del chasis 1, se distinguen los rodillos 3 de soporte de uno de los pivotes 2.

5 Cada pivote 2 lleva un soporte pivotando 5 que está montado en rotación en el pivote según un eje Y perpendicular al eje X (solo el soporte pivotando del pivote izquierdo es visible a la figura 1). La ala está atada directamente sobre el soporte pivotando 5 de tal manera que se extiende en envergadura sensiblemente según el eje Y. Así una oscilación alternativa de uno de los pivotes 2 según el eje X provoca un aleteo del ala asociada, mientras que una oscilación del soporte pivotando 5 según el eje Y provoca una variación de incidencia del ala asociada.

10 Se describirá ahora en detalle un primer generador de oscilaciones que controla el aleteo de las alas. El generador de oscilaciones comprende primero una correa 4 cruzada introducida en unas gargantas de los pivotes 2, permite la sincronización angular de estos últimos de manera que cuando uno de los pivotes 2 gira de un ángulo dado, el otro pivote gira de un ángulo igual y opuesto. En variante, se podrá utilizar una unión por engranaje, o cualquier otro sistema mecánico pasivo permitiendo sincronizar las rotaciones respectivas de los dos pivotes 2.

15 El primer generador de oscilaciones comprende unos brazos 6 que son solidarios cada uno a uno de los pivotes 6 y que se extienden para recibir en su extremidad un motor eléctrico 7 que tiene un árbol de salida comprendiendo una extremidad giratoria 8 según un eje X1 paralelo al eje X. Aquí, los brazos 6 se extienden hacia abajo y son sensiblemente verticales cuando los ejes Y se extienden según la horizontal, como es particularmente visible a la figura 3. Cada extremidad giratoria 8 lleva una manivela 9. Las extremidades de las manivelas 9 están articuladas a una biela 10 según unos ejes X2 igualmente paralelos a los ejes X.

20 Aquí, los brazos 6 tienen una longitud (medida entre los ejes X e X1) superior a la longitud de las manivelas 9 (medida entre los ejes X1 e X2), mientras que la biela 10 tiene una longitud (medida entre los dos ejes X2) equivalente a la distancia entre los ejes X.

25 El aleteo de las alas se obtiene de la manera siguiente: A la figura 3, los motores eléctricos 7 giran en el mismo sentido y a la misma velocidad. Las manivelas 9 son paralelas entre ellas de manera que los ángulos α y α' quedan en cualquier momento iguales. Mencionaremos que los motores eléctricos 7 están en fase. Este movimiento no provoca oscilación de los brazos 6, y por consiguiente de los pivotes 2. Las alas no aletean.

30 A la figura 4, los motores eléctricos 7 giran a la misma velocidad, pero son desfasados. Una de las manivelas 9 está desplazada angularmente con relación a la otra manivela. Los ángulos β y β' no son iguales. La rotación continua de los motores eléctricos 7 en el mismo sentido y a la misma velocidad induce una oscilación de aleteo de los brazos 6 y, por lo tanto, de los pivotes 2. Las alas aletean oscilando alrededor de los ejes X.

35 Los motores eléctricos 7 comprenden aquí cada uno un captador de posición angular y están conectados a una caja de mando 50 que alimenta los motores y recibe las informaciones de los captadores. Para hacer variar la frecuencia del aleteo, la caja de mando 50 hace variar la velocidad de rotación de los motores 7, vigilando que los motores estén sincronizados y tengan la misma velocidad de rotación. Para hacer variar la amplitud de los aleteos, la caja de mando 50 varía el desfase entre los dos motores eléctricos 7, por ejemplo aminorando temporalmente uno de los motores hasta que el desfase deseado sea obtenido, después reacelerando dicho motor para hacerlo girar a la misma velocidad que el otro motor.

40 45 Vamos a describir en detalle un segundo generador de oscilaciones permitiendo controlar la incidencia de las alas. Este generador de oscilaciones es de un principio similar al del primer generador de oscilaciones. Recordaremos que cada ala es solidaria no directamente al pivote 2 correspondiente sino al soporte pivotante 5 que está montado giratorio en el pivote según el eje Y.

50 55 Volviendo a las figuras 1 y 2, observaremos que cada soporte pivotante 5 comprende un piñón cónico 11 que coopera con un piñón cónico 12 montado en extremidad de un árbol de accionamiento 13 que está montado giratorio en el pivote 2 según el eje X. Los dos piñones cónicos forman una transmisión ligando una rotación del soporte pivotante 5 alrededor del eje Y a una rotación del árbol de accionamiento 13 correspondiente alrededor del eje X. La otra extremidad de cada árbol de accionamiento 13 es solidaria a un manguito 22. Los manguitos 22 están sincronizados en rotación mediante una correa cruzada 24 de manera que una rotación de uno de los árboles de accionamiento 13 en un sentido provoca una rotación de mismo ángulo y en sentido inverso del otro árbol de accionamiento 13.

60 65 Cada manguito 22 comprende un brazo 26 que se extiende para recibir en su extremidad un motor eléctrico 27 que tiene una extremidad giratoria 28 según un eje X11 paralelo al eje X. Aquí los brazos 26 se extienden hacia abajo y son sensiblemente verticales cuando los ejes Y se extienden según la horizontal. Cada extremidad giratoria 28 lleva una manivela 29. Las extremidades de las manivelas 9 están articuladas a una biela 30 según unos ejes X22 igualmente paralelos a los ejes X.

Aquí, los brazos 26 tienen una longitud (medida entre los ejes X e X11) superior a la longitud de las manivelas 9 (medida entre los ejes X11 e X22) equivalente a la distancia entre los ejes X.

- Este segundo generador de oscilaciones funciona exactamente como el primero. Cuando los motores eléctricos 27 están en fase, las manivelas 29 quedan paralelas entre ellas, de manera que los árboles de accionamiento 13 no giran. Quedan inmóviles en rotación. Ninguna oscilación de incidencia está accionada por el segundo generador de oscilaciones. Sin embargo, hay que remarcar que si el primer generador de oscilaciones está activado para accionar una oscilación de aleteo de las alas, esta oscilación de aleteo induce una oscilación de incidencia de las alas. En efecto, debido a la unión por piñones cónicos 11, 12 entre el soporte pivotante 5 y el árbol de accionamiento 13, una rotación del pivote 2 alrededor del eje X tiene como efecto provocar una rotación inducida del soporte pivotante 5 cuando el árbol de accionamiento 13 queda inmóvil. Las alas sufren por consiguiente de incidencia inducida, de una frecuencia idéntica a la frecuencia de oscilación de aleteo.
- Al contrario, cuando los motores eléctricos 27 están desfasados, la rotación de las manivelas 29 induce una oscilación accionada de los brazos 26, y, por lo tanto, de los manguitos 24 y entonces de los árboles de accionamiento 13. Esta oscilación está comunicada vía los piñones cónicos 11,12 a los soportes pivotantes 5 que oscilan a su vez, lo que provoca una oscilación de incidencia accionada de las alas que se añade a la oscilación de incidencia inducida debido a la oscilación de los pivotes 2 alrededor de los ejes X.
- La caja de mando 50 es igualmente apta a accionar los motores 27 del segundo generador de oscilaciones de la misma manera que para los motores eléctricos 7. Interesaría adaptar la velocidad de rotación de los motores 28 para procurar que la frecuencia de oscilación de incidencia de las alas coincida con la frecuencia de oscilación de aleteo de las alas.
- La invención no se limita a lo que se acaba de describir, si no que abarca cualquier variante que entre en el marco definido por las reivindicaciones.
- En particular, aunque se haya ilustrado un dispositivo comprendiendo un primer generador de oscilaciones para controlar el aleteo de las alas y un segundo generador de oscilaciones para controlar la incidencia, se podrá, quedándose en el marco de la invención, prever un dispositivo equipado únicamente de un generador de oscilaciones controlando el aleteo de las alas. Una oscilación de incidencia acoplada a la oscilación en aleteo se obtiene entonces simplemente inmovilizando los árboles de accionamiento 13 en rotación. El dispositivo está entonces simplificado, aun cuando no sea posible regular la oscilación de incidencia en amplitud y en frecuencia.
- Si no se desea ninguna oscilación de incidencia, es posible simplificar el dispositivo suprimiendo los árboles de accionamiento 13 y los soportes pivotantes y solidarizando las alas directamente a los pivotes 2.
- Aunque en cada uno de los órganos de accionamiento se haya escogido colocar los motores en extremidad de los brazos, se podrán colocar los motores sobre el chasis, y ligar la rotación de las manivelas a la de los motores mediante una transmisión por correa o cualquier otro medio de transmisión conocido. Se disminuye así la inercia de rotación alrededor de los ejes X de los pivotes o de los manguitos.

REIVINDICACIONES

1. Ingenio volante con alas batientes, comprendiendo el ingenio un chasis sobre el cual dos pivotes están montados pivotantes según dos ejes de articulación paralelos (X), llevando cada uno de los pivotes una ala, comprendiendo el ingenio un primer generador de oscilaciones para provocar una oscilación de los pivotes con vistas a provocar un aleteo de las alas, comprendiendo el primer generador de oscilaciones:
- dos brazos (6) solidarios cada uno de uno de los pivotes (2);
 - unos medios de sincronización (4) de la rotación de los dos pivotes de manera que los pivotes tengan unas rotaciones iguales y opuestas;
- 10 caracterizado porque el primer generador de oscilación comprende además:
- dos manivelas (9) articuladas cada una a la extremidad de uno de los brazos según los ejes (X1) paralelos a los ejes de articulación (X) de los pivotes;
 - una biela (10) articulada en las extremidades de las dos manivelas según unos ejes (X2) paralelos a los ejes de articulación (X) de los pivotes;
- 15 - dos motores eléctricos (7) dispuestos para accionar cada uno una rotación de una de las manivelas enfrente del brazo asociado;
- unos medios de mando (50) para accionar y sincronizar la velocidad de rotación de los motores y para accionar un desfase entre los motores.
- 20 2. Ingenio volante según la reivindicación 1, en el cual los medios de sincronización comprenden una correa cruzada (4) tendida entre los pivotes (2).
3. Ingenio volante según la reivindicación 1 en el cual los motores están llevados en la extremidad de los brazos (6), siendo cada manivela (9) solidaria a una extremidad giratoria (8) del motor correspondiente.
- 25 4. Ingenio volante según la reivindicación 1, en el cual los pivotes (2) reciben unos soportes pivotantes (5) que están montados giratorios sobre los pivotes según unos ejes (Y) perpendiculares a los ejes de articulación (X), estando las alas unidas directamente a los soportes pivotantes, el ingenio volante comprende un segundo generador de oscilaciones (11,12,13) para provocar una oscilación de los soportes pivotantes con vistas a provocar una oscilación de incidencia de las alas, comprendiendo el segundo generador de oscilaciones:
- dos árboles de accionamiento (13) montados giratorios según los ejes de articulación de los pivotes unidos en rotación a los soportes pivotantes por transmisión angular (11,12);
 - dos brazos (26) solidarios cada uno a un árbol de accionamiento;
 - dos manivelas (29) articuladas cada una a la extremidad de uno de los brazos según unos ejes (X11) paralelos a los ejes de articulación (X) de los pivotes;
 - una biela (30) articulada a las extremidades de las dos manivelas según unos ejes (X22) paralelos a los ejes de articulación(X) de los pivotes;
 - unos medios de sincronización (24) de la rotación de los dos árboles de accionamiento de manera que los árboles de accionamiento tengan unas rotaciones iguales y opuestas;
- 30 40 - dos motores eléctricos (27) dispuestos para accionar cada uno una rotación de una de las manivelas enfrente del brazo asociado;
- unos medios de mando (50) para accionar y sincronizar la velocidad de rotación de los motores eléctricos (27) y para accionar un desfase entre los motores eléctricos (27).
- 45 5. Ingenio volante según la reivindicación 4, en el cual los medios de sincronización comprenden una correa cruzada (24) tendida entre los árboles de accionamiento (13).
- 50 6. Ingenio volante según la reivindicación 4, en el cual los motores eléctricos (27) del segundo generador de oscilaciones están llevados en la extremidad de los brazos (26), siendo cada manivela solidaria a una extremidad giratoria (8) del motor correspondiente.

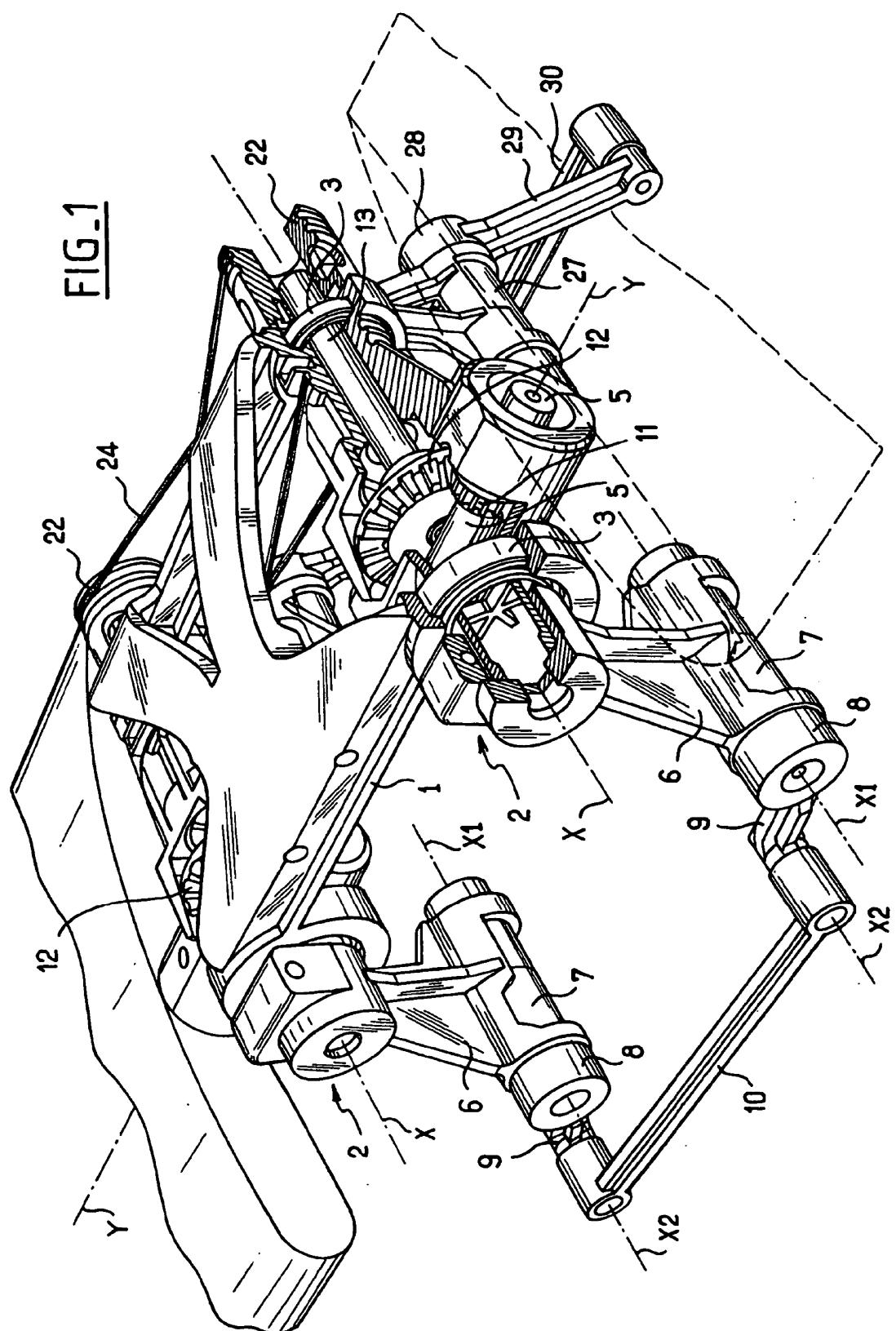


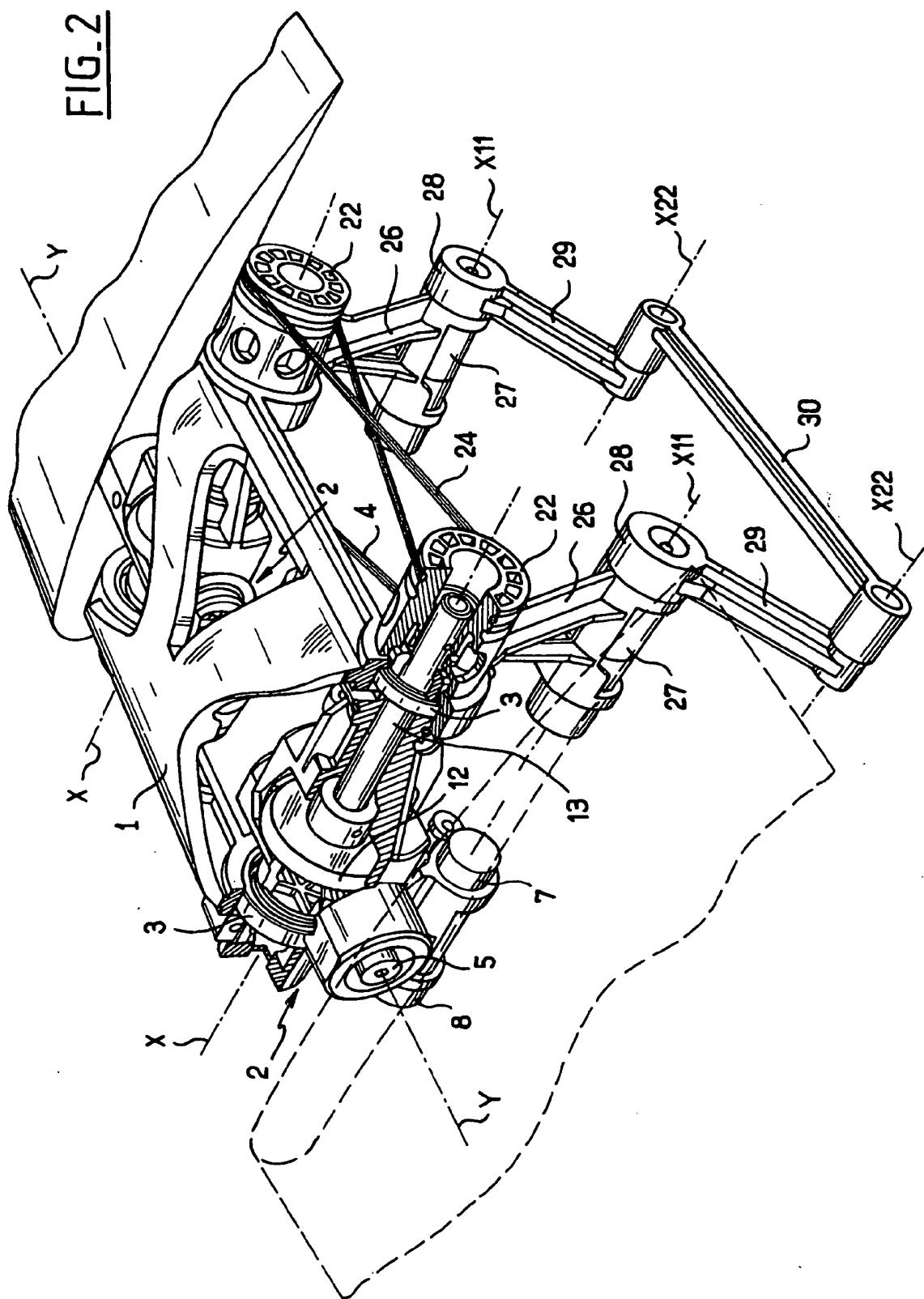
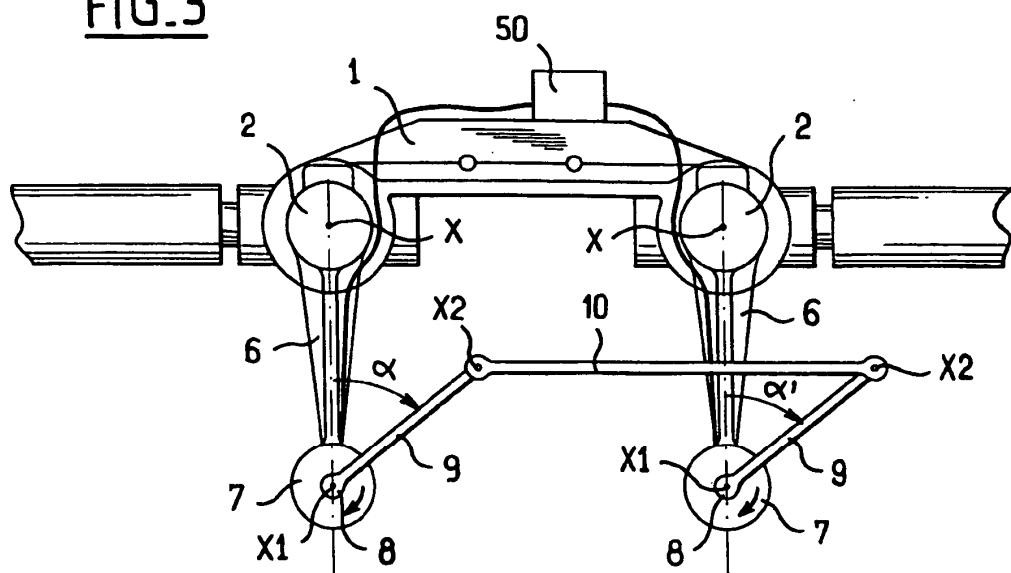
FIG. 2

FIG.3FIG.4