



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 359 215**

51 Int. Cl.:
F03G 3/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **07110377 .4**

96 Fecha de presentación : **15.06.2007**

97 Número de publicación de la solicitud: **2017475**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **17.12.2008**

54 Título: **Método y dispositivo para producir un vector de fuerza.**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
19.05.2011

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
19.05.2011

73 Titular/es: **KEI INTERNATIONAL N.V.**
Kaya Richard J. Beaujon Z/N P.O. Box 837
Curaçao, AN

72 Inventor/es: **Siripphant, Aroon Johannus**

74 Agente: **Tomás Gil, Tesifonte Enrique**

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

Método y dispositivo para producir un vector de fuerza.

La invención se refiere a un método para generar un vector de fuerza, que incluye las etapas de:

- proporcionar al menos una primera masa y una segunda masa,
- hacer girar la primera masa alrededor de un eje de rotación,
- cambiar la distancia entre la primera masa y el eje de rotación entre dos posiciones extremas mientras rota la primera masa,
- hacer que la segunda masa se mueva alrededor de un eje de rotación,
- cambiar la distancia entre la segunda masa y el eje de rotación entre posiciones extremas mientras rota la segunda masa,
- hacer que las masas se muevan en dirección opuesta la una respecto a la otra,
- someter las masas a una fase de deceleración y una fase de aceleración posterior mientras cambia la dirección del movimiento de dichas masas entre las posiciones extremas,
- hacer que a cada fase de aceleración de dichas masas le siga directamente una fase de desaceleración posterior.

Tal método se describe en el documento US 2006/0123937, que se considera como la técnica anterior más cercana al objeto según la reivindicación 1. Dicho método de técnica anterior se realiza por medio de un dispositivo que comprende un alojamiento que soporta un eje central giratorio. El eje lleva varias barras extendibles radiales, sobre las cuales las masas se pueden mover en dirección radial. A las masas se les obliga a desplazarse según unos arcos circulares. Dependiendo de la excentricidad del eje central y los arcos circulares, se genera un vector de fuerza al rotar las masas.

Otro método se describe en la patente estadounidense 4.261.212. Según dicha patente estadounidense, este método se realiza mediante un denominado generador de fuerza unidireccional, que se puede usar para propulsar un vehículo u otro cuerpo en una dirección. También, este generador de fuerza unidireccional puede servir para generar una fuerza. Según un aspecto importante de este generador de fuerza unidireccional, las masas que se emplean son llevadas por cadenas o correas sin fin. Estas cadenas o correas se mueven uniforme y continuamente alrededor de dos ejes. Así, la distancia de estas masas respecto a un centro de rotación es variada, por lo cual la fuerza unidireccional se obtiene al rotar estas masas en sincronía con las distancias cambiantes de estas masas al centro de rotación.

Visto en dirección axial con respecto al centro de rotación, las masas llevadas por las cadenas o correas se desaceleran en dirección axial tan pronto como las cadenas o correas en cuestión empiezan a rotar alrededor de los ejes cerca de los lugares de posiciones extremas con una distancia extrema al centro de rotación. Después de que las masas hayan sido desaceleradas a una velocidad igual a cero en dirección radial, se aceleran en dirección opuesta. Posteriormente, las cadenas o correas alcanzan la parte recta que se extiende hacia el otro eje. Sobre dicha parte recta están las masas en movimiento a una velocidad constante, es decir, sin estar sometidas a deceleración o a una aceleración en dirección radial.

Como resultado del movimiento uniforme de las cadenas o correas, el desplazamiento de las masas con respecto al centro de rotación tiene, por tanto, generalmente una velocidad constante. Esto significa que se requiere una cierta cantidad de tiempo para desplazar estas masas entre las posiciones extremas con respecto al centro de rotación. No obstante, la velocidad de este desplazamiento de masa radial tiene una gran influencia en la eficacia del generador de fuerza. En general, un período de tiempo relativamente largo para desplazar las masas entre las posiciones extremas tiene una influencia negativa en la eficacia.

El objetivo de la invención es, por lo tanto, proporcionar un método para generar un vector de fuerza que sea más eficaz que el método de la técnica anterior antes descrita. Dicho objetivo se consigue mediante el paso de hacer que las masas se muevan hacia y desde el eje de rotación mediante un mecanismo de biela-manivela.

Según la invención, el período de tiempo para desplazarse entre las posiciones extremas de las masas con respecto al centro de rotación se reduce haciendo que las masas se aceleren durante las trayectorias que se extienden entre estas distancias máxima y mínima. De forma similar, después de alcanzar una marcha relativamente rápida en estas trayectorias, las masas en cuestión se desaceleran posteriormente. Como resultado de las fases de aceleración y deceleración posterior contigua de las masas en estas trayectorias, se obtiene una duración del desplazamiento relativamente corta entre las posiciones extremas. Así, dichas masas se pueden llevar rápidamente a la posición máxima deseada sobre la parte de las trayectorias rotacionales de las mismas que proporciona el vector de fuerza deseada, mientras al mismo tiempo se pueden llevar rápidamente a la posición mínima deseada sobre la parte de las trayectorias rotacionales con el fin de que se replieguen lo menos posible del vector de fuerza deseada.

El método según la invención puede llevarse a cabo de muchas formas diferentes; por ejemplo, las masas pueden rotar alrededor de ejes rotacionales separados que se encuentran a una distancia el uno del otro. De manera preferible no obstante, el método según la invención comprende el paso de hacer coincidir los ejes de rotación de la primera y segunda masa. Además, se prefiere que las masas se muevan según un trayecto que se cruza con el eje de rotación. De la forma más preferible, las masas se mueven según unas trayectorias de forma similar. También, se prefiere que las masas se muevan según unas trayectorias de dimensiones similares.

Un mecanismo de eje de manivela/accionamiento se puede acoplar mecánicamente a la unidad de rotación del sistema de propulsión para hacer que las masas roten sobre el eje de rotación del sistema de propulsión para hacer girar a las masas sobre el eje de rotación, por lo cual se establece un sistema bien sincronizado. Mediante el mecanismo biela-manivela, las masas se pueden guiar sobre un elemento de guía que se extiende de manera radial con respecto al eje de rotación. Tal elemento de guía puede, por ejemplo, llevarse a cabo como una barra extensible axialmente o un par de barras extensibles axialmente sobre las que se pueden deslizar los elementos de masa.

La invención está además relacionada con un dispositivo que genera un vector de fuerza según el método descrito antes y que comprende un bastidor principal, al menos dos unidades de inercia que se sostienen de forma giratoria con respecto al bastidor principal, así como medios de propulsión principal para rotar las unidades de inercia, comprendiendo cada unidad de inercia un subbastidor, una masa y un medio auxiliar de propulsión para desplazar las masas entre las posiciones extremas, donde los medios auxiliares de propulsión se realizan sometiendo las masas a, por lo menos, una fase de aceleración y, al menos, una fase de desaceleración posterior que sigue directamente al menos a una fase de aceleración.

Tal dispositivo es descrito también en el documento US 2006/0123937. Según la invención, el bastidor principal comprende ruedas dentadas auxiliares fijas y las unidades de inercia comprenden cada una una rueda dentada giratoria engranada a una respectiva rueda dentada fija del bastidor principal, estando conectada una manivela respectiva a dichas ruedas dentadas giratorias, estando una masa respectiva transmisionalmente conectada a una manivela correspondiente mediante un eje motor.

Las unidades de inercia rotan con respecto al eje de rotación de diferentes maneras. Por ejemplo, las unidades de inercia pueden tener cada una un mecanismo de transmisión separado, que se sincroniza con el mecanismo de transmisión auxiliar de las mismas. Preferiblemente no obstante, cada unidad de inercia dispone de una respectiva rueda motriz dentada. Dichas ruedas motrices dentadas son coaxiales con respecto al eje de rotación común, se proporciona una fuente de transmisión que está transmisionalmente conectada a una rueda de dentada motriz el eje de rotación, el cual es perpendicular al eje de rotación común, dicha rueda motriz dentada engrana a ambas ruedas motrices dentadas. En esta forma de realización preferida, ambas unidades de inercia se conducen por una única fuente de transmisión común.

El bastidor principal comprende ruedas dentadas auxiliares fijas y cada unidad de inercia comprende una rueda dentada giratoria engranada a una respectiva rueda dentada fija del bastidor principal, una manivela respectiva está conectada a dichas ruedas dentadas giratorias, una masa respectiva está transmisionalmente conectada a una manivela correspondiente mediante un eje motor. De esta manera, el movimiento radial de las masas está directamente sincronizado con los movimientos rotacionales de las mismas. Preferiblemente, cada unidad de inercia comprende un elemento de guía que se extiende radialmente con respecto al eje de rotación, estando cada masa sostenida de manera desplazable por dichos medios de guía.

Con el objetivo de proporcionar un vector de fuerza estable y suave que no tenga variaciones fuertes, se disponen preferiblemente unos conjuntos múltiples de dos unidades de inercia cada uno. A este respecto, estos conjuntos pueden tener un eje de rotación común. Alternativamente por supuesto, tales conjuntos pueden tener ejes de rotación paralelos y separados.

La invención será ahora descrita en detalle con referencia a una forma de realización como se muestra en los dibujos.

La Figura 1 muestra una vista en perspectiva de un dispositivo según la invención.

La Figura 2 muestra una vista desde arriba del dispositivo según la figura 1.

La Figura 3 muestra una vista lateral del dispositivo según la figura 1.

La Figura 4 muestra una vista lateral del dispositivo según la figura 1.

La Figura 5 muestra un detalle de un mecanismo de biela-manivela.

La Figura 6 muestra un gráfico que contiene el trayecto del vector de fuerza.

Las Figuras 7a-h muestran el vector de fuerza en diferentes posiciones a lo largo del trayecto de la figura 6, divididas en intervalos de 45°.

ES 2 359 215 T3

La Figura 8 muestra un gráfico en el que aparecen diferentes variables como una función del ángulo de rotación para un conjunto de dos unidades de inercia interconectadas.

La Figura 9 muestra un gráfico en el que aparecen las fuerzas de cuatro unidades de inercia del dispositivo según la figura 1 como una función del ángulo de rotación.

Como se muestra en la figura 1, el dispositivo según la invención comprende un alojamiento 1 provisto de un soporte de base 2 y una estructura de bastidor 3 que descansa sobre el soporte de base 2. La estructura de bastidor principal 3 consiste en elementos de bastidor horizontales 4 sostenidos a una distancia uno sobre otro mediante las columnas principales 5 y las columnas auxiliares 6. Entre cada par de elementos de bastidor horizontales 4 y las columnas principales 5, un conjunto 8 que consiste en dos unidades de inercia denominadas 7 se sostiene de forma giratoria. Las unidades de inercia 7 de cada conjunto 8 se interconectan como se comentará más adelante. En la forma de realización mostrada, cada unidad de inercia 7 consiste en dos tablillas paralelas 9, que están conectadas entre sí en las extremidades opuestas mediante placas cortafuegos 10. Las placas cortafuegos 10 llevan cada una dos ejes 11, sobre esos ejes 11 una masa 12 es guiada de manera deslizante. A este respecto, cada masa 12 comprende cojinetes de deslizamiento 13 para proporcionar un movimiento homogéneo hacia detrás y adelante de las masas 12 con respecto a las barras 11.

Como se muestra en las figuras, en cada conjunto 8 hay una tablilla inferior 9 de una unidad de inercia superior 7 conectada a una tablilla superior 9 de una unidad de inercia inferior 7. Además, las unidades de inercia 7 de cada conjunto 8 están orientadas en perpendicular la una respecto a la otra sólo teniendo en cuenta la extensión longitudinal de los ejes 11 del mismo. En la forma de realización mostrada en la figura 1, tales dos conjuntos 8 están superpuestos uno sobre el otro mediante las columnas auxiliares 6. Entre tales dos conjuntos 8, se colocan los medios de transmisión 14. Estos medios de transmisión 14 consisten en un motor eléctrico 15 conectado a un eje motor de torsión 16 soportado con respecto a los elementos de bastidor horizontales 4 mediante los soportes 17. Sobre el eje motor 16, se montan las ruedas dentadas motrices 18, tales ruedas dentadas motrices 18 engranan cada una con una rueda dentada motriz superior 19 y un material inferior motriz 20. La rueda dentada motriz superior 19 se conecta al conjunto superior 8 de unidades de inercia 7, y de forma similar la rueda dentada motriz inferior 20 se conecta al conjunto inferior 8 de unidades de inercia 7. Como resultado de este diseño, el conjunto superior de unidades de inercia 8 gira en el sentido opuesto en comparación con el conjunto inferior de unidades de inercia 8. Los conjuntos 8 de unidades de inercia 7 se conectan mediante cojinetes 22 a los elementos de bastidor horizontales.

Una rueda dentada fija 23 se conecta a cada elemento de bastidor horizontal 4. En relación con la misma, una rueda de engranaje giratoria 24 que recibe la correspondiente rueda de engranaje fija 23, se conecta de forma giratoria a cada tablilla 9. Como se muestra en las figuras, y en particular en la figura 5, una manivela 25 es fijamente conectada a la rueda de engranaje giratoria 24. La manivela 25 se conecta sucesivamente al eje motor 20, el otro final del cual se conecta a la masa 12.

Energizando el motor eléctrico 15, los conjuntos 8 de unidades de inercia 7 se ponen en rotación, por lo cual un conjunto superior 8 gira en dirección opuesta en comparación con un conjunto inferior 8. Como resultado de los movimientos rotacionales de las unidades de inercia 7, las ruedas de engranaje giratorias 24 se ponen a rotar, por lo cual el mecanismo de biela 26-manivela 25 mueve las masas 12 hacia delante y hacia atrás sobre las barras de guía 11. Por otra parte, las masas 12 se aceleran en la parte de su movimiento que va de la placa cortafuegos 10 al eje 21; siguiendo posterior y directamente a esta fase de aceleración, la masa se desacelera cuando se mueve del eje 21 hacia la placa cortafuegos opuesta 10. Así, la eficiencia del dispositivo se mejora según la invención.

Esta mayor eficiencia también se pone claramente de relieve mediante la trayectoria del vector de fuerza 28 de una única unidad de inercia 7 como se muestra en las figuras 6 y 7. Este vector de fuerza 28 tiene un componente lateral 29 y un componente longitudinal 30. Como se aclara en la descripción precedente del dispositivo según la invención, cada vez que un conjunto 8 de dos unidades de inercia 7 se pone en marcha, las unidades de inercia 7 giran en direcciones opuestas. Esto significa que los componentes laterales 29 del vector de fuerza 28 se neutralizan el uno al otro, mientras el componente de fuerza longitudinal 30 del vector de fuerza 28 se resume. Para mayor claridad, también se muestra la trayectoria 31 de las masas 12 correspondiente a una de las unidades de inercia.

Las figuras 7a-h además destacan los puntos del movimiento de la unidad de inercia 7 mientras rotan sobre una ubicación completa de 360°, mediante pasos de 45°. Se aclarará que inicialmente en una rotación de 0°, la masa 12 está en el eje de rotación 21, y mientras rota 45° sólo se desplaza un poco hacia la derecha en la figura 7b. Después de rotar 90° como se muestra en la figura 7c, la masa 12 ha vuelto en dirección longitudinal a la posición de 0° rotación. Posteriormente, se da un movimiento grande y acelerado hacia la rotación de 135°, mientras que en una rotación de 180° la velocidad de la dirección longitudinal se ha convertido cero y se ha conseguido la distancia máxima desde el eje de rotación 21.

Posteriormente, se da un movimiento acelerado en dirección longitudinal de la masa 12 en la dirección opuesta. El movimiento de la masa 12 se desacelera mientras rota a la posición de 270° mostrada en la figura 7f y además mientras se mueve a la posición de 315° mostrada en la figura 7g. Cuando se mueve más allá de la posición de 315° mostrada en la figura 7h, la velocidad longitudinal de la masa se ha vuelto casi cero, mientras la velocidad cero se obtiene en la posición de 0° mostrada en la figura 7a.

ES 2 359 215 T3

La figura 8 muestra diferentes propiedades de un conjunto de dos unidades de inercia 7, interconectadas en ángulos rectos. La fuerza de transmisión resultante F_r tiene una fase positiva predominante entre 120 y 240 grados, con tan sólo ligeras fases negativas entre 1 y 120 grados y 240 y 360 grados. Además, en la figura 8 F_e se representa la fuerza centrífuga, f_x representa la fuerza longitudinal, f_y representa la fuerza lateral y S representa la distancia recorrida.

El método y dispositivo como se describen anteriormente se pueden aplicar a muchos objetivos diferentes. Por ejemplo, la aplicación puede llevarse a cabo para propulsar un barco sin usar una hélice, mover un vehículo sin usar un tren de transmisión entre el motor y las ruedas, o para propulsar un avión o nave espacial. En el último caso, un aplicación particular puede adoptar la forma de cohetes de dirección.

Adicionalmente, como resultado de la posibilidad de poder omitir el movimiento de los componentes en los ejemplos antes descritos, el consumo de combustible puede reducirse mediante una mayor eficiencia global. Se estima que es posible ahorrar un 30% de energía.

Listado de referencias

1. Alojamiento
2. Soporte de base
3. Estructura de bastidor
4. Elemento de bastidor horizontal
5. Columna principal
6. Columna auxiliar
7. Unidad de inercia
8. Conjunto de dos unidades de inercia
9. Tablilla
10. Placa cortafuegos
11. Ejes
12. Masa
13. Cojinete de deslizamiento
14. Medios de transmisión
15. Motor eléctrico
16. Eje motor de torsión
17. Soporte del eje motor
18. Rueda dentada motriz
19. Rueda dentada motriz superior
20. Rueda dentada motriz inferior
21. Eje de rotación
22. Cojinete
23. Rueda dentada fija
24. Rueda dentada giratoria
25. Manivela
26. Eje motor

ES 2 359 215 T3

- 27. Trayecto del vector de fuerza
- 28. Vector de fuerza
- 29. Componente de fuerza lateral
- 30. Componente de fuerza longitudinal
- 31. Trayectoria de la masa

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

REIVINDICACIONES

1. Método para generar un vector de fuerza, que incluye las etapas de:

- suministrar al menos una primera masa (12) y una segunda masa (12),
- hacer que la primera masa (12) gire alrededor de un eje de rotación (21),
- cambiar la distancia entre la primera masa (12) y el eje de rotación (21) entre dos posiciones extremas mientras rota la primera masa (12),
- hacer que la segunda masa (12) se mueva alrededor de un eje de rotación (21),
- cambiar la distancia entre la segunda masa (12) y el eje de rotación (21) entre posiciones extremas mientras rota la segunda masa (12),
- hacer que las masas (12) se muevan en dirección opuesta la una respecto a la otra.
- someter las masas (12) a una fase de deceleración y una fase de aceleración posterior mientras cambia la dirección del movimiento de dichas masas (12) entre las posiciones extremas,
- hacer que a cada fase de aceleración de dichas masas (12) le siga directamente una fase de desaceleración posterior.

caracterizado por el hecho de

- hacer que las masas (12) se muevan desde y hacia el eje de rotación mediante un mecanismo de biela-manivela respectivo (25, 26).

2. Método según la reivindicación 1, que comprende el paso de:

- hacer que los ejes de rotación (21) de la primera y segunda masa (12) coincidan.

3. Método según la reivindicación 1 ó 2, que comprende el paso de:

- hacer que las masas (12) se muevan según un trayecto (31) que intersecta con el eje (21) de rotación.

4. Método según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, que comprende el paso de:

- hacer que las masas (12) se muevan según unas trayectorias (31) de forma similar (30).

5. Método según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, que comprende el paso de:

- hacer que las masas (12) se muevan según unas trayectorias (31) de dimensiones similares.

6. Método según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, que incluye las etapas de:

- proporcionar una fuente de transmisión (15) para hacer que las masas (12) roten sobre el eje de rotación (21),
- sincronizar el mecanismo de biela-manivela (25, 26) con la fuente de transmisión (15).

7. Método según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, que comprende el paso de:

- guiar las masas (12) sobre un elemento de guía (11) que se extiende de forma radial con respecto al eje de rotación (21).

8. Dispositivo para generar un vector de fuerza mediante el método según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, que comprende un bastidor principal (3), al menos dos unidades de inercia (7) que descansan de forma giratoria con respecto al bastidor principal (3), así como medios de accionamiento principales (15-20) para rotar las unidades de inercia (7), comprendiendo cada unidad de inercia (7) un subbastidor (9, 10), una masa (12) y medios de accio-

ES 2 359 215 T3

namiento auxiliares (23-26) para desplazar las masas (12) entre posiciones extremas donde los medios de propulsión auxiliares (23-26) tienen como objetivo someter las masas (12), por lo menos, a una fase de aceleración y, al menos, a una fase de desaceleración posterior que sigue directamente a al menos, una fase de aceleración, **caracterizada** por el hecho de que

el bastidor principal (3) comprende ruedas dentadas auxiliares fijas (23) y las unidades de inercia (7) comprenden cada una una rueda dentada giratoria (24) que engrana con una respectiva rueda dentada fija (23) del bastidor principal (3), estando una manivela respectiva (25) conectada a dichas ruedas dentadas giratorias (24) y estando una masa respectiva (12) transmisionalmente conectada a una manivela correspondiente (25) mediante un eje motor (26).

9. Dispositivo según la reivindicación 8, donde los medios de transmisión principales (15-20) tienen como objetivo rotar los subbastidores (9, 10) en direcciones opuestas el uno respecto al otro.

10. Dispositivo según la reivindicación 8 ó 9, donde cada medio de guía (11) se intersecta con el eje de rotación (21).

11. Dispositivo según la reivindicación 2 ó 10, donde cada unidad de inercia (7) dispone de una rueda motriz dentada respectiva (19, 20), tales ruedas motrices dentadas (19, 20) son coaxiales respecto al eje de rotación (21), siendo proporcionada una fuente de transmisión (15) que está transmisionalmente conectada a una rueda motriz dentada (18) el eje de rotación de la cual es perpendicular al eje de rotación (21), dicha rueda motriz dentada (18) engranando ambas ruedas motrices dentadas (19, 20).

12. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones 8-11, donde cada unidad de inercia comprende un elemento de guía (11) que se extiende de forma radial con respecto al eje de rotación (21), estando soportada cada masa (12) de manera desplazable por dichos medios de guía (11).

13. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones 8-12, donde son provistos conjuntos múltiples (8) de dos unidades de inercia (7) cada uno.

14. Dispositivo según la reivindicación 13, donde los conjuntos (8) tienen un eje de rotación común (21).

15. Dispositivo según la reivindicación 13 ó 14, donde los conjuntos (8) tienen ejes de rotación paralelos y separados (21).

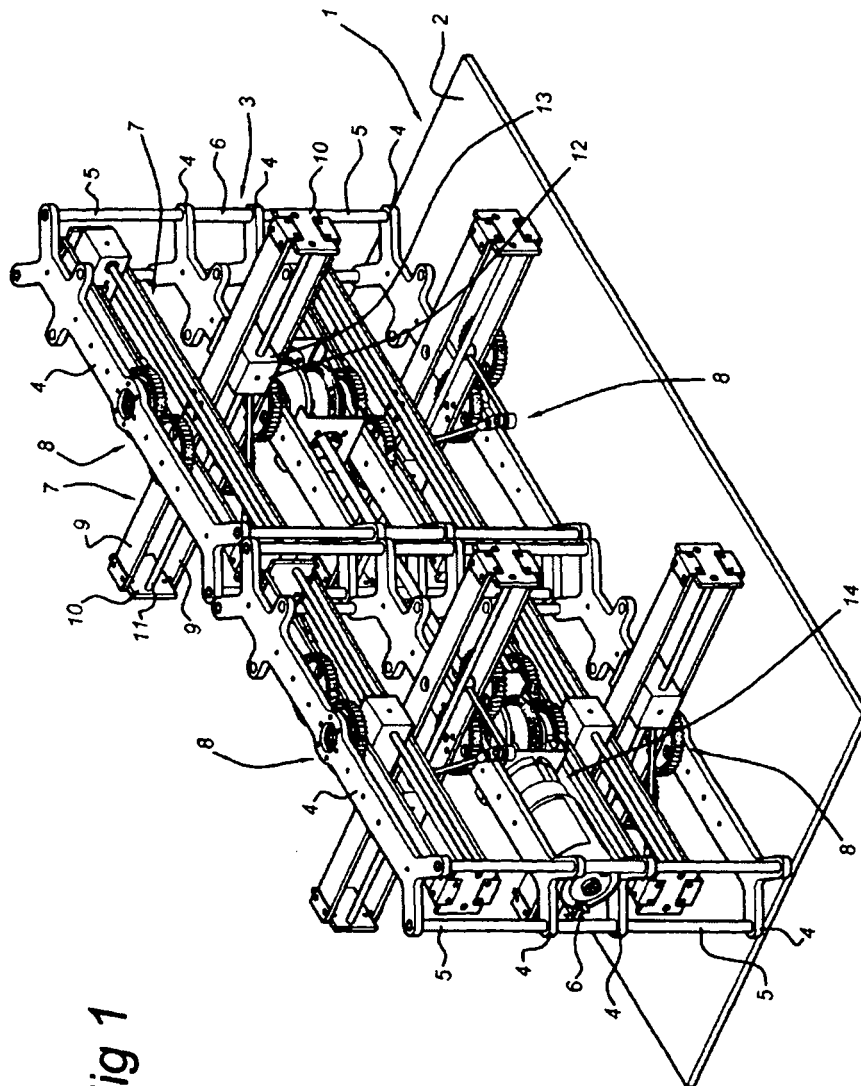


Fig 1

Fig 2

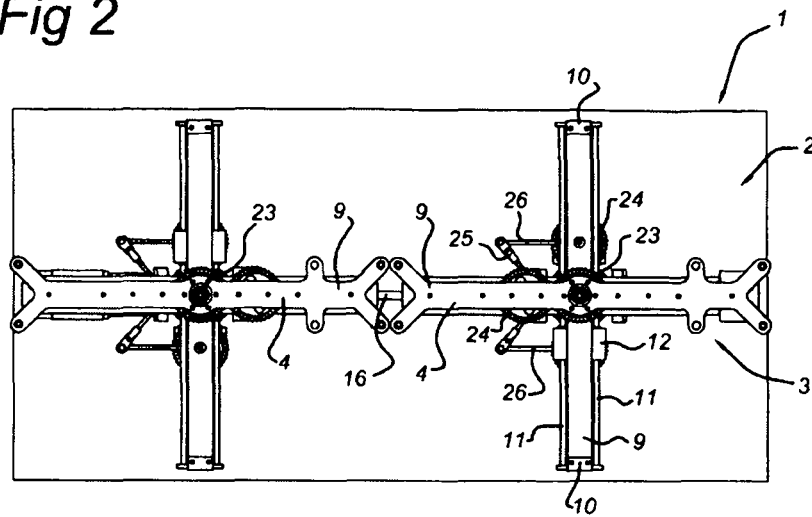


Fig 3

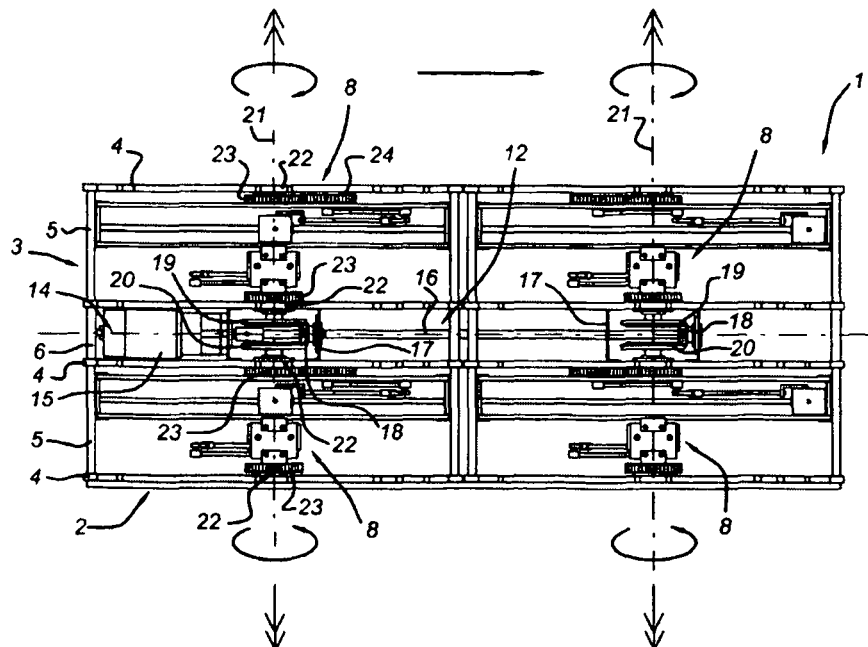


Fig 4

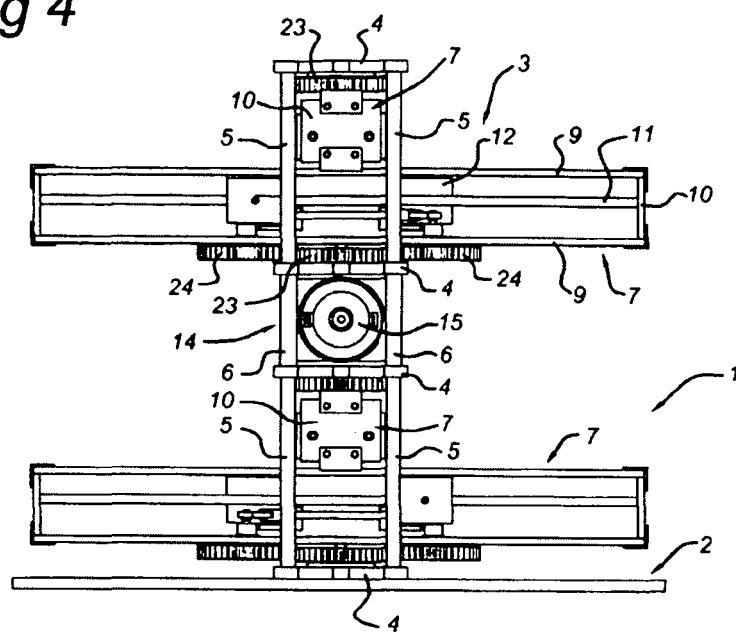


Fig 5

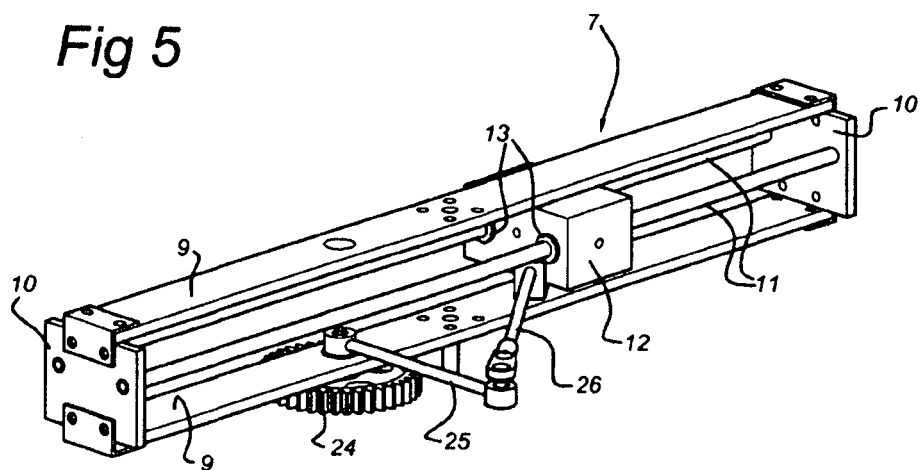


Fig 6

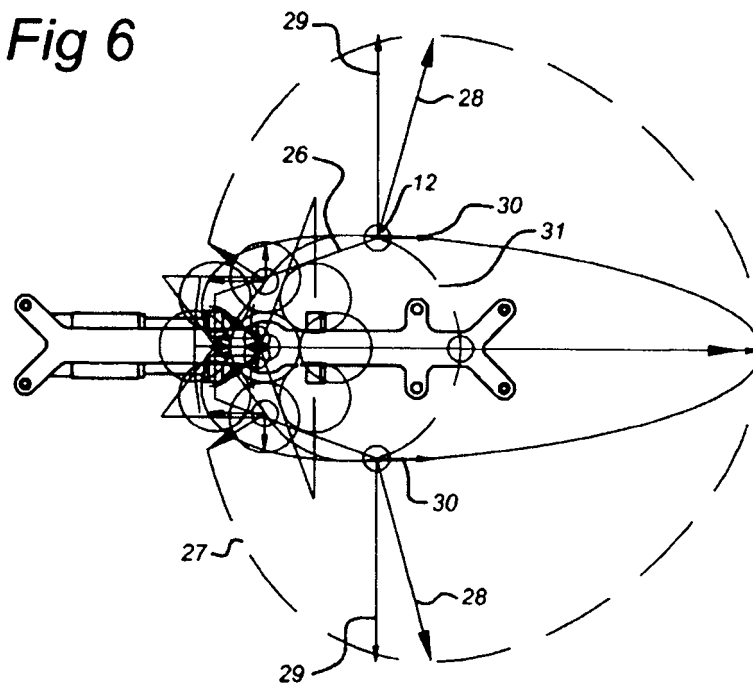


Fig 7a

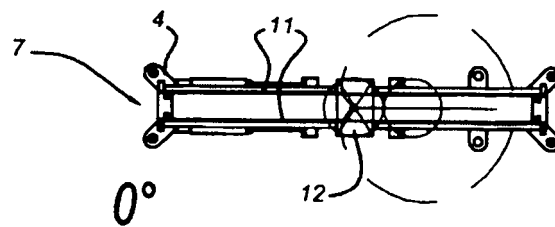


Fig 7b

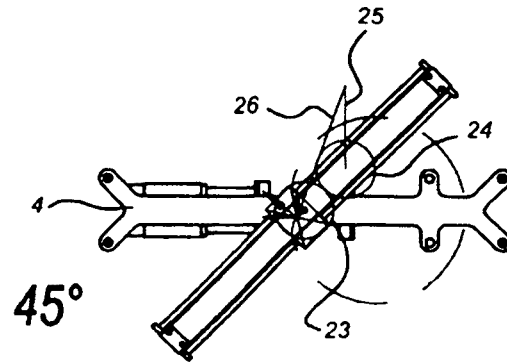


Fig 7c

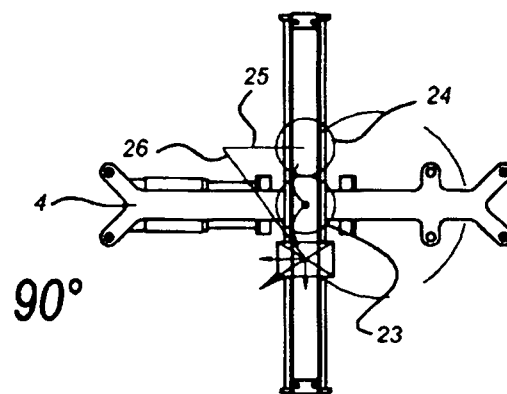


Fig 7d

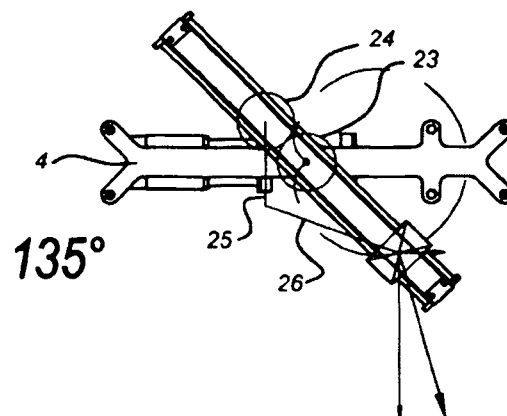


Fig 7e

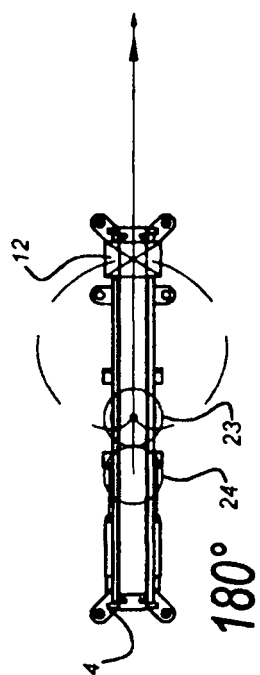


Fig 7g

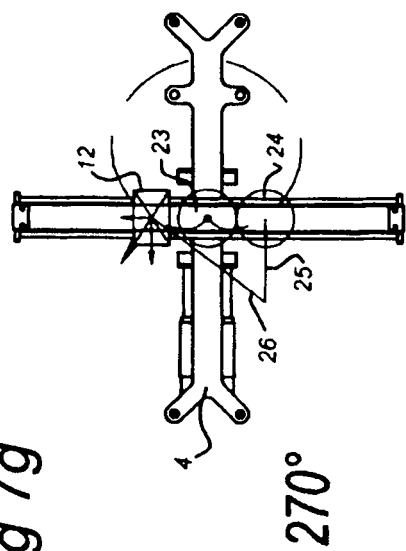


Fig 7f

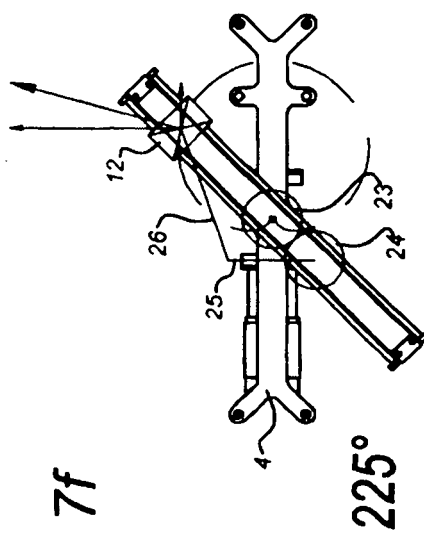


Fig 7h

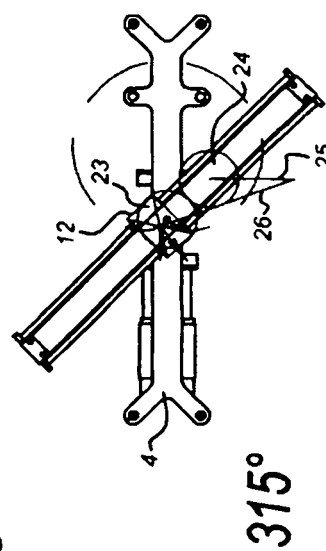


Fig 8

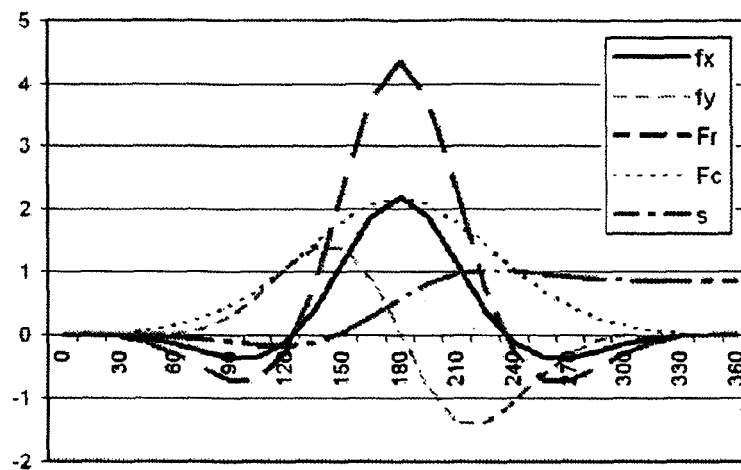


Fig 9

