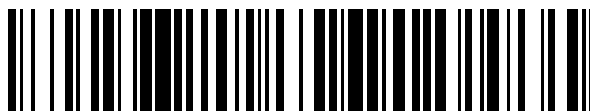


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 663 471**

51 Int. Cl.:

G05G 9/047 (2006.01)

A62C 27/00 (2006.01)

E06C 5/32 (2006.01)

E06C 5/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **25.06.2014** **E 14173886 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.12.2017** **EP 2960746**

54 Título: **Sistema de control y método para controlar el movimiento de un aparato aéreo**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
12.04.2018

73 Titular/es:

IVECO MAGIRUS AG (100.0%)
Nicolaus-Otto-Strasse 27
89079 Ulm, DE

72 Inventor/es:

KARREMANN, MARTIN

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 663 471 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 de control y método para controlar el movimiento de un aparato aéreo

La presente invención se refiere a un sistema de control y a un método para controlar el movimiento de un aparato aéreo, en particular para controlar una escalera giratoria del vehículo de lucha contra incendios.

5 Los aparatos aéreos tales como las escaleras giratorias de los vehículos de lucha contra incendios son controlados por un operador desde una posición que le da una visión general del espacio en el que se mueve el aparato aéreo. Por razones de simplicidad, la descripción adicional se referirá a las escaleras giratorias como un ejemplo de aparatos aéreos, aunque este ejemplo no debe entenderse como limitante en el sentido de la presente invención. Como se conoce comúnmente, tales escaleras giratorias se pueden girar alrededor de un eje vertical y también se pueden
10 extraer, así como bajar o elevar, para alcanzar posiciones remotas en situaciones de rescate. Es muy importante llegar a estos puntos remotos lo más rápido posible para que no se pierda el tiempo necesario para el rescate de personas, etc. Por otro lado, la velocidad de movimiento de la escalera giratoria está limitada por los parámetros de construcción y también dependiendo de su posición actual, especialmente su rango de extensión. El operador no puede visualizar todos estos parámetros en la situación de rescate.

15 Una estación de control común de una escalera giratoria generalmente está provista de un dispositivo de entrada operable manualmente, tal como una palanca de control o joystick, que se puede desviar en al menos una dirección espacial mediante una fuerza de desviación aplicada por el operador. Por ejemplo, una palanca de mando permite ingresar la dirección y la velocidad de movimiento de una escalera giratoria. Una unidad de procesamiento convierte la cantidad de desviación del dispositivo de entrada en una señal de velocidad correspondiente, que se transfiere a
20 una unidad de accionamiento para mover el aparato aéreo con una velocidad correspondiente a la señal de velocidad.

Para ayudar al operador a controlar la escalera giratoria, se conocen sistemas con sensores integrados, por ejemplo, sensores de distancia al final de la escalera para generar una señal de advertencia para evitar una colisión con un objeto. Otros tipos de sensores protegen contra la sobrecarga. Sin embargo, la generación de señales de advertencia o la ejecución de un apagado forzada del sistema es solo una función de asistencia incompleta para controlar el
25 movimiento de la escalera. En particular, existe el deseo de controlar la escalera a la máxima velocidad de movimiento dependiendo de la situación actual. Sin embargo, incluso en presencia de sensores que generan señales de advertencia o evitan que la escalera choque o se sobrecargue, el control de la escalera aún exige el control de un operador experimentado y mucha habilidad para operar en una situación difícil, por ejemplo, al máximo rango en un espacio estrecho.

30 Por lo tanto, un objeto de la presente invención es proporcionar un sistema de control para controlar el movimiento de un aparato aéreo como una escalera giratoria de un vehículo de lucha contra incendios que proporciona una retroalimentación más directa al operador para simplificar el control dependiendo del estado actual del sistema.

Otro objeto es la provisión de un método correspondiente para controlar el movimiento de un aparato aéreo.

35 Estos objetos se logran mediante un sistema de control que comprende las características de la reivindicación 1, y un método correspondiente que comprende las características de la reivindicación 6.

El sistema de control de acuerdo con la presente invención comprende medios de determinación para determinar una velocidad máxima posible para mover el aparato aéreo. La desviación del dispositivo de entrada es contrarrestada o limitada por un medio de restricción de acuerdo con la velocidad máxima posible determinada.

40 Mediante esta acción contrarrestante o limitante, el operador en el dispositivo de entrada obtiene una retroalimentación táctil inmediata e intuitiva cuando aplica una fuerza de desviación manual al dispositivo de entrada.

Por ejemplo, de acuerdo con la velocidad máxima posible determinada en realidad, el rango de desviación del dispositivo de entrada está limitado, de modo que no es posible una desviación adicional. Por ejemplo, una palanca de mando o palanca de operación usada como un dispositivo de entrada está restringida en su libertad de movimiento por los medios de restricción dentro de un cierto rango, dependiendo de la velocidad máxima posible determinada.
45 Debido a que la determinación de la velocidad máxima se puede actualizar en tiempo real, dependiendo del estado actual del aparato aéreo, la neutralización o limitación de la desviación del dispositivo de entrada se puede adaptar dinámicamente. Tal sistema de retroalimentación táctil proporciona ventajas sobre un sistema relativamente simple que genera señales de advertencia o simplemente inicia un apagado inmediato del movimiento de la escalera en caso de peligro de colisión.

50 De acuerdo con una realización preferida de la presente invención, los medios de restricción están proporcionando aplicar una fuerza de restauración de acuerdo con la velocidad máxima posible determinada al dispositivo de entrada que actúa para restaurar el dispositivo de entrada contra la fuerza de desviación. Esta fuerza de restauración actúa

para retrasar el dispositivo de entrada a una posición que corresponde a una velocidad inferior a la velocidad máxima posible, y sin la fuerza de desviación manual aplicada, la fuerza de restauración volverá a colocar el dispositivo de entrada en una posición neutra. Hay varias posibilidades para aplicar la fuerza de restauración. Por ejemplo, se puede aplicar una fuerza restauradora muy fuerte inmediatamente si se alcanza la velocidad máxima posible (o un valor de velocidad apenas inferior a la velocidad máxima posible), de modo que esta fuerte fuerza restauradora no pueda ser superada manualmente por el operador. De acuerdo con otro ejemplo, la fuerza de restauración aumenta gradualmente cuando la desviación del dispositivo de entrada se aproxima a un límite correspondiente a la velocidad máxima posible. Esto le da una retroalimentación táctil más intuitiva al operador, lo que le permite detectar el acercamiento al límite de velocidad máxima.

10 De acuerdo con una realización preferida de la presente invención, el dispositivo de entrada es un joystick.

Más preferiblemente, los medios de determinación comprenden al menos uno de los siguientes: sensores de velocidad, sensores de aceleración, sensores de carga, sensores de desviación y sensores de distancia para determinar la distancia a un objeto.

15 De acuerdo con otra realización preferida de la invención, los medios de determinación se proporcionan para determinar una velocidad máxima posible sobre la base de datos de sensor medidos y datos predeterminados relacionados con los parámetros de construcción del aparato aéreo a controlar.

La invención se refiere además a un método para controlar el movimiento de un aparato aéreo, en particular para controlar una escalera giratoria de un vehículo de lucha contra incendios, en el que un dispositivo de entrada operable manualmente se desvía en al menos una dirección espacial mediante una fuerza de desviación, la cantidad de desviación del dispositivo de entrada se convierte en una señal de velocidad correspondiente, y el aparato aéreo se mueve con una velocidad correspondiente a la señal de velocidad, en donde se determina la velocidad máxima posible, y la desviación del dispositivo de entrada se contrarresta o se limita según la velocidad máxima posible determinada.

Preferiblemente, se aplica una fuerza de restauración de acuerdo con la velocidad máxima posible determinada al dispositivo de entrada que actúa para restablecer el dispositivo de entrada contra la fuerza de desviación. De acuerdo con otra realización preferida del método según la presente invención, se determina una velocidad máxima posible sobre la base de datos de sensor medidos y datos predeterminados relacionados con los parámetros de construcción del aparato aéreo a controlar.

Estos y otros aspectos de la invención serán evidentes y se aclararán con referencia a una realización preferida de la invención descrita más adelante.

30 La única figura 1 es una vista esquemática del diseño de una realización de un sistema de control para controlar el movimiento de un aparato aéreo de acuerdo con la presente invención.

El sistema de control 10 mostrado en la figura se proporciona para controlar una escalera giratoria de un vehículo de lucha contra incendios como un ejemplo de un aparato aéreo. Se observa que el sistema de control de acuerdo con la presente invención no está restringido al control de tales escaleras giratorias, sino que es aplicable también a otros tipos de aparatos aéreos. El sistema de control 10 comprende una palanca de mando 12 como una realización de un dispositivo de entrada que puede accionarse manualmente. Como se conoce comúnmente, la palanca de mando 12 se puede desviar en diferentes direcciones espaciales (por ejemplo, arriba, abajo, izquierda y derecha) mediante una fuerza de desviación que puede ser aplicada manualmente por un operador (no mostrado). Por lo tanto, la palanca de mando, que se muestra en una posición central neutral, puede desviarse al inclinarlo hacia los lados. Este movimiento de inclinación comprende una componente de dirección, definida por la dirección en la que se desvía la palanca de mando 12, y un valor absoluto correspondiente a la cantidad de desviación, correspondiente a una velocidad de movimiento prevista en la dirección dada. La cantidad de desviación de la palanca de mando 12 se convierte en una señal de velocidad correspondiente por medio de la unidad de procesamiento 14, que detecta la dirección de desviación de la palanca de mando 12 así como la cantidad de su desviación y la convierte en una señal eléctrica de velocidad correspondiente que es emitida por la unidad de procesamiento 14 y entrada en una unidad de accionamiento para mover la escalera giratoria con una velocidad correspondiente a la señal de velocidad actual. Por ejemplo, la unidad de accionamiento 16 es una unidad hidráulica que emite una presión hidráulica para mover la escalera giratoria en la dirección dada con una velocidad dada por la señal de velocidad correspondiente. La unidad de accionamiento 16 también puede comprender motores eléctricos u otros tipos de accionadores o unidades de accionamiento.

Mediante la disposición descrita anteriormente, la cantidad de desviación del dispositivo de entrada se convierte en un movimiento correspondiente de la escalera giratoria con una velocidad determinada por la desviación del dispositivo de entrada.

Para cada aparato aéreo, como una escalera giratoria en la presente realización, existen ciertas restricciones para una velocidad de movimiento, dependiendo de diferentes parámetros, como el rango de extensión de la escalera giratoria, la aceleración presente en diferentes puntos, la carga mecánica, por ejemplo, el peso medido en la punta de la escalera, las fuerzas de flexión que actúan sobre la escalera, etc. Otro factor de limitación de velocidad también puede ser la distancia de la escalera a un objeto externo. Por ejemplo, podría determinarse mover la escalera lentamente cerca de un objeto, para evitar el peligro de una colisión de la escalera con el objeto.

Para determinar la velocidad máxima posible para el movimiento de la escalera, se proporcionan medios de determinación que comprenden sensores 18, como sensores de velocidad, sensores de aceleración, sensores de peso, sensores de carga y/o sensores de distancia para determinar una distancia a un objeto. Los medios de determinación pueden comprender además una unidad de cálculo 20 para calcular una velocidad máxima posible a partir de los datos del sensor medidos por los sensores 18 y/o por otros datos predeterminados relacionados con los parámetros de construcción de la escalera giratoria a controlar.

El sistema de control 10 comprende además medios de restricción 22 para contrarrestar la desviación de la palanca de mando 12 de acuerdo con la posible determinación de la velocidad máxima por los medios de determinación 18, 20. En la presente realización, esta neutralización se proporciona aplicando una fuerza de restauración de acuerdo con la velocidad máxima posible determinada por la palanca de mando 12. Esta fuerza de restauración actúa para restaurar la palanca de mando 12 contra la fuerza de desviación aplicada manualmente por el operador. Mediante la aplicación de la fuerza de restauración, la palanca de mando 12 es forzada a regresar a su posición neutra para disminuir la cantidad de su desviación y la menor velocidad establecida por la palanca de mando 12. La fuerza de restauración proporciona una retroalimentación táctil al operador, porque la operación de la palanca de mando 12 solo es posible contra la fuerza de restauración aplicada por los medios de restricción 22. Para este fin, los medios de restricción 22 pueden comprender motores o cualquier otro medio de accionamiento para aplicar la fuerza de restauración. La fuerza aplicada por estos motores o medios de accionamiento se establece de acuerdo con la velocidad máxima posible determinada, como se describió anteriormente.

En el presente sistema de control 10, hay una retroalimentación directa que informa al operador acerca de la situación de velocidad actual de la escalera giratoria, porque la velocidad máxima posible se determina en tiempo real y para la situación de operación actual y se le informa inmediatamente en cualquier punto de tiempo sobre la posible velocidad máxima. Exceder la velocidad máxima posible actual puede evitarse de manera efectiva aplicando una fuerza restauradora que sea lo suficientemente alta. Este efecto de retroalimentación directa también se puede describir como una "retroalimentación de fuerza". De acuerdo con una realización diferente de la presente invención, los medios de restricción 22 se proporcionan para limitar la desviación del dispositivo de entrada de acuerdo con la velocidad máxima posible determinada. En esta realización, el dispositivo de entrada, como una palanca de mando 12, se puede mover dentro de ciertos límites libremente y sin la aplicación de ninguna fuerza de restauración. Sin embargo, los límites de este movimiento se establecen de acuerdo con la velocidad máxima posible que ha sido determinada por los medios de determinación 18, 20 sobre la base de los datos del sensor y los datos predeterminados relacionados con los parámetros de construcción del aparato aéreo a controlar. De acuerdo con la situación actual del aparato aéreo, los límites del movimiento del dispositivo de entrada se pueden adaptar dinámicamente en tiempo real correspondiente a la velocidad máxima posible presente.

En el sistema de control 10 de esta realización, la palanca de mando 12 como un ejemplo de un dispositivo de entrada operable manualmente se desvía en al menos una dirección espacial mediante una fuerza de desviación aplicada por un operador, y la cantidad de desviación del dispositivo de entrada se convierte en una señal de velocidad correspondiente. La escalera giratoria es un ejemplo de que el aparato aéreo se mueve con una velocidad correspondiente a la señal de velocidad. Durante el funcionamiento, se determina una posible velocidad máxima de movimiento del aparato aéreo, y la desviación del dispositivo de entrada se contrarresta o se limita de acuerdo con la velocidad máxima posible determinada.

En la presente realización, la fuerza de recuperación de acuerdo con la velocidad máxima posible determinada se aplica a la palanca de mando 12 que actúa para restablecer la palanca de mando 12 contra la fuerza de desviación aplicada por el operador. La velocidad máxima posible puede determinarse sobre la base de datos medidos del sensor y datos predeterminados relacionados con los parámetros de construcción del aparato aéreo a controlar.

Esta invención se puede implementar ventajosamente en un programa informático que comprende un medio de código de programa para realizar uno o más pasos de dicho método, cuando dicho programa se ejecuta en un ordenador. Por esta razón, la patente también cubrirá dicho programa informático y el medio legible por ordenador que comprende los medios de código de programa para efectuar uno más pasos de tal método cuando tal programa es corrido en un ordenador.

Muchos cambios, modificaciones, variaciones y otros usos y aplicaciones de la presente invención serán evidentes para los expertos en la materia después de considerar la memoria descriptiva y los dibujos adjuntos que divulgan las realizaciones preferidas de la misma. Se considera que todos estos cambios, modificaciones, variaciones y otros usos y aplicaciones que no se apartan del espíritu y alcance de la invención están cubiertos por esta invención.

No se describirán otros detalles de implementación, ya que el experto en la técnica es capaz de llevar a cabo la invención a partir de la enseñanza de la descripción anterior.

REIVINDICACIONES

1. Sistema de control (10) para controlar el movimiento de un aparato aéreo, en particular para controlar una escalera giratoria de un vehículo de lucha contra incendios, que comprende un dispositivo de entrada operable manualmente que se puede desviar en al menos una dirección espacial mediante una fuerza de desviación, una unidad de procesamiento (14) para convertir la cantidad de desviación del dispositivo de entrada en una señal de velocidad correspondiente y una unidad de accionamiento (16) para mover el aparato aéreo con una velocidad correspondiente a la señal de velocidad, caracterizada por medios de determinación (18, 20) para determinar una posible velocidad máxima y medios de restricción (22) para contrarrestar o limitar la desviación del dispositivo de entrada de acuerdo con la velocidad máxima posible determinada.
2. Sistema de control según la reivindicación 1, caracterizado porque los medios de restricción están provistos para aplicar una fuerza de restauración de acuerdo con la velocidad máxima posible determinada al dispositivo de entrada que actúa para restablecer el dispositivo de entrada contra la fuerza de desviación.
3. Sistema de control según la reivindicación 1 o 2, caracterizado porque el dispositivo de entrada es una palanca de mando (12).
4. Sistema de control según una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado porque los medios de determinación (18) comprenden al menos uno de los siguientes: sensores de velocidad, sensores de aceleración, sensores de carga, sensores de desviación y sensores de distancia para determinar una distancia a un objeto.
5. Sistema de control según la reivindicación 4, caracterizado porque los medios de determinación (18, 20) se proporcionan para determinar una velocidad máxima posible sobre la base de datos de sensor medidos y datos predeterminados relacionados con los parámetros de construcción del aparato aéreo a controlar.
6. Método para controlar el movimiento de un aparato aéreo, en particular para controlar una escalera giratoria de un vehículo de lucha contra incendios, en el que un dispositivo de entrada operable manualmente se desvía en al menos una dirección espacial mediante una fuerza de desviación, la cantidad de desviación del dispositivo de la entrada se convierte en una señal de velocidad correspondiente, y el aparato aéreo se mueve con una velocidad correspondiente a la señal de velocidad, caracterizado porque se determina una velocidad máxima posible, y la desviación del dispositivo de entrada se contrarresta o se limita de acuerdo con la posible velocidad máxima determinada.
7. Método según la reivindicación 6, caracterizado porque se aplica una fuerza de restauración de acuerdo con la velocidad máxima posible determinada al dispositivo de entrada que actúa para restablecer el dispositivo de entrada contra la fuerza de desviación.
8. Método de acuerdo con la reivindicación 7, caracterizado porque una posible velocidad máxima se determina sobre la base de datos de sensor medidos y datos predeterminados relacionados con los parámetros de construcción del aparato aéreo a controlar.
9. Un programa informático que comprende medios de código de programa informático que está adaptado para realizar todos los pasos de una de las reivindicaciones 6 - 8, cuando dicho programa se ejecuta en un ordenador.
10. Un medio legible por ordenador que tiene un programa grabado sobre el mismo, dicho medio legible por ordenador que comprende un código de programa informático adaptado para realizar todos los pasos de una de las reivindicaciones 6 - 8, cuando dicho programa se ejecuta en un ordenador.

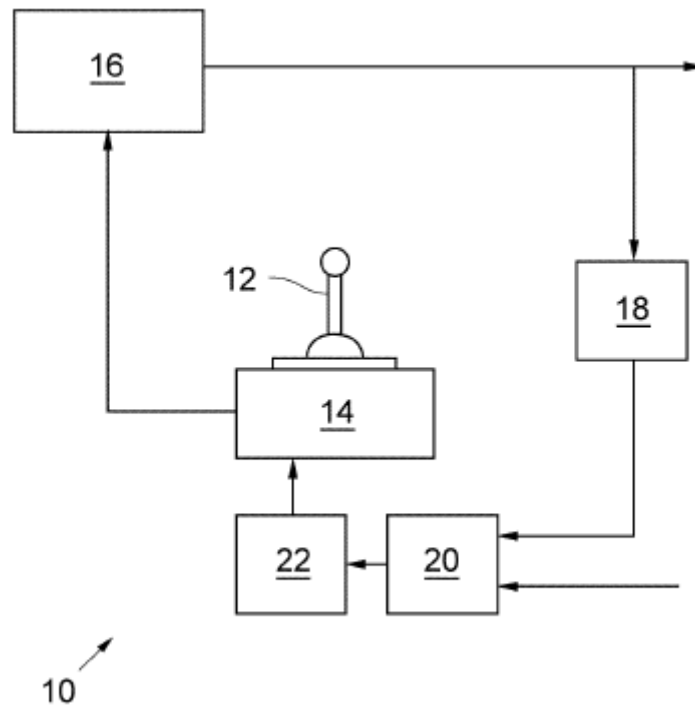


FIG. 1