

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 617 327**

51 Int. Cl.:

G05D 13/62 (2006.01)

B64D 1/22 (2006.01)

G05D 13/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **30.08.2012 PCT/EP2012/003636**

87 Fecha y número de publicación internacional: **06.03.2014 WO2014032679**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.08.2012 E 12761897 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **30.11.2016 EP 2890611**

54 Título: **Sistema automático de estabilización de cargas suspendidas con control automático**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
16.06.2017

73 Titular/es:
KONG S.P.A. (100.0%)
Via XXV Aprile N° 4
23804 Monte Marengo-Lecco, IT

72 Inventor/es:
BONAITI, MARCO

74 Agente/Representante:
MIR PLAJA, Mireia

ES 2 617 327 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

Sistema automático de estabilización de cargas suspendidas con control automático

5 **[0001]** La presente invención se refiere a un sistema automático adecuado para reducir la velocidad de rotación de una o varias cargas suspendidas, preferiblemente en donde en dicha rotación es originada por el tubo de flujo situado corriente abajo preferiblemente de las palas del helicóptero al que dichas cargas están unidas, o por cualquier otra causa, y cuyo funcionamiento mecánico está basado en el uso de al menos una superficie aerodinámica que automáticamente se posiciona para así ejercer, por medio de la interacción con este tubo de flujo, un momento aerodinámico con respecto al centro de gravedad de estas cargas suspendidas que es convenientemente contrario a dicha velocidad de rotación, para así determinar el enlentecimiento y por consiguiente la progresiva estabilización de las mismas. La automatización de esta desaceleración se obtiene mediante el uso de un ciclo de control automático que está basado primariamente en la interacción, obtenida con un procesador, entre un elemento que responde a dicha velocidad de rotación y un actuador capaz de girar dicha superficie aerodinámica. Dicho sistema puede ser particularmente útil en operaciones de rescate con helicóptero, especialmente durante las fases de ascenso o descenso, respectivamente, de la carga suspendida, especialmente si la misma consta de un rescatador, de una camilla y de una persona lesionada acostada sobre la misma.

20 **[0002]** Con respecto a la presente solicitud se señala ante todo que:

- la expresión "velocidad angular" no deberá entenderse en su estricto sentido científico, que entonces puede referirse tan sólo a un sistema material perfectamente rígido, sino más generalmente como un vector del cual al menos un componente es al menos parcialmente dependiente, matemática y/o físicamente, de la parte giratoria del movimiento genérico de un sistema de masas puntuales, constando dicha parte giratoria de una rotación en torno a al menos un eje que puede también ser variable en el tiempo. De hecho, por razones de deformación estructural y/o debido a los posibles movimientos relativos entre las distintas partes de la carga suspendida a estabilizar, prácticamente nunca se cumple la hipótesis de la perfecta rigidez de esta carga suspendida;

30 - el vocablo "vector" significa, como es sabido, una entidad matemática que contiene uno o varios componentes que pueden ser cantidades físicas;

- cada símbolo relativo a un vector, en la descripción detallada, será indicado con una letra subrayada, entendiéndose que también en este caso este vector podría estar compuesto de un único componente y por consiguiente podría ser un simple escalar o un vector con un componente;

35 - el vocablo "momento" indica la acción física que tiende a impartir una rotación, o en cualquier caso a variar el momento angular relativo y/o la velocidad angular de un sistema de masas puntuales, y que matemáticamente y a un nivel dimensional es el resultado de la multiplicación de una fuerza por un desplazamiento, con lo que este momento podría también indicar un puro par de fuerzas originado por un sistema sin fuerza neta;

40 - la expresión "carga" o "carga suspendida" es para designar la combinación de la camilla y todo lo que de algún modo se vea obligado a moverse junto con la misma, así como el rescatador y/o la persona lesionada, así como los instrumentos que constituyen el sistema de estabilización, a pesar de que los siguientes conceptos físico-matemáticos siguen siendo de aplicación también en el caso en el que se considere como la carga suspendida solamente la camilla u otra carga de cualquier clase;

45 - en cualquier caso, con respecto al objeto que esta solicitud está destinada a proteger, y en particular al contenido de las reivindicaciones, esta expresión "carga" o "carga suspendida" puede también identificar cualquier sistema de masas puntuales, al menos parcialmente equilibrado por al menos unos medios adecuados con esta finalidad, en la dirección de la fuerza de la gravedad, pudiendo entonces dicho sistema de masas puntuales constar de varios cuerpos extraños.

50 **[0003]** Al examinar más en particular el caso en el que las cargas suspendidas están unidas a un helicóptero, por ejemplo por medio de un cable unido al correspondiente torno, o posiblemente gancho baricéntrico, hay que recordar que, a fin de crear la necesaria fuerza ascensional el disco de las palas del helicóptero le imparte al correspondiente viento que entra en el propio disco cierta variación de velocidad, debido a lo cual, al menos corriente abajo de dichas palas, se forma una especie de tubo de flujo dirigido hacia abajo. Toda masa que se encuentre en este tubo de flujo se ve por consiguiente sometida a acciones físicas resultantes de cierta distribución de esfuerzos aerodinámicos en la superficie de la misma, lo cual puede por consiguiente alterar la acción de movimiento con respecto al menos una parte de la misma.

60 **[0004]** En particular, esto ocurre frecuentemente durante la fase de ascenso y/o descenso en las operaciones con helicóptero durante las cuales la carga suspendida, que está constituida, por ejemplo pero no exclusivamente, por la camilla, la persona lesionada y el rescatador, se ve sometida, bajo la influencia de este tubo de flujo, a al menos un movimiento de rotación, aproximadamente en torno al cable de sustentación, que puede estar caracterizado por una

incluso muy intensa velocidad de rotación o velocidad angular. Dicha rotación puede ocasionar una descompensación fisiológica del rescatador y/o de la persona lesionada, debido al efecto centrífugo que se crea dentro del cuerpo de los mismos.

5 **[0005]** De hecho, una persona que de algún modo se vea forzada a seguir la rotación de la camilla, y que por ejemplo esté posicionada en una dirección radial con respecto a esta rotación, se ve sometida, como es sabido, a un movimiento de la sangre en la dirección de la cabeza a los pies, o viceversa, lo cual puede ser la potencial causa de una descompensación cardíaca incluso muy peligrosa.

10 **[0006]** Así, se han realizado estudios sobre algunos sistemas que le permiten al rescatador evitar esta posible desventaja, por medio de lo cual se logra la posibilidad de reducir la velocidad angular de la carga suspendida, en este caso creada por la camilla y todo lo que se ve al menos parcialmente obligado girar junto con la misma.

15 **[0007]** Uno de éstos está constituido por el dispositivo descrito en la solicitud de patente FR2922437, que supone el uso de un flap extraíble, preferiblemente de plástico, que es capaz de generar, debido al efecto aerodinámico, un momento que tiende a girar la camilla en dirección inversa en comparación con la inducida por el tubo de flujo generado por las palas del helicóptero, al que de aquí en adelante se denomina simplemente "tubo de flujo". El rescatador, con esta finalidad, puede regular la inclinación y orientación de este flap, de acuerdo con la dirección y con el curso de la velocidad del viento con respecto al mismo, para que así se genere una fuerza aerodinámica adecuada para enlentecer el movimiento angular de la camilla.

20 **[0008]** Otro sistema, que se presenta en la solicitud de patente WO 2008/131081, consiste en el uso de una vela que va unida a la camilla de forma tal que puede tirarse de la misma hacia arriba o hacia abajo, y que está provista de un apropiado agujero de sección variable que recoge cierta cantidad de flujo de aire, para así generar, de nuevo debido al efecto aerodinámico, un momento que actúa en la carga suspendida.

25 **[0009]** Sin embargo tales sistemas requieren para funcionar la intervención externa del rescatador, a quien de esta manera se le impide dedicar suficiente atención a otras operaciones, en particular con respecto a los cuidados inmediatos de la persona lesionada.

30 **[0010]** La finalidad de la presente invención es por consiguiente la de aportar un sistema de automático de estabilización de al menos una carga suspendida preferiblemente para operaciones de rescate con helicóptero, que no requiera intervención alguna por parte del rescatador, para que así éste último pueda prestar adecuada atención a la asistencia médica de la persona lesionada, incluso durante la fase de ascenso hacia el helicóptero y/o de descenso desde el mismo.

35 **[0011]** Otro sistema de uso extendido prevé la presencia en tierra de una persona adicional provista de otra cuerda, estando ésta también unida a la camilla. Durante el ascenso de la camilla llevando la persona lesionada, la persona que tiene la cuerda debe intentar enlentecer el movimiento angular de la camilla ejerciendo en dicha cuerda una tracción en la dirección apropiada.

40 **[0012]** Este sistema sí permite evitar la intervención del rescatador, pero puede no ser fácil de usar cuando la persona lesionada se encuentre en zonas inaccesibles o difíciles de alcanzar, tales como pueden ser barrancos o grietas, o en zonas que en cualquier caso sean particularmente empinadas de forma tal que no constituyan una cómoda base de apoyo para la persona que tiene que controlar la cuerda para la estabilización.

45 **[0013]** Otro objeto de la presente invención es por consiguiente el de aportar un sistema automático de estabilización de al menos una carga suspendida, preferiblemente para operaciones de rescate con helicóptero, que pueda ser fácilmente usado también para operaciones de rescate en zonas inaccesibles tales como barrancos o grietas, y que por consiguiente, al menos a efectos de la operación directamente destinada a dicha estabilización, no requiera la intervención de persona alguna.

50 **[0014]** Además, el éxito de los sistemas descritos depende en cualquier caso de la habilidad e intuición de la persona que controle el sistema de estabilización, con lo cual tales operaciones de estabilización están sujetas a posibles errores humanos.

55 **[0015]** Otro objeto de la presente invención es por consiguiente el de aportar un sistema de estabilización de al menos una carga suspendida, preferiblemente para operaciones de rescate con helicóptero, que pueda ser controlado automáticamente, de forma tal que sea capaz de reducir el riesgo de que posibles errores humanos puedan afectar al éxito de la operación de estabilización y por consiguiente también, al menos en parte, de la operación de rescate.

60 **[0016]** Otro dispositivo dirigido a disminuir la velocidad angular de una carga suspendida es el descrito en la Solicitud de Patente Japonesa JPH08113466, el cual produce dicha disminución por medio de dispositivos sopladores rígidamente unidos a dicha carga suspendida y que ejercen en la misma un par que es dependiente de la medición giroscópica.

Dichos dispositivos, sin embargo, requieren para funcionar energía aportada por el propio sistema, y dicha energía podría ser demasiado cara.

5 **[0017]** Además, hay que señalar que con el dispositivo que se describe en dicha Solicitud no es posible evitar la interferencia entre el funcionamiento de los componentes destinados a disminuir la velocidad angular de la carga suspendida y el tubo de flujo corriente abajo del helicóptero, por cuanto que los dispositivos sopladores no aprovechan la energía del mismo tubo de flujo, sino que deben crear sus propios tubos de flujo a fin de funcionar. De hecho, cada dispositivo soplador descrito en dicha solicitud está diseñado para producir una fuerza en la dirección del eje longitudinal del mismo dispositivo soplador, porque éste último está diseñado para trabajar, como ya es sabido por ejemplo para una hélice, en un campo de flujo ideal alineado con la misma dirección longitudinal; así que está claro que utilizando el sistema que se presenta en esa solicitud el tubo de flujo o campo de flujo corriente abajo del helicóptero inevitablemente ocasiona una inclinación entre el eje longitudinal del dispositivo soplador y la dirección del campo de flujo en el cual el mismo dispositivo soplador trabaja, con lo que la eficiencia del mismo disminuye significativamente, así como la de todo el sistema, por cuanto que el momento o par que actúa en la carga suspendida se deriva exactamente de las fuerzas producidas por dichos dispositivos sopladores.

10 **[0018]** Puede decirse que, por consiguiente, con el sistema que se describe en la misma solicitud el tubo de flujo derivado del helicóptero interfiere con la zona de trabajo de cada dispositivo soplador, trayendo así consigo una influencia negativa en el funcionamiento de todo el sistema. Además, cuanto más se acerque la carga suspendida al helicóptero, tanto más fuerte será dicha interferencia.

15 **[0019]** Otro objeto de la presente invención es por consiguiente el de aportar un sistema de estabilización de al menos una carga suspendida, preferiblemente para operaciones de rescate con helicóptero, que requiera menos energía para el funcionamiento con respecto a los dispositivos ya conocidos y que tenga una mejor eficiencia, también cuando la carga suspendida se acerque al helicóptero.

20 **[0020]** Estos objetos son alcanzados por un sistema automático de estabilización gracias al cual, sobre la base al menos del tamaño al menos de una parte de al menos un componente de velocidad angular de la carga suspendida unida al helicóptero, siendo dicho tamaño detectado por al menos un sensor de velocidad angular, es generada una acción física automáticamente por medio de la interacción entre unos medios aerodinámicos y el tubo de flujo situado corriente abajo de las palas de dicho helicóptero y por medio de al menos un procesador, siendo dicha acción un momento o par que tiende a estabilizar y disminuir la velocidad de rotación de dicha carga suspendida.

25 **[0021]** Este sistema de estabilización consta principalmente de los componentes siguientes:
- al menos un sensor de velocidad angular, llamado de aquí en adelante "sensor primario", que consta de al menos un elemento sensible al menos una parte de al menos un componente del vector de velocidad angular de al menos parte de la carga suspendida;

30 - al menos un programa de software o programa informático que coordina los distintos componentes;

35 - al menos una unidad o unos medios de procesamiento, al menos parcialmente eléctricos y/o electrónicos y/o informáticos, o procesador, que pueden considerarse como hardware o un procesador o un microprocesador o algo similar, donde dicho software está al menos parcialmente instalado y que por consiguiente permite que el mismo software corra o funcione, al menos parcialmente;

40 - siendo dichos medios procesadores, más sencillamente llamados de aquí en adelante "procesador", adecuados para el procesamiento digital de señales;

45 - al menos unos medios aerodinámicos destinados a ser unos medios capaces de generar, de ser impactados por el flujo de un fluido, una fuerza aerodinámica resultante de una cierta distribución de esfuerzos aerodinámicos en los propios medios aerodinámicos, dando dichos esfuerzos así también lugar a un par o vector de movimiento con respecto a cualquier punto en el espacio;

50 - estando dichos medios aerodinámicos unidos al menos en parte rígidamente a dicha carga suspendida con al menos unos medios conocidos;

55 - al menos un sistema de movimiento, en el sentido de un sistema que permite que sea movido al menos un sistema de masas puntuales, y al menos parcialmente con suministro de energía artificial, tal como por ejemplo hidráulica, eléctrica o neumática, o en cualquier caso no humana;

60 - opcionalmente al menos otro sensor, al que de aquí en adelante se le llamará "secundario", que consta de al menos un elemento sensible al menos a una parte de al menos un componente de una cantidad física que puede ser vectorial;

- siendo esta última cantidad física al menos parcialmente dependiente física y/o matemáticamente de al menos un evento físico relativo a al menos parte de dichos medios aerodinámicos;
- 5 - siendo esta última cantidad física preferiblemente matemática y/o físicamente al menos parcialmente dependiente de la inclinación y/o la orientación del vector de velocidad relativo a al menos parte del aire que incide al menos parcialmente en dichos medios aerodinámicos, siendo dicha inclinación y/o orientación con respecto a una dirección de referencia al menos parcialmente integrante de la misma;
- 10 - al menos un dispositivo de conversión asociado a al menos uno de dichos sensores primario y, de estar presente, secundario, capaz de convertir al menos una cantidad física percibida o detectada por este sensor primario o secundario, en al menos una apropiada señal eléctrica y/o electrónica, de forma tal que la combinación de al menos uno de dichos sensores con dicho dispositivo de conversión constituye el transductor respectivamente primario o secundario;
- 15 - estando al menos uno de dichos transductores primario y secundario unido al menos en parte rígidamente a dicha carga suspendida con al menos unos medios conocidos;
- al menos unos medios de comunicación, al menos parcialmente eléctrica y/o electrónica y/o informática, en el sentido de unos medios adecuados para permitir la recíproca interfaz o interacción, en el sentido del intercambio de información o señales preferiblemente eléctricas y/o electrónicas y/o informáticas, tras una posible conversión analógica/digital o viceversa, de al menos uno de los siguientes pares de componentes:
 - dicho procesador y transductor primario;
 - 25 - dicho procesador y transductor secundario, si está presente este último;
 - dicho procesador y sistema de movimiento.
- [0022]** Con preferencia pero no exclusivamente la realización preferida de la presente invención prevé que:
 - 30 - dichos medios aerodinámicos estén constituidos al menos parcialmente por al menos una aleta o superficie aerodinámica, caracterizada al menos en parte por un determinado perfil aerodinámico, preferiblemente biconvexo y simétrico; pudiendo estos medios aerodinámicos estar constituidos también al menos por una hélice de paso fijo o variable que sería puesta en rotación posiblemente por medio de al menos un motor con un suministro de energía conocido;
 - 35 - dicho sistema de movimiento sea un actuador o motor con un suministro de energía conocido, unido al menos en parte rígidamente a dicha aleta;
 - 40 - dicho motor sea capaz de mover dicha aleta, preferiblemente girándola, por medio de al menos un elemento que puede ser un eje, llamado de aquí en adelante "eje del motor";
 - dicho elemento esté unido al menos en parte rígidamente al menos a un componente estructural correspondiente a dicha aleta y/o unido al menos en parte rígidamente a la misma;
 - 45 - dicho componente estructural, llamado de aquí en adelante "eje de la aleta" sea preferiblemente alargado y al menos parcialmente interno a dicha aleta;
 - dicho software opere al menos parcialmente por medio de al menos un idioma de programación;
 - 50 - dicho sensor primario sea un giroscopio o algo similar, unido al menos en parte rígidamente a dicha carga suspendida;
 - dicho sensor secundario sea un acelerómetro o algo similar, unido al menos en parte rígidamente a dicha carga suspendida;
 - 55 - dichos medios de comunicación estén constituidos al menos por un convertidor analógico/digital o digital/analógico o algo similar.

[0023] Además, el vocablo procesador servirá para identificar, en aras de la sencillez, el conjunto del software o programa informático que le permite al dispositivo funcionar, y de los medios de procesamiento en los que está instalado dicho software.

[0024] Con preferencia pero no exclusivamente, la realización preferida de la presente invención funciona según un procedimiento que lleva a cabo con preferencia cíclica y/o repetidamente al menos una de las fases siguientes, que pueden ser al menos parcialmente simultáneas:

- el transductor primario percibe y entonces detecta al menos parte de al menos un componente del vector de velocidad angular de al menos parte de la carga suspendida;
- 5 - estando este último componente preferiblemente referido a un eje que forma al menos parcialmente parte integrante tanto de dicho transductor primario como de dicha carga suspendida;
- si está presente, el transductor secundario percibe y entonces detecta al menos parte de al menos un componente de una cantidad física, posiblemente vectorial, y al menos física y/o matemáticamente en parte dependiente de al menos un evento físico referido a al menos parte de dichos medios aerodinámicos;
- 10 - al menos parte de la detección de dicho transductor primario, posiblemente convertida en al menos una señal preferiblemente analógica, eléctrica y/o electrónica, es enviada hacia el procesador, como señal de entrada primaria;
- al menos parte de la detección de dicho transductor secundario, posiblemente convertida en al menos una señal preferiblemente analógica, eléctrica y/o electrónica, es enviada hacia el procesador, como señal de entrada secundaria;
- 15 - al menos parte de al menos una de estas señales de entrada es opcionalmente puesta en forma digital, por medio de al menos un convertidor de analógico a digital;
- 20 - el procesador procesa, al menos matemática y/o lógicamente, al menos parte de al menos una de estas señales de entrada;
- el procesador, por consiguiente sobre la base de al menos parte de al menos una de dichas señales de entrada, envía al menos una señal de salida, que puede estar en forma digital, hacia el sistema de movimiento;
- 25 - al menos parte de esta señal de salida es opcionalmente puesta en forma analógica, por medio de al menos un convertidor de digital a analógico;
- sobre la base al menos de parte de esta señal de salida, dichos medios de movimiento mueven, con respecto al menos a un flujo de aire, al menos parte de los medios aerodinámicos, preferiblemente al menos girándolos;
- 30 - es generada una variación de al menos parte de los esfuerzos aerodinámicos que actúan en dichos medios aerodinámicos, como consecuencia del movimiento de los mismos impartido por dicho sistema de movimiento;
- 35 - al menos parte de dichos esfuerzos aerodinámicos, como resultado al menos de esta variación, ejerce, globalmente, al menos un momento en la carga suspendida, por ejemplo con respecto al centro de gravedad de esta última;
- dicho momento determina al menos una variación, que preferiblemente consiste en una reducción, del valor absoluto de al menos un componente del vector de velocidad angular con respecto a al menos parte de esta carga suspendida, estando este último componente preferiblemente al menos
- 40 **[0025]** parcialmente vinculado, física y/o matemáticamente, al menos al componente de velocidad angular inicialmente percibido por el transductor primario.
- 45 **[0026]** Dicho proceso, con preferencia repetida y/o cíclicamente, puede también realizar todas estas fases, preferiblemente al menos parcialmente en la secuencia presentada, o al menos dos de estas fases, preferiblemente al menos parcialmente en la secuencia presentada, dichas dos fases podrían también estar separadas por al menos otra fase, en esta última secuencia, y esta otra fase podría estar ausente en dicho método. Hay que considerar que preferiblemente las fases de medición de los transductores, si están ambos presentes, y del envío de las correspondientes señales como entrada al procesador, tienen lugar al menos en parte simultáneamente.
- 50 **[0027]** Como se explicará en el ejemplo de la descripción detallada, el procesador, con preferencia pero no exclusivamente, usa la detección del sensor secundario a fin de determinar, al menos aproximadamente, al menos la dirección de al menos parte de al menos un componente del vector de velocidad de al menos parte del flujo de aire que incide al menos parcialmente en dichos medios aerodinámicos.
- 55 **[0028]** Es recomendable, sin embargo, que este procedimiento de uso incluya todas las fases a las que se ha aludido anteriormente, y en la secuencia presentada.
- 60 **[0029]** El presente dispositivo por consiguiente opera de forma tal que una lectura de velocidad angular por parte del transductor primario, que corresponde a un movimiento de rotación de la carga suspendida en cierta dirección, corresponde a los medios de movimiento que disponen a los medios aerodinámicos de forma tal que estos últimos experimentan una variación, en relación con los esfuerzos aerodinámicos que actúan en los mismos medios aerodinámicos, tal que el vector de movimiento ejercido por los mismos esfuerzos y resultante de esta variación, con

respecto al centro gravedad de dicha carga suspendida, es de apropiado módulo, dirección y sentido y tal que enlentece este movimiento angular. Por consiguiente, muy genéricamente, si la carga está girando en sentido contrario al de las agujas del reloj, con respecto a un observador, los medios aerodinámicos deben posicionarse de forma tal que los esfuerzos aerodinámicos que surgen del contacto de los mismos con el aire sean capaces de ejercer un momento en el sentido de las agujas del reloj en la carga suspendida, la cual por consiguiente experimenta un considerable enlentecimiento del correspondiente movimiento de rotación.

[0030] Otro aspecto de la presente invención consiste en el hecho de que la misma puede ser también considerada como un sistema de control en circuito cerrado, para la estabilización en la rotación de al menos una carga suspendida, y en particular con preferencia pero no exclusivamente de una camilla con rescatador y persona lesionada, durante las operaciones de rescate con helicóptero. De hecho, la medida de la velocidad angular es un elemento de datos de salida del sistema físico controlado, representado por esta carga suspendida, que por ejemplo corresponde de hecho a toda la camilla con todo lo que de alguna manera está al menos parcialmente obligado a moverse con la misma, y es a su vez usada como elemento de datos de entrada al procesador, que es el controlador.

[0031] Éste último, sobre la base posiblemente también de la señal de entrada procedente del transductor secundario, envía una señal de salida al sistema de movimiento que, sobre la base de esta señal de salida, modifica la disposición de los medios aerodinámicos con respecto al flujo de aire, de forma tal que produce una correspondiente variación del vector de movimiento ejercido por dichos medios aerodinámicos, con respecto al centro de gravedad de la carga suspendida. Esta velocidad angular, directamente como consecuencia de esta última variación, puede variar con respecto al valor previamente medido por el transductor primario, el cual detectará el nuevo valor, reiniciando el ciclo y cerrando el circuito cerrado de control.

[0032] Con la posibilidad de deducir que la variable medida como señal de salida, es decir la velocidad angular, también depende de la variable de control como señal de entrada, que es la acción física que es ejercida por el sistema de movimiento en la carga suspendida, la presente invención puede ser considerada, al menos parcialmente, como un sistema de control en circuito cerrado. De hecho, el transductor primario, con preferencia pero no exclusivamente, siempre mide el componente de la velocidad angular a lo largo de cierto eje, que al menos aproximadamente con preferencia se mantiene fijo con respecto a al menos parte de la carga suspendida.

[0033] Las características de la presente invención y del método por el cual la misma puede funcionar quedarán más claramente de manifiesto a la luz de la siguiente descripción detallada, la primera parte de la cual es una explicación lógico-matemática de un posible método de uso de la realización preferida de esta invención, a la que de aquí en adelante sencillamente se denomina "realización preferida", y la parte restante es una presentación de uno de sus posibles funcionamientos mecánicos, así como de la relativa disposición de algunos componentes. Esta descripción se da en cualquier caso como ejemplo no limitativo de los conceptos más generales que se reivindican.

[0034] La descripción hace referencia a los dibujos acompañantes, en los cuales:

- la Figura 1 es un diagrama del circuito cerrado de control por medio del cual puede funcionar la realización preferida del presente dispositivo;
- la Figura 2 es una vista perpendicular desde lo alto de una camilla en rotación, junto con la aleta para la estabilización;
- las Figuras 3a y 3b son dos vistas laterales de sólo la camilla, respectivamente en dos situaciones físicas distintas, que sin embargo pueden ser ambas correlacionadas con la vista de la Figura 2;
- las Figuras 4a y 4b son equivalentes respectivamente a las Figuras 3a y 3b, si bien también ilustran la aleta;
- las Figuras 5a y 5b son dos vistas laterales de la camilla junto con la aleta, ésta última con ángulo de ataque modificado, respectivamente, en comparación con las situaciones según las Figuras 4a y 4b, según las instrucciones del sistema de estabilización;
- la Figura 5c es una vista lateral de la camilla junto con la aleta, ésta última con ángulo de ataque modificado con respecto a la situación de la Figura 4b, si bien en este caso sin el transductor secundario;
- la Figura 6 muestra una vista orientada como la de la Figura 2, pero que muestra el efecto físico de dicho sistema de estabilización;
- la Figura 7 muestra una vista en despiece de los principales componentes constructivos del sistema de estabilización.

[0035] La Figura 1 muestra un posible diagrama de bloques relativo al sistema de control en circuito cerrado, con el cual puede interpretarse un posible método de uso de la realización preferida del presente dispositivo.

[0036] Haciendo referencia a la Figura 1, se señala que:

- el bloque "carga" comprende al menos la carga suspendida, y por consiguiente también el propio sistema de estabilización;
- el bloque T "transductor" puede comprender al menos el transductor primario, o al menos los transductores primario y secundario, o al menos un único transductor que desempeñe las funciones de ambos;

- el bloque C “controlador” comprende al menos el procesador;
- el bloque A “actuador” comprende al menos el sistema de movimiento;
- 5 - \underline{z} se refiere al vector de las salidas de medición, que comprenden al menos un componente de al menos una cantidad física relativa a al menos parte de la carga suspendida;
- \underline{z} , al menos en un sentido lógico matemático, sale de la carga y entra en el bloque T;
- 10 - el bloque T traduce el vector de las salidas de medición \underline{z} , al menos en un sentido lógico matemático, transformándolo en el vector \underline{z}^* , el cual comprende al menos una señal, preferiblemente eléctrica y analógica, y al menos parcialmente dependiente al menos de un componente de \underline{z} ;
- T envía, al menos en un sentido lógico, dicho vector \underline{z}^* hacia el bloque C;
- 15 - dicho vector \underline{z}^* por consiguiente constituye el vector de las señales de entrada, y es tomado por consiguiente como señal de entrada por al menos unos medios conocidos, desde C, tras una posible conversión de forma analógica a forma digital, por medio de al menos un convertidor analógico/digital;
- 20 - C procesa este vector de las señales de entrada \underline{z}^* , llevando a cabo al menos una operación lógica y/o matemática, para así obtener el vector \underline{u}^* , el cual comprende al menos una señal preferiblemente digital;
- C envía el vector \underline{u}^* , al menos en un sentido lógico, hacia el bloque A, que comprende al menos el sistema de movimiento;
- 25 - dicho vector \underline{u}^* constituye por consiguiente el vector de las señales de salida de C, y es por consiguiente tomado como señal de entrada por A, tras una posible conversión de forma digital a forma analógica, por medio de al menos un convertidor digital/analógico;
- 30 - el bloque A, al menos en un sentido lógico matemático, traduce el vector de las señales de entrada \underline{u}^* convirtiéndolo en el vector de entradas \underline{u} , el cual comprende al menos una acción física al menos parcialmente dependiente al menos de un componente de \underline{u}^* ;
- A ejerce por consiguiente esta acción física según el vector \underline{u} en al menos parte de los medios aerodinámicos, que pueden considerarse parte de la carga suspendida;
- 35 - esta última parte, moviéndose, cambia de disposición y/u orientación con respecto al flujo de aire, por ejemplo en relación de hecho con el tubo de flujo;
- 40 - al menos una cantidad física relativa al vector \underline{z} en general varía también como consecuencia de este cambio de disposición y/u orientación de dicha al menos parte de los medios aerodinámicos;
- el bloque T lleva a cabo las nuevas mediciones y el ciclo se inicia de nuevo.
- 45 **[0037]** Un posible método de uso de la realización preferida prevé que:
 - dicho vector de las mediciones \underline{z} comprenda al menos:
 - al menos parte de al menos un componente de un vector que sea al menos parcialmente dependiente, matemática y/o físicamente, al menos de un componente del vector de velocidad angular de al menos un punto de dicha carga suspendida;
 - al menos parte de al menos un componente de un vector que es al menos parcialmente dependiente, matemática y/o físicamente, al menos de un componente del vector de aceleración de al menos un punto de dicha carga suspendida;
 - 55 - dicho componente de la velocidad angular esté referido a un eje que al menos aproximadamente forme parte integrante al menos de parte de la carga suspendida;
 - dicha aceleración y velocidad angular pueda considerarse, al menos aproximadamente, con respecto a un sistema de referencia que pueda considerarse, al menos aproximadamente, inercial, como podría ser una terna de ejes solidarios con el planeta tierra;
 - 60 - dichos componentes del vector de velocidad angular y del vector de aceleración son percibidos o detectados o medidos respectivamente por el transductor primario y por el transductor secundario;

- dicho vector de las entradas \underline{u} comprende al menos una acción de rotación, o par, o momento que el sistema de movimiento ejerce al menos en parte de dichos medios aerodinámicos.

5 **[0038]** A fin de poner en ejecución dicho método preferido, la realización preferida de la presente invención prevé con preferencia pero no exclusivamente que:

- dicho transductor primario comprenda al menos un giroscopio o algo similar, preferiblemente digital y/o con escala total de +/-300 grados por segundo;

10 - dicho transductor secundario comprenda al menos un acelerómetro o algo similar, preferiblemente digital y/o con escala total de +/-3g;

15 - la frecuencia con la cual son muestreadas las salidas de medición, y por consiguiente la frecuencia con la cual el bloque T adquiere al menos un elemento de datos relativo a al menos una cantidad física relativa a la carga suspendida, es con preferencia aproximadamente de 800 Hz, y por lo tanto de aproximadamente 800 veces por segundo;

- dichos transductores preferiblemente usen, al menos en parte, nanotecnología;

20 - dichos medios aerodinámicos comprendan al menos parte de una aleta, preferiblemente con un perfil que sea constante a todo lo largo y simétrico;

- dicha acción de rotación en general determine una variación del ángulo de ataque de al menos parte de la aleta, con respecto a al menos parte del flujo de aire que incide en la misma.

25 **[0039]** Además, en la realización preferida de la invención dicho procesador usa la señal de entrada procedente del acelerómetro a fin de identificar al menos la dirección de la proyección, sobre al menos una sección de la aleta, del vector de velocidad de al menos parte del flujo de fluido que incide al menos en parte de dicha aleta, para así tener en cuenta esta dirección para el cálculo de la señal de salida a enviar al sistema de movimiento. De hecho, el ángulo de incidencia entre una dirección de referencia solidaria de la aleta, la cual habitualmente coincide con la dirección de la velocidad relativa en el caso de cero elevación, y la dirección de la velocidad relativa, también llamado ángulo de ataque, debe estar comprendido dentro de una determinada gama de valores, tal como por ejemplo entre más y menos 20 grados, a fin de evitar los fenómenos de separación del flujo de aire de la superficie de dicha aleta.

30 **[0040]** De hecho, las operaciones lógico-matemáticas llevadas a cabo por el software, en esta realización preferida y muy genéricamente, asumen las hipótesis siguientes:

- la dirección de la fuerza resultante de la distribución superficial de esfuerzos aerodinámicos en dicha aleta depende geoméricamente al menos en parte de la dirección de la velocidad del flujo que incide en la aleta;

40 - por ejemplo, dicha resultante es ortogonal a dicha velocidad, como en el caso de la elevación generada por perfiles delgados con alta eficiencia, para ángulos de ataque que no sean demasiado grandes;

45 - la fuerza resultante puede considerarse aplicada a lo largo de un eje que pasa por un punto llamado el centro de presión, con respecto al cual esta distribución de esfuerzos aerodinámicos ejerce un par cero;

- la posición de este centro de presión, por consiguiente, determina el momento ejercido por esta fuerza resultante, y por consiguiente por esta distribución de esfuerzos, con respecto, por ejemplo, al centro de gravedad de la carga suspendida;

50 - hay una determinada relación matemática entre el módulo de esta fuerza resultante y la velocidad, dependiente al menos del ángulo de ataque;

55 - sobre todo, la relación matemática entre el módulo de dicha fuerza resultante y el módulo de dicha velocidad se deriva de una teoría en la cual se supone que el flujo está unido a la superficie de la aleta, y por consiguiente no experimenta fenómenos de separación. Es elemental, por consiguiente, que el hecho de que se produzcan estos fenómenos de separación, como resultado de un ángulo de ataque demasiado grande, socava el correcto funcionamiento del sistema de estabilización, debido al hecho de que el procesador, que controla todo el sistema, no tiene en cuenta estos fenómenos. Obviamente nada le impide al procesador tomar también en cuenta estos fenómenos, y por consiguiente no existe el problema de posibles ángulos de ataque que sean demasiado grandes, incluso si, habitualmente, la separación del flujo está asociada con fenómenos vorticiales que son bastante complejos y difíciles de predecir, al menos en los tiempos de computación permitidos en nuestro caso.

60 **[0041]** Otro aspecto se deriva del hecho de que la aparición de posibles separaciones del flujo de la superficie de la aleta afectaría directamente la posibilidad de que la misma aleta, a un nivel estrictamente físico y más allá de las

operaciones llevadas a cabo por el software, se posicionase de tal manera que ejerciese una fuerza capaz de enlentecer la velocidad de rotación de la carga suspendida.

5 **[0042]** Haciendo de nuevo referencia al uso por parte del procesador de la información procedente del acelerómetro, se señala que:

- el momento ejercido por la aleta en la carga suspendida varía sobre la base al menos del ángulo de ataque de la misma con respecto al flujo de aire;

10 - la dirección de la velocidad del flujo de fluido con respecto a la aleta, que determina este ángulo de ataque, es supuesta por el procesador, en la realización preferida, como paralela a la fuerza de gravedad y concordante con la misma;

15 - dicho ángulo de ataque cambia como consecuencia de la posición angular de la aleta con respecto a la referencia del actuador, y por consiguiente también, si bien en cierto sentido de modo indirecto matemáticamente, al par ejercido por este actuador en la misma aleta;

- dicho par es a su vez dependiente de la señal de salida del procesador.

20 **[0043]** Por lo tanto el procesador con preferencia y muy genéricamente lleva a cabo al menos los pasos siguientes:

- por medio al menos de la señal procedente del acelerómetro, calcula la posición angular de la dirección de la fuerza de gravedad, y por consiguiente del vector de velocidad, con respecto a la referencia del actuador;

25 - partiendo del ángulo de ataque requerido a fin de tener el efecto aerodinámico deseado, calculado sobre la base al menos de la señal del giroscopio, rastrea la posición angular que aleta debe adoptar con respecto a esta referencia del actuador, a fin de que la misma aleta adopte este requerido ángulo de ataque;

- sobre la base de esta posición angular, envía una específica señal de salida al actuador.

30 **[0044]** Opcionalmente pueden estar presente al menos unos medios para la filtración de al menos una señal de entrada, siendo ésta última enviada por al menos un transductor al procesador y relativa a la aceleración o a la velocidad angular. Dichos medios de filtración son preferiblemente adecuados para operar sobre señales discretas, y en este caso están con preferencia integrados directamente en al menos uno de los dos transductores, o posiblemente en el transductor único que desempeña la función de ambos. Dichos medios de filtración, preferiblemente situados directamente corriente abajo de al menos uno de los transductores o posiblemente del transductor único, son adecuados para eliminar las frecuencias relativas a perturbaciones no de interés, o que en cualquier caso deban ser eliminadas, por ejemplo a fin de eliminar cualesquiera problemas de dentado. Esta eliminación relativa a los componentes armónicos no deseados, por consiguiente tiene lugar antes de que dicha señal sea procesada por el procesador, con lo cual las operaciones lógicas llevadas a cabo por éste último no conducen a señales de salida que no correspondan a lo que se requiere obtener sobre la base del programa puesto en ejecución.

45 **[0045]** La Figura 2 muestra, vista desde lo alto, la camilla 8 con la aleta 9 unida a la misma, ambas sometidas a una posible situación física consistente en una rotación en la dirección de la flecha O, debido al efecto aerodinámico de las palas del helicóptero. Éste último se supone que está parado, y por consiguiente en estacionamiento en el aire, como habitualmente sucede durante las operaciones de ascenso de la camilla 8, mientras esta rotación tiene lugar en torno a un eje de rotación 10 perpendicular a la cara superior de dicha camilla 8, la cual se supone, exclusivamente en aras de la sencillez, que es perfectamente rectangular.

50 **[0046]** Dicho eje de rotación 10 pasa también por ejemplo por el centro de gravedad de la camilla 8, y está indicado mediante una x, entrando perpendicularmente en la Figura 2. La aleta 9 puede girar de manera conocida en torno al eje de simetría longitudinal 11 o eje de balanceo 11 de la camilla 8. Con respecto a dicha aleta 9, tan sólo es visible la zona del borde de ataque, mientras que en aras de la sencillez no se muestran el rescatador ni la persona lesionada ni los otros componentes de la presente invención.

55 **[0047]** Las Figuras 3a y 3b muestran dos distintas situaciones físicas, llamadas de aquí en adelante a) y b), las cuales pueden corresponder sin embargo ambas a una vista desde la izquierda de la Figura 2. De hecho en estas dos situaciones la camilla 8 gira en torno al eje 10, el cual en ambos casos es perpendicular a la cara superior de la misma camilla 8, con lo que la Figura 2 puede representar estas dos situaciones.

60 **[0048]** Ante todo hay que señalar que:

- en las Figuras 3a a 5c el eje g, orientado hacia abajo, es concordante con el vector de la fuerza de gravedad y paralelo al mismo;

- se supone que este último vector es a su vez paralelo a y concordante con el vector de la velocidad del aire dentro del tubo de flujo, como ocurre habitualmente con el helicóptero estacionado en el aire y con un viento lateral despreciable con respecto a la velocidad inducida por el tubo de flujo, con lo cual este eje g puede también ser definido como “eje de velocidad”.

5

[0049] Las dos situaciones a) y b) son distintas en que:

- en la primera, como puede verse también por la Figura 3a, la camilla 8, que está ilustrada sin la aleta en aras de la claridad, es perpendicular al eje de velocidad g;

10

- en la segunda, por el contrario, como puede verse por la Figura 3b, la camilla 8 ha girado un ángulo β en torno al correspondiente eje de balanceo 11, pudiendo ser dicho ángulo por ejemplo de 15 grados. Es elemental, por consiguiente, que la perpendicular a la camilla 8, en torno a la cual la rotación tiene de hecho lugar, está inclinada por consiguiente a un ángulo β igual a 15 grados con respecto al eje de velocidad g. Además, solamente en aras de la claridad, se señala que este ángulo β es equivalente, como puede verse de nuevo en la Figura 3b, al formado entre el plano de la camilla 8 y la horizontal.

15

[0050] Examinando las Figuras 4a y 4b, que son respectivamente equivalentes a las Figuras 3a y 3b, pero con la adición de la aleta 9, está claro que en ambas situaciones a) y b) la cuerda c de la aleta 9, cuyo perfil se supone en aras de la sencillez que es constante y simétrico, como podría ser por ejemplo un NACA 0012, está alineada con el eje de rotación 10. Dicha cuerda c, que como es sabido es la línea recta que une el borde de ataque 12 con el borde de salida 13 del perfil, es la referencia con la cual el ángulo de ataque del mismo perfil debe ser considerado, y por consiguiente en este caso de toda la aleta 9, con respecto a la dirección de la velocidad g. Es perfectamente sabido de hecho que los perfiles simétricos con ángulo de ataque cero no producen elevación.

20

25

[0051] Se supone además, de nuevo con la única finalidad de simplificar la descripción, que:

- el eje de ajuste del actuador o motor, que es el eje con respecto al cual este motor ajusta la posición angular de la aleta en función de la señal tomada como señal de entrada, es perpendicular a la cara superior de la camilla 8 y por consiguiente paralelo al eje de rotación 10 de la misma;

30

- en ambas situaciones 4a y 4b la cuerda de la aleta es paralela al eje de ajuste.

[0052] Puede observarse directamente, por lo tanto, que:

35

- en la situación de la Figura 4a el ángulo de ataque de dicha aleta 9 con respecto al eje de velocidad g es cero, por cuanto que la cuerda de la aleta está alineada con dicho eje de velocidad g;

- en la situación de la Figura 4b el ángulo de ataque de dicha aleta 9 con respecto al eje de velocidad g es igual a β , por cuanto que el eje de rotación 10, alineado con la cuerda c de la aleta, está inclinado con respecto a dicho eje de velocidad g, de hecho a un ángulo igual a β . Por consiguiente, se señala que:

40

- en la situación de la Figura 4a el efectivo ángulo de ataque de la aleta con respecto a la velocidad corresponde a la posición angular de dicha aleta 9 con respecto al eje de ajuste del motor;

45

- en lugar de ello, en la situación de la Figura 4b, los dos forman de hecho un ángulo igual a β , y por consiguiente de hecho igual a 15°.

[0053] Partiendo de estas situaciones físicas el transductor primario, que puede comprender al menos el giroscopio, mide la velocidad angular de la camilla y envía una correspondiente señal como señal de entrada al procesador, el cual la procesa y a su vez envía una señal como señal de salida al sistema de movimiento o motor. En este punto habría que señalar que, si dicha señal de salida es adecuada para hacer que dicho motor ajuste un determinado ángulo de ataque con respecto a la velocidad, es preferible que el procesador tenga en cuenta la dirección de esta velocidad con respecto a dicho eje de ajuste, durante el procesamiento lógico-matemático de las señales de entrada procedentes de los transductores.

50

55

[0054] En este punto señalamos que:

- partiendo de la situación de la Figura 4a, en este caso el eje de ajuste del motor siendo paralelo al eje de velocidad g, si el procesador envía al motor una señal que corresponda a una requerida inclinación α de la aleta 9 igual, por ejemplo, a 10°, este motor en consecuencia lo dispone con una inclinación de 10° con respecto a la velocidad, como se muestra en la Figura 4a, o al menos actúa con esta finalidad;

60

- partiendo de la situación 4b, en lugar de ello, el procesador debe tener en cuenta la dirección de la velocidad g , por cuanto que lo que importa es obtener una inclinación α de la aleta 9 con respecto a esta dirección de la velocidad g , y no con respecto al eje de ajuste del motor.

5 **[0055]** Por consiguiente, resumiendo, el procesador, por medio de los datos de aceleración que llegan desde el acelerómetro, sigue la inclinación de la fuerza de gravedad, y por consiguiente de la velocidad, con respecto al eje de ajuste del motor, y envía una señal como señal de salida hacia el mismo motor. Dicha señal enviada como señal de salida tiene que estar en correspondencia con una determinada posición angular final de la aleta 9 con respecto a dicho eje de ajuste, y dicha posición angular final debe a su vez corresponder a un determinado ángulo de ataque α de la
10 misma aleta 9, con respecto a la velocidad del aire.

[0056] En las Figura 5a y 5b la aleta 9 se muestra, respectivamente, en las situaciones a) y b), una vez que ha sido girada por el motor hasta tener una incidencia α de 10 grados con respecto a la velocidad del aire. Puede observarse que la diferencia entre las dos situaciones consiste tan sólo en la inclinación β de la camilla con respecto a la horizontal.

15 **[0057]** Sin embargo, puede señalarse lo siguiente:

- a fin de pasar de la situación de la Figura 4a a la de la Figura 5a, el motor ha girado dicha aleta 9 10 grados en el sentido de las agujas del reloj;

20 - a fin de pasar de la situación de la Figura 4b a la de la Figura 5b, el motor ha girado la aleta 9 5 grados en dirección contraria a la de las agujas del reloj, a fin de lograr en cualquier caso el mismo efecto final, que es el de tener un ángulo de ataque de la aleta igual a 10° , con respecto a la velocidad del aire g . En este último caso, de hecho, debido al efecto de la postura de la camilla 8, la aleta ya partía de un ángulo de ataque de 15° .

25 **[0058]** Como se muestra en las Figura 5a, 5b y 6, esta inclinación α genera, muy a grandes rasgos, una fuerza P que actúa en la aleta y al menos parcialmente también en la parte restante de la carga suspendida, estando dicha aleta unida al menos en parte rígidamente a dicha carga suspendida, con medios conocidos. Dicha fuerza P , que puede considerarse aplicada en el centro de presión de la aleta, tiende a ejercer un momento, por ejemplo con respecto al centro de gravedad de la camilla, o en cualquier caso de toda la carga suspendida, y dicho momento tiende a girar a ésta última en la dirección de la flecha O' según la Figura 6, y por consiguiente en contra de la dirección de la rotación O de la Figura 2, determinando así una reducción de la velocidad angular de la camilla 8, o de al menos parte de la carga suspendida. En esta Figura 6 la aleta y la camilla 8 se muestran desde lo alto, y se observa el borde de salida 13 de la aleta 9, que es de hecho visible debido a la inclinación de dicha aleta 9.

30 **[0059]** Si, partiendo de la situación de la Figura 4b, y en ausencia del acelerómetro, el procesador enviase, solo sobre la base de la señal del giroscopio, la misma señal como señal de salida relativa a la situación de la Figura 4a, dicha señal enviada como señal de salida ocasionaría una rotación de la aleta 9 de 10 grados en el sentido de las agujas del reloj, hasta un ángulo de ataque α' de 25 grados, como se muestra en la Figura 5c. Si la aleta tuviese un límite de incidencia de interrupción del flujo currentilíneo de 20 grados, por ejemplo, sería generada una fuerza P mucho menor, incluso de
35 cero, con la consiguiente ineficiencia del sistema de estabilización, que incluso podría tener un efecto desestabilizador.

[0060] La Figura 7 muestra una vista en despiece de algunos componentes del sistema de estabilización. Pueden verse la aleta 9 y la caja 14 que contiene el procesador, los transductores, las eventuales baterías y el motor, siendo todos estos componentes conocidos y no estando los mismos ilustrados por encontrarse en el interior de dicha caja 14. El eje 15 del motor sobresale de dicha caja 14, para acoplarse con el eje 16 de la aleta, que es solidario de la misma aleta 9 y pasa al interior de la misma. Los dos ejes, 15 del motor y 16 de la aleta, son al menos parcialmente obligados a girar
45 juntamente, con preferencia por medio de un pasador 20 que al menos parcialmente los atraviesa y es adecuado para mantenerlos sujetos al menos en parte rígidamente.

50 **[0061]** Esta realización también aporta un sistema para en caso de emergencia liberar al menos parcialmente la aleta 9 del sistema de estabilización, el cual está sujeto al menos en parte rígidamente de manera conocida a la camilla, preferiblemente por medio de al menos un brazo 17. Dicho sistema de liberación se compone de una palanca 18 conectada a un alambre 19 que al ser adecuadamente movida dicha palanca 18 mueve dicho pasador 20, para así liberar al eje 15 del motor del eje 16 de la aleta.
55

[0062] La aleta 9 en este punto está suelta, o sea que es libre de girar sobre el eje 15 del motor, perdiendo eficacia pero siendo aún capaz de ejercer un efecto amortiguador o amplificador en la velocidad de rotación de la carga suspendida. Como alternativa, el eje de la aleta 9, junto con la propia aleta 9, puede ser también expulsado hacia el exterior por un muelle apropiado que está funcionalmente interpuesto entre dichos ejes y que está comprimido con respecto a la posición de equilibrio, y al que se le impide actuar cuando dicho pasador 20 está en posición activa, es decir cuando el mismo sujeta rígidamente a dicho eje 15 del motor a dicho eje 16 de la aleta. Dicho muelle, libre para actuar una vez que estos medios aerodinámicos han sido liberados del resto del sistema de estabilización, empuja hacia el exterior al primero de éstos con respecto al segundo.
60

[0063] El sistema de liberación de emergencia puede también estar constituido, aunque no exclusivamente, por conexiones magnéticas y/o eléctricas, así como solamente físicas, con posible control remoto, también desde tierra o desde a bordo del helicóptero, mediante medios conocidos.

5

[0064] Pueden hacerse cambios con respecto a la forma constructiva y/o al posible método de uso inherente a la misma, y por consiguiente con respecto al correspondiente sistema de control, permaneciendo en cualquier caso dentro del alcance de protección de la presente solicitud, según lo que expresan las reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Sistema automático de estabilización de la velocidad de rotación de al menos una carga suspendida unida a un helicóptero **caracterizado por el hecho de que:**
- dicho sistema comprende al menos unos medios aerodinámicos (9), estando dichos medios aerodinámicos (9) unidos al menos en parte rígidamente a dicha carga suspendida;
 - dicho sistema comprende al menos un sistema de movimiento capaz de mover al menos parte de dichos medios aerodinámicos (9);
 - 10 - dicho sistema comprende al menos un sensor de velocidad angular, aquí definido como sensor primario;
 - dicho sistema comprende al menos un software o programa informático;
 - dicho sistema comprende al menos un procesador en el que dicho software está al menos parcialmente instalado;
 - por medio de dicho sistema, sobre la base al menos de la medida al menos de una parte de al menos un componente de velocidad angular de dicha carga suspendida, siendo dicha medida percibida por dicho sensor primario, es generada automáticamente una acción física por medio de la interacción entre dichos medios aerodinámicos y el tubo de flujo situado corriente abajo de las palas de dicho helicóptero y por medio de dicho procesador;
 - 15 - siendo dicha acción física un momento o par de fuerzas ejercido en al menos parte de dicha carga suspendida y tendente a estabilizar y disminuir la velocidad de rotación de la misma carga suspendida.
- 25 2. Sistema automático de estabilización de la rotación de al menos una carga suspendida según la reivindicación 1, **caracterizado por el hecho de que** dicho sistema de movimiento tiene al menos parcialmente un suministro de energía artificial, y **de que** dicho sistema comprende al menos los componentes siguientes:
- al menos un dispositivo de conversión asociado a dicho sensor primario, constituyendo la combinación de dicho sensor primario y dicho dispositivo de conversión el transductor primario;
 - estando dicho transductor primario unido al menos en parte rígidamente a dicha carga suspendida;
 - 30 - al menos unos medios de comunicación al menos parcialmente eléctricos y/o electrónicos y/o informáticos, adecuados para permitir la recíproca interfaz o interacción al menos de uno de los siguientes pares de componentes:
 - dicho procesador y transductor primario;
 - dicho procesador y sistema de movimiento.
- 35 3. Sistema automático de estabilización de la rotación de al menos una carga suspendida según la reivindicación 2, **caracterizado por el hecho de que** comprende al menos los componentes adicionales siguientes:
- al menos otro sensor, aquí definido como sensor secundario;
 - al menos un dispositivo de conversión asociado a dicho sensor secundario, constituyendo la combinación de dicho sensor secundario y dicho dispositivo de conversión un transductor aquí definido como secundario, que puede también estar combinado con dicho transductor primario en un único transductor;
 - 40 - estando dicho transductor secundario unido al menos en parte rígidamente a dicha carga suspendida;
 - al menos unos medios de comunicación al menos parcialmente eléctricos y/o electrónicos y/o informáticos, adecuados para permitir la interacción o a la interfaz al menos entre dicho transductor secundario y dicho sistema de movimiento.
- 45 4. Sistema automático de estabilización de la rotación de al menos una carga suspendida según la reivindicación 2, **caracterizado por el hecho de que:**
- dichos medios aerodinámicos (9) están constituidos al menos parcialmente por al menos una aleta o superficie aerodinámica (9), caracterizada al menos en parte por un determinado perfil aerodinámico;
 - dicho sistema de movimiento, o motor, es capaz de mover al menos parte de dicha aleta (9), preferiblemente girándola, por medio de al menos un elemento unido al menos en parte rígidamente a dicho motor, el cual puede ser un eje, aquí definido como eje (15) del motor;
 - 50 - dicho elemento está unido al menos en parte rígidamente a al menos un componente estructural (16) que es relativo a dichos medios aerodinámicos (9) y/o está unido al menos en parte rígidamente a los mismos;
 - dicho software opera al menos parcialmente por medio de al menos un idioma de programación;
 - dicho sensor primario es un giroscopio o algo similar;
 - 55 - al menos unos medios de comunicación están constituidos al menos parte por un convertidor analógico/digital o digital/analógico.
- 60 5. Sistema automático de estabilización de la rotación de al menos una carga suspendida según las reivindicaciones 2 y 3, **caracterizado por el hecho de que**

- 5
- dichos medios aerodinámicos (9) están constituidos al menos parcialmente por al menos una aleta o superficie aerodinámica (9), caracterizada al menos en parte por un determinado perfil aerodinámico;
 - dicho sistema de movimiento, o motor, es capaz de mover al menos parte de dicha aleta (9), preferiblemente girándola, por medio de al menos un elemento unido al menos en parte rígidamente a dicho motor, el cual puede ser un eje, aquí definido como eje (15) del motor;
 - dicho elemento está unido al menos en parte rígidamente a al menos un componente estructural (16) que es relativo a dichos medios aerodinámicos (9) y/o está unido al menos en parte rígidamente a los mismos;
 - dicho software opera al menos parcialmente por medio de al menos un idioma de programación;
 - dicho sensor primario es un giroscopio o algo similar;
- 10
- al menos unos medios de comunicación están constituidos, al menos en parte, por un convertidor analógico/digital o digital/analógico;
 - dicho sensor secundario es un acelerómetro o algo similar.
- 15
6. Método para el uso del sistema automático de estabilización de la rotación de al menos una carga suspendida como el reivindicado en cualquiera de las reivindicaciones 2 a 5, **caracterizado por el hecho de que** lleva a cabo con preferencia cíclica y/o repetidamente al menos una de las fases siguientes:
- 20
- el transductor primario percibe, y por lo tanto detecta, al menos parte de al menos un componente de un vector que es matemática y/o físicamente al menos parcialmente dependiente al menos de un componente del vector de velocidad angular de al menos parte de dicha carga suspendida;
 - al menos parte de la detección de dicho transductor primario, posiblemente convertida en una señal, preferiblemente analógica, eléctrica y/o electrónica, es enviada hacia el procesador como señal de entrada primaria;
- 25
- el procesador procesa, al menos matemática y/o lógicamente, al menos parte de dicha señal de entrada primaria, posiblemente puesta de manera apropiada en forma digital;
 - el procesador, por consiguiente sobre la base al menos de parte de dicha señal de entrada primaria, envía al menos una señal de salida hacia el sistema de movimiento;
 - sobre la base al menos de parte de dicha señal de salida, posiblemente puesta de manera apropiada en forma analógica, dicho sistema de movimiento mueve, con respecto a al menos un flujo de aire, al menos parte de
- 30
- estos medios aerodinámicos (9), preferiblemente al menos girándolos;
 - es generada una variación de al menos parte de los esfuerzos aerodinámicos que actúan en dichos medios aerodinámicos (9), como consecuencia del movimiento de los mismos impartido por dicho sistema de movimiento;
 - al menos parte de dichos esfuerzos aerodinámicos, como resultado al menos de esta variación, ejerce, globalmente, al menos un momento en la carga suspendida, por ejemplo con respecto al centro de gravedad de ésta última;
- 35
- dicho movimiento determina al menos una variación, que preferiblemente consiste en una reducción, del valor absoluto de al menos un componente del vector de velocidad angular de al menos parte de esta carga suspendida;
 - estando este último componente preferiblemente al menos parcialmente vinculado, física y/o matemáticamente, al menos con el componente de velocidad angular inicialmente percibido por el transductor primario;
- 40
- siendo dicho proceso, preferiblemente cíclica y/o repetidamente, capaz de también realizar todas estas fases, preferiblemente al menos parcialmente en la secuencia presentada, o al menos dos de estas fases, siendo y/o estando estas dos últimas fases también posiblemente:
- 45
- al menos parcialmente simultáneas;
 - y/o preferiblemente al menos parcialmente en la secuencia presentada;
 - y/o también separadas por otra fase, en esta secuencia, pudiendo esta última otra fase estar ausente en dicho método.
- 50
7. Método para el uso del sistema automático de estabilización de la rotación de al menos una carga suspendida o como se reivindica en la reivindicación 3 o 5, **caracterizado por el hecho de que** lleva a cabo, preferiblemente cíclica y/o repetidamente, al menos una de las fases siguientes:
- 55
- el transductor primario percibe, y por consiguiente detecta, al menos parte de al menos un componente de un vector que es al menos matemática y/o físicamente parcialmente dependiente al menos de un componente del vector de velocidad angular de al menos parte de dicha carga suspendida;
 - al menos parte de la detección de dicho transductor primario, posiblemente convertida en una señal preferiblemente analógica, eléctrica y/o electrónica, es enviada hacia el procesador como señal de entrada primaria;
- 60
- el transductor secundario percibe, y por consiguiente detecta, al menos parte de al menos un componente de una cantidad física que puede ser vectorial, la cual es al menos parcialmente dependiente de la inclinación y/o de la orientación del vector de velocidad de al menos parte del aire que incide al menos parcialmente en dichos medios aerodinámicos (9), siendo dicha inclinación y/u orientación con respecto a una dirección de referencia solidaria con al menos parte de éstos últimos, o en cualquier caso pudiendo esta última cantidad física ser física

- y/o matemáticamente parcialmente dependiente de al menos un evento físico relativo a al menos parte de estos medios aerodinámicos (9);
- al menos parte de la detección de dicho transductor secundario, posiblemente convertida en una señal preferiblemente analógica, eléctrica y/o electrónica, es enviada hacia el procesador como señal de entrada secundaria;
 - el procesador procesa, al menos matemática y/o lógicamente, al menos parte de dichas señales de entrada primaria y secundaria, posiblemente puestas de manera apropiada en forma digital;
 - el procesador, por consiguiente sobre la base al menos de parte de dichas señales de entrada primaria y secundaria, envía al menos una señal de salida, que puede estar en forma digital, hacia los medios de movimiento;
 - sobre la base al menos de parte de dicha señal de salida, posiblemente puesta de manera apropiada en forma analógica, dicho sistema de movimiento mueve, con respecto a al menos un flujo de aire, al menos parte de estos medios aerodinámicos (9), preferiblemente al menos girándolos;
 - es generada una variación de al menos parte de los esfuerzos aerodinámicos que actúan en dichos medios aerodinámicos (9), como consecuencia del movimiento de los mismos impartido por dicho sistema de movimiento;
 - al menos parte de dichos esfuerzos aerodinámicos, como resultado al menos de esta variación, ejerce, globalmente, al menos un momento en la carga suspendida, por ejemplo con respecto al centro de gravedad de ésta última;
 - dicho momento determina al menos una variación, la cual preferiblemente consiste en una reducción, del valor absoluto de al menos un componente del vector de velocidad angular de al menos parte de esta carga suspendida; estando este último componente preferiblemente al menos física y/o matemáticamente parcialmente vinculado al menos con el componente de velocidad angular inicialmente percibido por el transductor primario; siendo dicho proceso preferiblemente cíclica y/o repetidamente capaz de también realizar todas estas fases, preferiblemente al menos parcialmente en la secuencia presentada, o al menos dos de estas fases, siendo y/o estando estas dos últimas fases también posiblemente:
 - al menos parcialmente simultáneas;
 - y/o con preferencia al menos parcialmente en la secuencia presentada;
 - y/o también separadas por otra fase en esta secuencia, pudiendo esta otra fase estar ausente en dicho método.
8. Método para el uso del sistema automático de estabilización de la rotación de al menos una carga suspendida según la anterior reivindicación 7, **caracterizado por el hecho de que** dicha parte detectada por el transductor secundario es al menos parte de al menos un componente de un vector que es matemática y/o físicamente al menos parcialmente dependiente al menos de un componente del vector de aceleración de al menos un punto de la carga suspendida.
9. Método para el uso del sistema automático de estabilización de la rotación de al menos una carga suspendida según la reivindicación 7, **caracterizado por el hecho de que** dicho procesador usa la detección del sensor secundario a fin de determinar, al menos aproximadamente, al menos la dirección de al menos parte de al menos un componente del vector de velocidad de al menos parte del flujo de aire que incide en al menos parte de dichos medios aerodinámicos (9).
10. Sistema automático de estabilización de la rotación de al menos una carga suspendida según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado por el hecho de que** comprende al menos un sistema de liberación de emergencia al menos parcial de dichos medios aerodinámicos (9) que es capaz de desacoplar recíprocamente dichos ejes (15) del motor y (16) componente estructural, y preferiblemente al menos un muelle interpuesto funcionalmente entre dicho eje (15) del motor y dicho componente estructural (16), siendo dicho muelle capaz de empujar hacia el exterior a estos medios aerodinámicos (9) con respecto al resto del sistema de estabilización y una vez desacoplados del mismo.
11. Sistema automático de estabilización de la rotación de al menos una carga suspendida según la anterior reivindicación 10, **caracterizado por el hecho de que** dicho sistema de liberación desplaza apropiadamente al menos un pasador (20) u otro elemento equivalente al mismo, adecuado para mantener recíprocamente unidos a dicho eje (15) del motor y dicho componente estructural (16), siendo dicho pasador (20) pasante al menos parcialmente en ambos, y **de que** dicho muelle queda comprimido con respecto a la posición de equilibrio y se le impide actuar cuando dicho pasador (20) sujeta recíproca y rígidamente a dicho eje (15) del motor y dicho componente estructural (16) de los medios aerodinámicos (9).

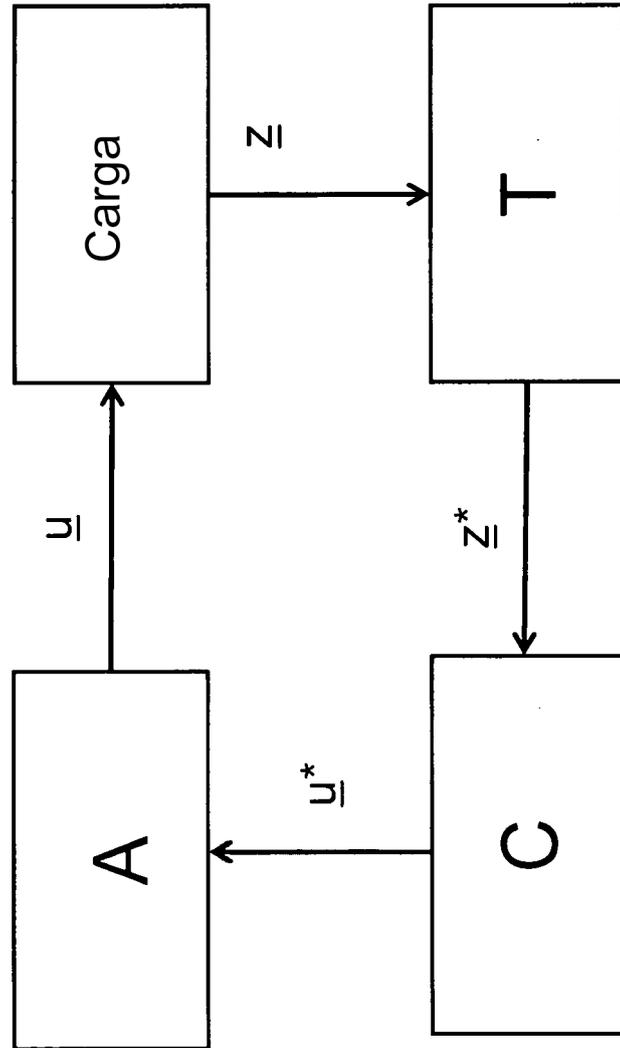
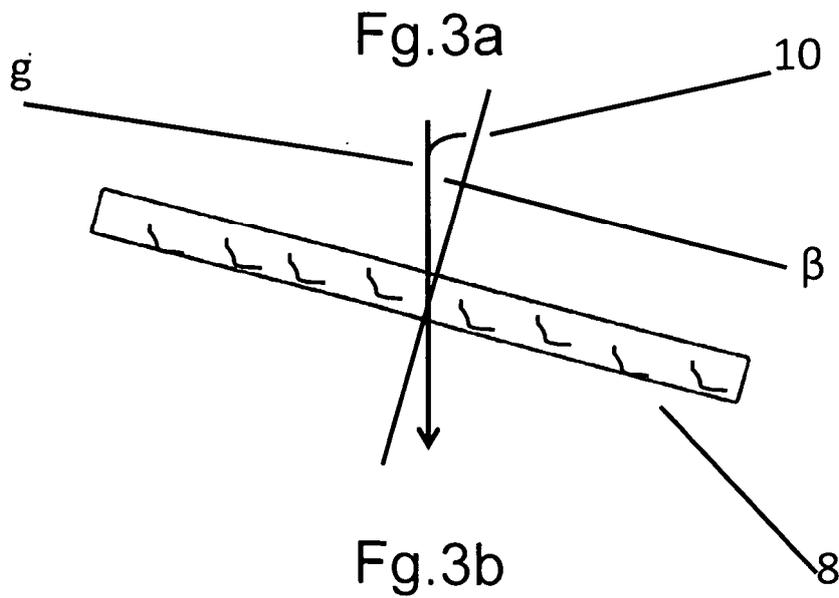
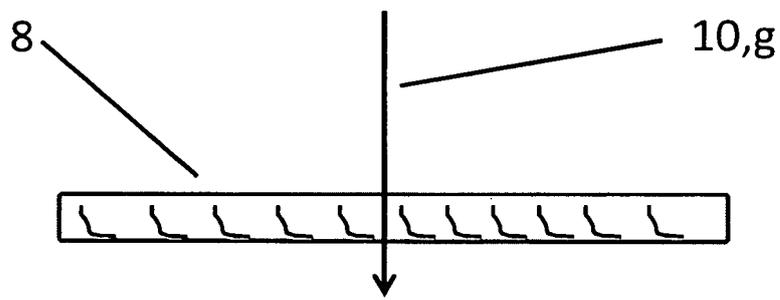
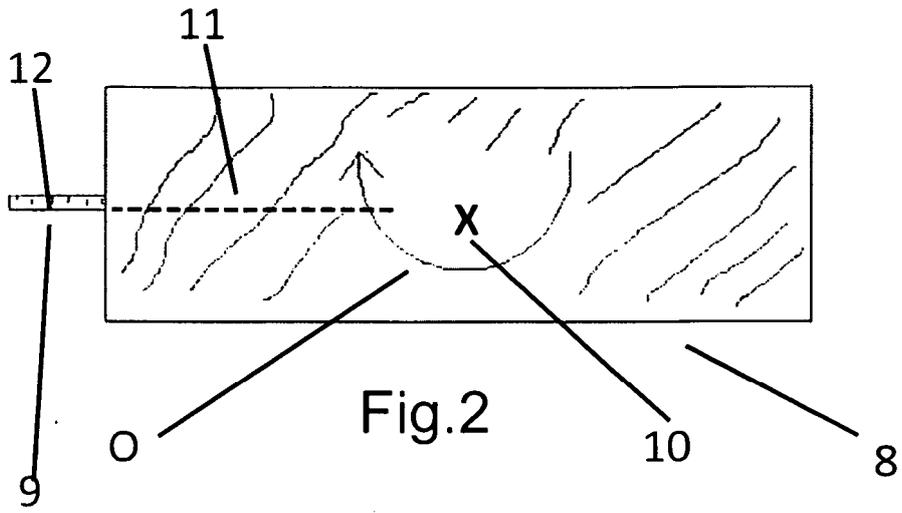
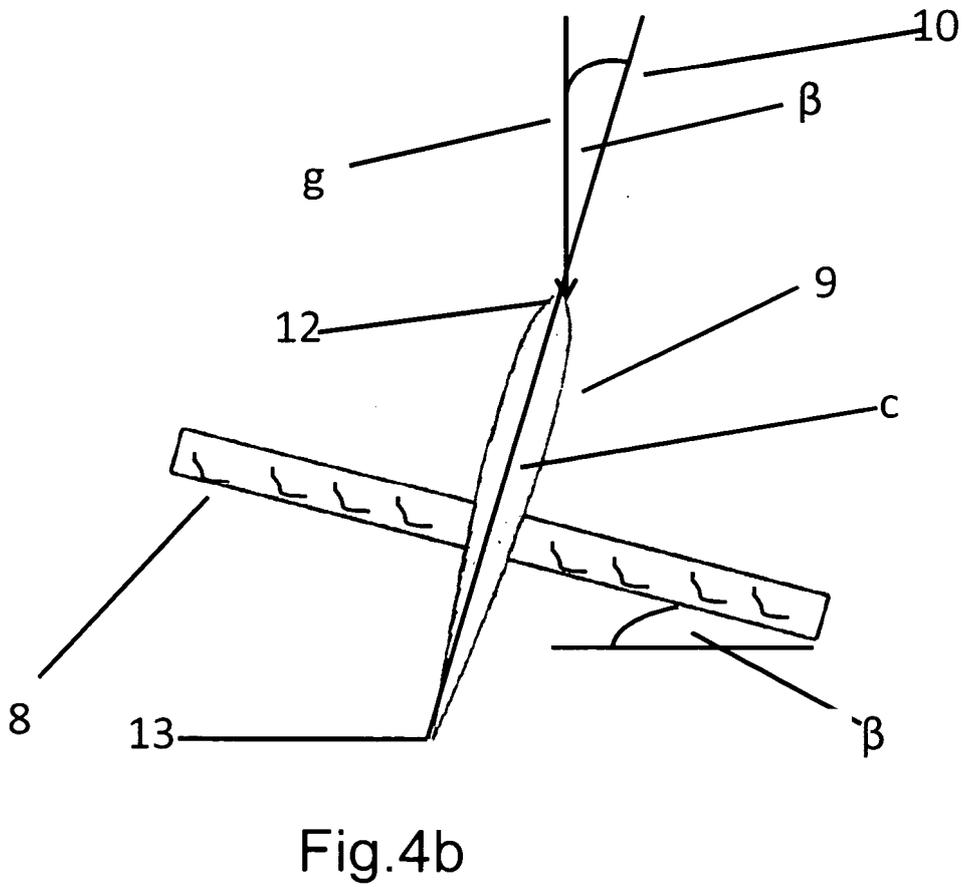
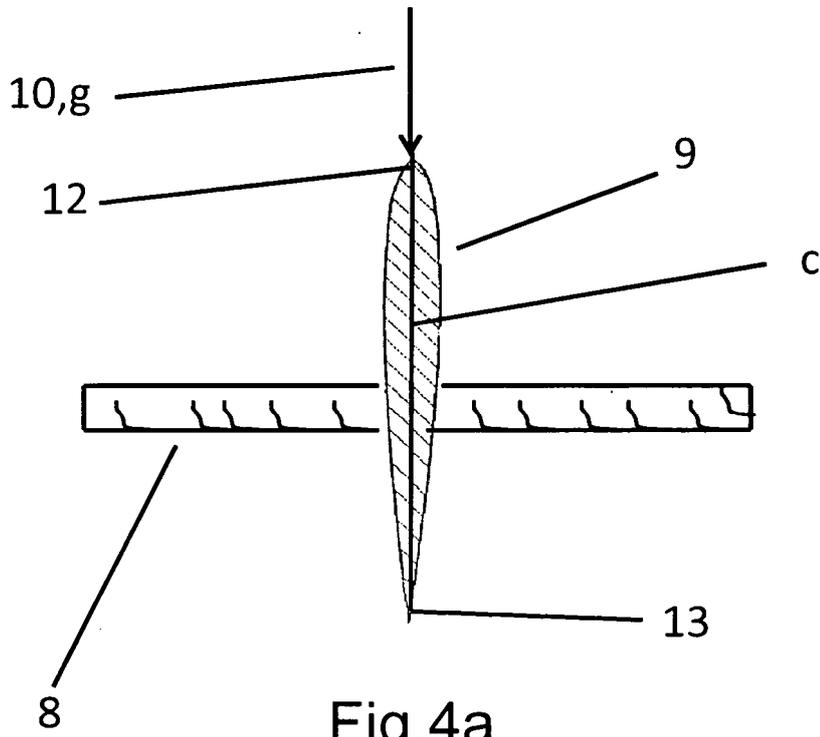


Fig.1





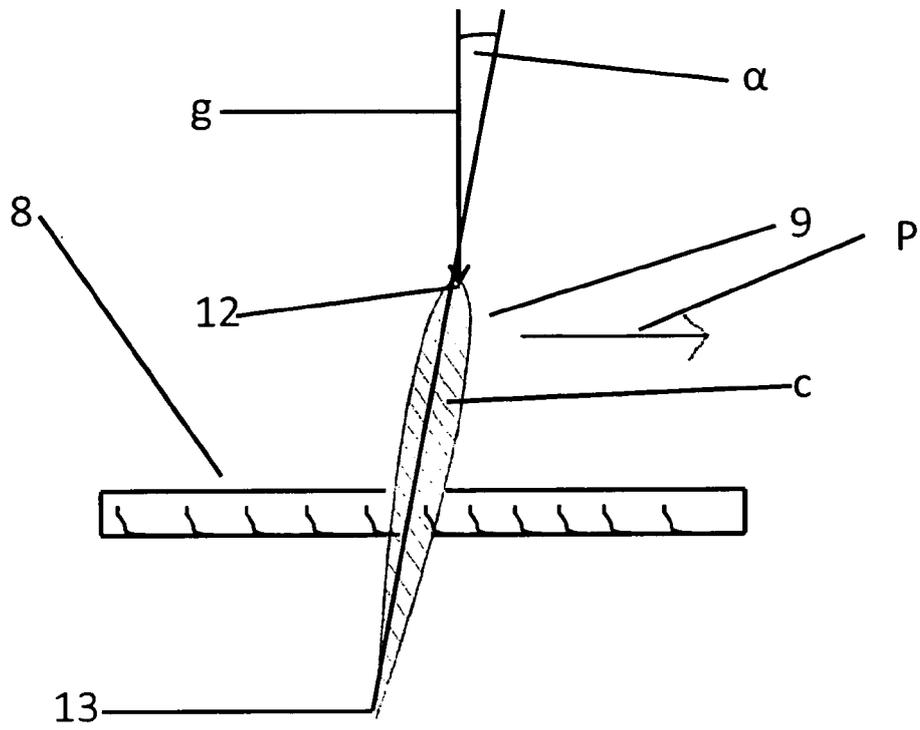


Fig.5a

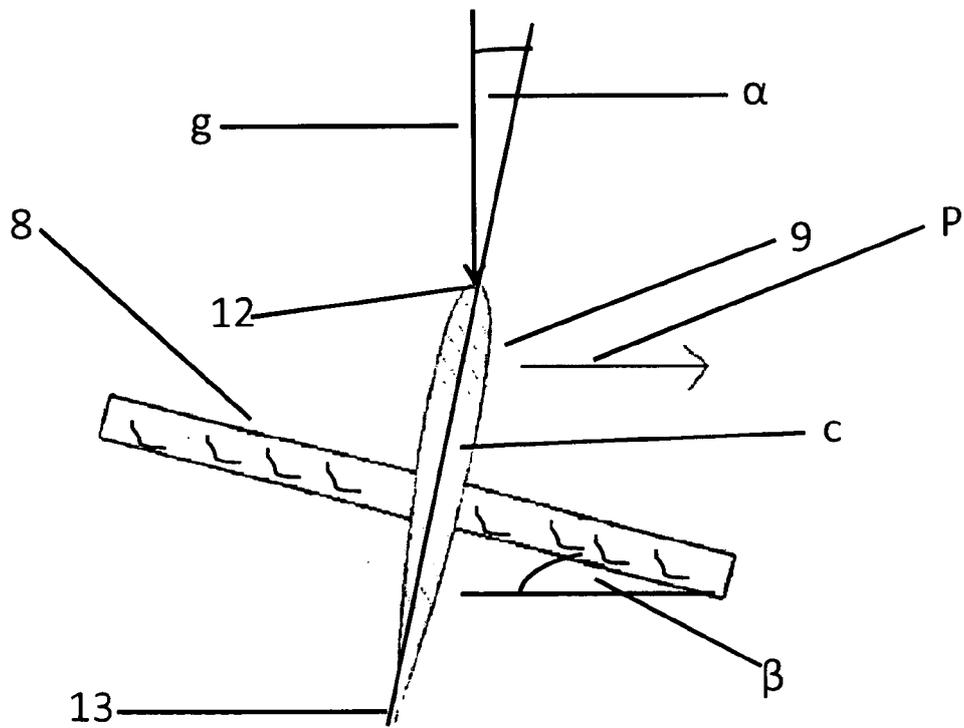


Fig.5b

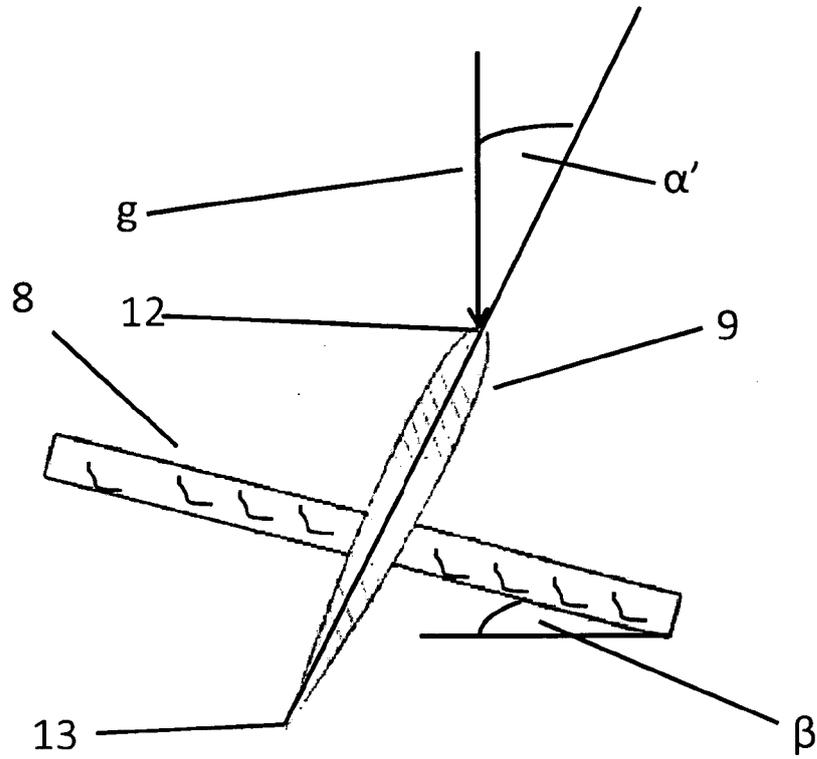


Fig.5c

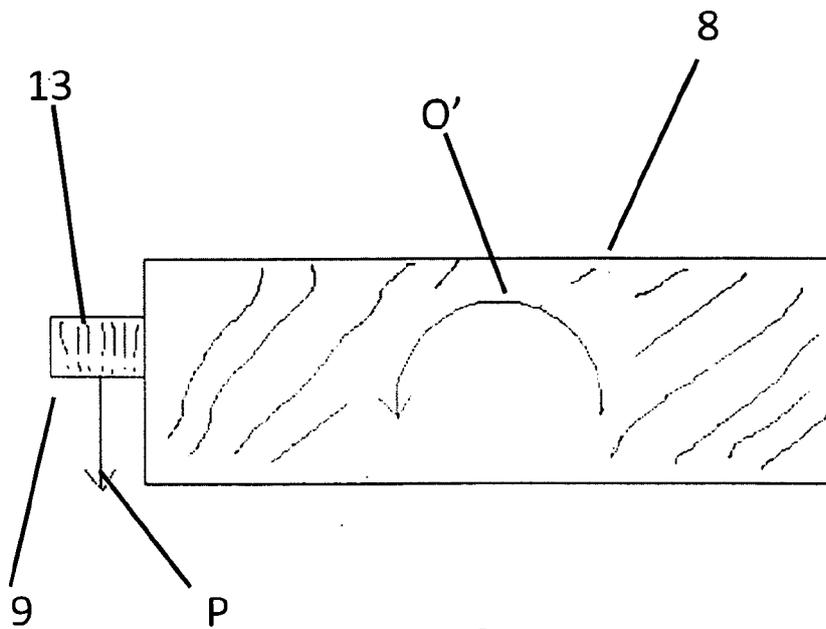


Fig.6

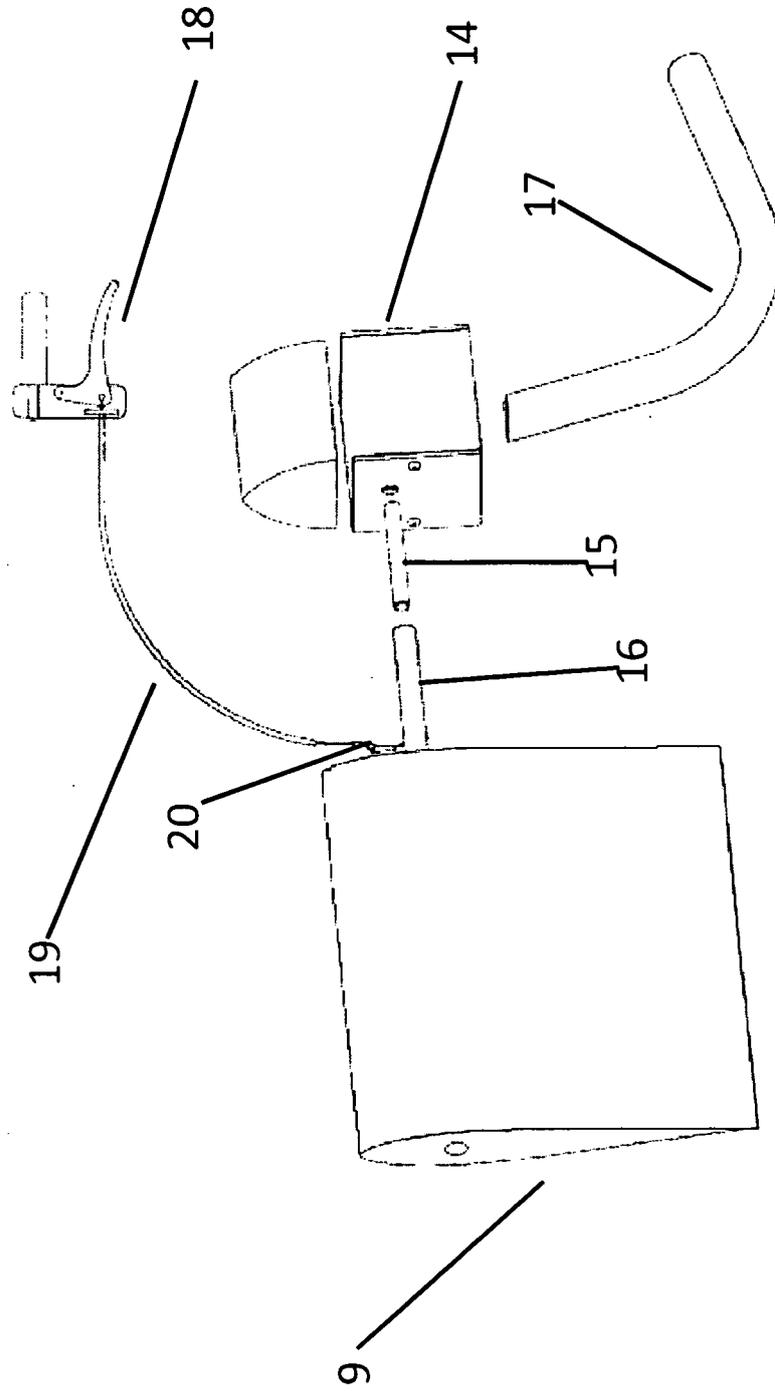


Fig.7