

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 942 209**

51 Int. Cl.:

G01M 5/00 (2006.01)

B64D 39/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **08.04.2019** **E 19382261 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **29.03.2023** **EP 3715815**

54 Título: **Sistema y método para monitorizar el estado de degradación de mangueras de repostaje**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
30.05.2023

73 Titular/es:

AIRBUS DEFENCE AND SPACE, S.A.U. (100.0%)
Paseo John Lennon, s/n
28906 Getafe, Madrid, ES

72 Inventor/es:

MARTIN GOMEZ, GONZALO;
SANCHEZ PAREDERO, HECTOR;
LAGARES CARRASCO, FRANCISCO, JOSÉ y
DE LA FUENTE LOPEZ, SAMUEL

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 942 209 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 y método para monitorizar el estado de degradación de mangueras de repostaje

La presente invención se refiere a un sistema de repostaje de combustible en el aire y un método para monitorizar el estado de degradación de las mangueras de repostaje de combustible en el aire.

5 Antecedentes de la invención

Las mangueras de repostaje aire-aire, es decir, las mangueras que se utilizan para reabastecer aeronaves en el aire, deben ser revisadas periódicamente para confirmar la ausencia de daños que puedan tener efectos negativos en la seguridad o el funcionamiento de la aeronave.

10 Los medios visuales actuales en la aeronave no permiten la detección de tales daños, los cuales pueden variar desde unos pocos milímetros hasta algunos centímetros. Dichos daños pueden incluir grietas, desgaste, alambre trenzado expuesto, retorceduras, abultamientos, aplastamientos, etc.

Por lo tanto, los controles periódicos se realizan mediante inspección visual en tierra, lo que requiere que el personal de tierra desenrolle completamente la manguera. Por el momento, esta tarea se realiza manualmente y requiere una cantidad considerable de recursos de mano de obra y de tiempo.

15 Por experiencia, se ha observado que la inspección en tierra presenta un riesgo adicional de dañar la manguera (por el manejo normal) y que, a veces, los daños en la manguera se producen al volver a enrollar la manguera en tierra (después de completar la inspección) y, por lo tanto, no son detectables hasta la siguiente inspección.

20 A veces, la manguera ha sido dañada debido a fricciones internas (manguera con manguera) o por el desgaste contra la estructura adyacente mientras se envolvía en el tambor después de extenderse para el mantenimiento o las inspecciones visuales.

La tensión ejercida por los ingenieros de tierra para extender/volver a enrollar manualmente no se puede controlar y existe el riesgo de envolver incorrectamente la manguera en el tambor después de extenderla para su inspección. Además, se ha confirmado que la fricción con el equipo de apoyo en tierra (escaleras) provoca grandes daños en las mangueras, lo que reduce su vida útil.

25 Además de la inspección visual, se están investigando distintos métodos de inspección para evaluar su capacidad de identificar daños internos en la manguera sobre el suelo, por ejemplo, utilizando la inspección por corrientes de Foucault para mangueras sobre el suelo.

30 Por lo tanto, un propósito de la presente invención es proporcionar un sistema y un método para monitorizar el estado de degradación de las mangueras de repostaje de combustible en el aire que reduzca el riesgo de lesiones al personal asociadas con la inspección repetitiva del daño de la manguera y ahorre costes considerando la reducción del personal de mantenimiento de la línea de vuelo y las horas-hombre dedicadas a esta tarea.

Se conoce el documento US2013/028377 que divulga un sistema y método para monitorizar la degradación de un dispositivo que tiene una capa de metal y una capa de compuesto, tal como un brazo de pluma montado en un vehículo.

35 También se conoce el documento US2007/186671 que divulga un sistema de inspección para montar de forma desmontable en una plataforma móvil en relación con un mástil generalmente vertical para la inspección del mástil.

También se conoce el documento US2017/023239 que divulga un método que predice una cantidad de desgaste que se espera que ocurra en los tubos de un generador de vapor como resultado de la vibración contra otra estructura dentro del generador de vapor.

40 También se conoce el documento US2005/017130 que divulga métodos y aparatos para la iluminación de mangueras de repostaje de combustible en el aire.

Descripción de la invención

Con el sistema y método según la presente invención es posible solucionar dichos inconvenientes, aportando las ventajas adicionales que se describen a continuación.

45 Según un primer aspecto, la presente invención se refiere a un sistema de repostaje en el aire según la reivindicación 1.

La manguera de repostaje está adaptada para moverse con respecto al dispositivo.

Según una realización preferida, dicho al menos un sensor es una cámara infrarroja, de luz visible y/o hiperspectral, y/o dicho al menos un sensor puede ser también un sensor láser y/o un sensor de corrientes de Foucault.

El sistema de repostaje de combustible en el aire para monitorizar el estado de degradación de las mangueras de repostaje de combustible en el aire de acuerdo con la presente invención también puede comprender al menos un espejo y/o al menos una fuente de luz.

5 La fuente de luz está adaptada para emitir una luz al menos parcialmente en frecuencias de sensibilidad del sensor, en particular al menos parcialmente en frecuencias de sensibilidad de una cámara del sistema de vigilancia. Por lo tanto, la fuente de luz, o lámpara, puede estar emitiendo al menos parte de su luz en cámaras de infrarrojo, y/o de luz visible que tengan sensores en espectro visible y otros espectros y tecnologías de sensores (tales como hiperspectral o infrarrojo, por ejemplo) se pueden utilizar para sustituir o complementar sensores de espectros visuales.

10 En las realizaciones en las que el sistema de vigilancia comprende un sensor de luz visible, tal como una cámara de luz visible, la luz del día puede no ser suficiente para iluminar la manguera de repostaje, en particular en las realizaciones en las que el dispositivo móvil está situado dentro de la aeronave de repostaje. La lámpara permite mejorar la calidad de la inspección de la superficie de la manguera y obtener una detección fiable de los daños.

Además, la actividad de repostaje de combustible se puede realizar durante la noche. La lámpara también permite monitorizar la superficie de la manguera durante las operaciones nocturnas.

15 El dispositivo puede comprender una o más fuentes de luz. Se pueden disponer múltiples fuentes de luz para asegurar que se ilumine más de un lado de la circunferencia de la manguera de repostaje. De este modo se puede lograr la inspección simultánea de toda la circunferencia de una sección de la manguera de repostaje.

Alternativamente, o en combinación, el dispositivo móvil puede comprender uno o más espejos.

20 En algunas realizaciones, los espejos pueden estar dispuestos para reflejar la luz natural y/o la luz emitida por una o más fuentes de luz hacia la superficie de la manguera de repostaje. Los espejos pueden estar dispuestos para asegurar que se pueda iluminar más de un lado de la circunferencia de la manguera de repostaje. En particular, el o los espejos pueden estar dispuestos de modo que se ilumine toda la circunferencia de la superficie de una sección de la manguera de repostaje.

25 Los espejos pueden alternatively o en combinación reflejar la luz desde la superficie de la manguera de repostaje hacia un sensor. Por ejemplo, puede estar dispuesto al menos un espejo para reflejar la imagen de al menos una parte de la superficie de la manguera de repostaje hacia un sensor, tal como una cámara.

30 Uno o más espejos pueden ser móviles. Dicho espejo móvil puede permitir barrer una superficie de la manguera de repostaje con luz, con láser, etc. para cubrir una gran superficie de la manguera de repostaje con un número reducido de espejos. La iluminación debe ser adecuada (tipo y cantidad) al sensor utilizado. Podría ser luz en espectros visibles o infrarrojos, o láser o un campo magnético. La iluminación debe ser suficiente para permitir que el sensor capture la superficie de la manguera con suficiente nitidez y resolución.

Según la invención reivindicada, el dispositivo es un anillo anular adaptado para rodear parcial o completamente la manguera de repostaje, en donde dicho anillo anular comprende rodillos adaptados para mover el anillo a lo largo de la manguera de repostaje, el dispositivo está montado sobre un carro de servicio.

35 De acuerdo con un segundo aspecto, la presente invención se refiere a un método para monitorizar el estado de degradación de las mangueras de repostaje en el aire como se define en la reivindicación 8.

Para monitorizar toda la superficie externa de la manguera, sería necesario utilizar varios sensores, y los datos obtenidos del sensor deberían ser procesados para ser presentados a un operador de manera adecuada o para el reconocimiento automático de defectos.

40 La información se puede obtener preferiblemente mediante cámaras infrarrojas, de luz visible y/o hiperspectrales, y/o mediante sensores láser y/o de corrientes de Foucault.

En el método según la presente invención, los datos son generados preferiblemente utilizando cámaras infrarrojas, de luz visible y/o hiperspectrales y la información se obtiene preferiblemente utilizando sensores de corriente de Foucault y/o láser.

45 El método para monitorizar el estado de degradación de las mangueras de repostaje de combustible en el aire de acuerdo con la presente invención también puede comprender el paso de iluminar al menos parte de la superficie externa de la manguera de repostaje de combustible y/o el paso de producir datos se puede llevar a cabo reflejando la imagen de la superficie externa de la manguera de repostaje por uno o más espejos.

50 Ventajosamente, en el método de monitorización del estado de degradación de mangueras de repostaje en el aire, las etapas de mover el dispositivo móvil, producir datos y analizar dichos datos se realizan en vuelo durante el desenrollado y/o rebobinado de la manguera de repostaje.

El sistema y método de acuerdo con la presente invención permite que se realice la inspección de la manguera sin requerir que la manguera se extienda sobre el suelo proporcionando, al menos, los siguientes beneficios:

- Dado que no es necesario extender la manguera, se reduce el riesgo de lesiones a personas asociadas a la inspección repetitiva de daños en la manguera.

5 - Ahorro de costes considerando la reducción del personal de mantenimiento de línea de vuelo y de las horas-hombre dedicadas a esta tarea a lo largo de toda la vida operativa de un avión cisterna. Además, si la manguera no se arrastra por el suelo, esta fuente de daños se elimina aumentando el tiempo medio entre fallos (MTBF) de los componentes de arrastre.

- Beneficios operativos de la aeronave: tener un método más efectivo y rápido para identificar daños en las mangueras mejoraría la fiabilidad del despacho de aeronaves y la disponibilidad operativa.

10 - Elimina daños ocultos producidos por la inspección, haciendo posible la no detección de algunos defectos en la parte inferior y provocando daños por fricción contra GSE y contra el pavimento. Como no es necesario extender la manguera para la inspección, los daños a la manguera producidos por el manejo en tierra se reducirían y se desvincularían de la inspección de daños a la manguera.

Además, la inspección de mangueras aire-aire en vuelo requiere las siguientes ventajas, que también se obtienen con la presente invención:

- 15 - 360 grados de inspección;
- Calificación contra atmósfera potencialmente explosiva;
- Baja capacidad de emisión (EMI/EMC);
- Condiciones ambientales aéreas;
- Distancia focal variable (movimientos relativos de la manguera respecto al avión en 3 ejes)

20 **Breve descripción de los dibujos**

Para una mejor comprensión de la explicación anterior y con el único propósito de proporcionar un ejemplo, se incluyen algunos dibujos no limitativos que representan esquemáticamente una realización práctica.

25 La Figura 1 es una vista lateral esquemática de un sistema de repostaje de combustible que muestra el posicionamiento de una realización de la invención y dos ejemplos alternativos no cubiertos por la presente invención del sistema de monitorización como está definido en las reivindicaciones adjuntas;

la Figura 2 es una vista lateral esquemática de una realización del sistema de monitorización según la presente invención en su posición de utilización;

la Figura 3 es una vista lateral esquemática de un primer ejemplo del sistema de monitorización no cubierto por la presente invención como está definido en las reivindicaciones adjuntas;

30 la Figura 4 es una vista frontal esquemática del primer ejemplo; y

la Figura 5 es una vista frontal esquemática de un segundo ejemplo del sistema de monitorización no cubierto por la presente invención como está definido en las reivindicaciones adjuntas.

Descripción de realizaciones preferidas

35 La Figura 1 es una vista lateral esquemática de un sistema de repostaje que muestra el posicionamiento de tres alternativas del sistema de monitorización, una de ellas conforme a la presente invención y las otras dos no cubiertas por la presente invención, que se describirán a continuación.

La Figura 1 muestra la posición de un dispositivo 1, 7 o 10 con respecto a una manguera de repostaje 2 y un tambor 8 donde la manguera se enrolla cuando no se utiliza.

40 La Figura 2 muestra una primera realización cubierta por la presente invención del sistema para monitorizar el estado de degradación de las mangueras de repostaje de combustible en el aire.

Según esta realización el sistema comprende un dispositivo, que en este caso es un anillo 1, que está situado para rodear parcial o totalmente una manguera de repostaje 2 y que se puede desplazar longitudinalmente a lo largo de esta manguera de repostaje 2, de forma que toda la longitud de la manguera 2 puede ser monitorizada.

45 Este anillo 1 comprende al menos un sensor 3, preferiblemente una pluralidad de sensores, que cubre preferiblemente toda la circunferencia de la manguera de repostaje 2, de modo que toda la superficie externa de la manguera de repostaje 2 se controla durante la operación de repostaje.

De acuerdo con la realización mostrada, el anillo 1 se puede mover a lo largo de la manguera de repostaje de combustible 2 mediante rodillos 6, y el movimiento es accionado por un carro de servicio 7, que es un componente convencional de un sistema de repostaje de combustible en el aire. Esto significa que el anillo anular 1 está unido al carro de servicio 7.

- 5 Esta realización permite mantener una distancia constante desde el sensor 3 hasta la superficie inspeccionada de la manguera de repostaje de combustible 2, lo que permite utilizar tecnologías de corrientes de Foucault o de láser para la inspección de daños en la manguera.

La distancia constante de los sensores 3 a la manguera de repostaje 2 se mantiene gracias a los rodillos 6, lo que permite montar el anillo 1 en la manguera de repostaje 2 y el único movimiento relativo de la manguera de repostaje 2 respecto al anillo es la dirección longitudinal (dirección de vuelo).

10 Dicho al menos un sensor 3 puede ser cualquier tipo de sensor que permita monitorizar la superficie externa de la manguera de repostaje 2. Solo a modo de algunos ejemplos, se pueden utilizar cámaras infrarrojas, de luz visible y/o hiperspectrales y/o sensores láser y/o de corriente de Foucault, lo que también proporciona información sobre daños internos en la estructura metálica de la manguera.

- 15 Con este sistema de monitorización se lleva a cabo el siguiente método que comprende los siguientes pasos.

Cuando dicho anillo 1 se mueve a lo largo de la manguera de repostaje 2, se producen datos sobre la superficie externa de la manguera de repostaje 2 procedentes de dicho(s) sensor(es) 3.

Estos datos se envían a un dispositivo externo, no mostrado en los dibujos, por ejemplo, una pantalla o un ordenador, donde se analizan dichos datos monitorizando el estado de degradación de la manguera de repostaje 2, determinando si el estado de degradación se encuentra dentro de unos parámetros preestablecidos o no.

20 Este análisis puede ser realizado manualmente por un operador visualizando la información en una pantalla y/o automáticamente mediante el procesamiento de imágenes en un ordenador.

En las Figuras 3 y 4 se muestra un primer ejemplo del sistema de monitorización no cubierto por la presente invención como está definida en las reivindicaciones adjuntas.

- 25 Por razones de simplicidad, se utilizan las mismas referencias numéricas para identificar elementos iguales o similares.

En este ejemplo, la principal diferencia consiste en que el dispositivo está montado en el carro de servicio 7, por lo que no es necesario ningún dispositivo adicional.

Este carro de servicio 7 comprende un eje 9 con una ranura de Arquímedes que acciona un movimiento de traslación alterno del carro de servicio 7.

30 El carro de servicio 7 permite enrollar la manguera de repostaje 2 de forma que se impide que se atasque. Es un carro 7 movido mecánicamente por el tornillo de Arquímedes 9 (o cualquier otro dispositivo electromecánico) que conduce la manguera de repostaje 2 a la ubicación adecuada en el tambor 8 mientras se enrolla o se desenrolla.

Al enrollar y desenrollar la manguera de repostaje 2, la manguera de repostaje 2 pasa a través de una abertura en el carro de servicio 7, mientras que el carro de servicio es trasladado alternativamente en una dirección y en la dirección opuesta a lo largo del eje 9 para asegurar que la manguera de repostaje queda dispuesta ordenadamente en el tambor 8.

En este caso, el sistema comprende una cámara que se utiliza como sensor 3, aunque se podría utilizar cualquier otro tipo de sensor.

40 Para permitir un mejor control de toda la superficie externa de la manguera de repostaje 2, en esta realización el sistema comprende espejos 4 y fuentes de luz 5, de manera que con una sola cámara se puede cubrir toda la superficie externa de la manguera de repostaje 2. La complejidad y, por lo tanto, los costes de fabricación y los costes de mantenimiento de dicho dispositivo quedan así limitados.

En este ejemplo, el método de monitorización es el mismo que el descrito anteriormente, cuando el carro de servicio 7 se mueve a lo largo de la manguera de repostaje de combustible 2, se producen datos sobre la superficie externa de la manguera de repostaje de combustible 2 mediante dicho sensor (cámara) 3.

45 Estos datos también se envían a un dispositivo externo, no mostrado en los dibujos, por ejemplo, una pantalla o un ordenador. Dichos datos son analizados en dicha pantalla u ordenador, monitorizando el estado de degradación de la manguera de repostaje 2, y determinando si el estado de degradación se encuentra dentro de parámetros preestablecidos o no.

50 Además, en este caso, este análisis puede ser realizado manualmente por un operador que visualiza la información en una pantalla y/o automáticamente mediante el procesamiento de imágenes en el ordenador.

Este análisis realizado manualmente por un operario hace que el operario compruebe en pantalla la superficie exterior de la manguera de repostaje 2 y analice si la manguera presenta algún signo de degradación.

- 5 El análisis automático mediante procesamiento de imágenes se lleva a cabo mediante software en el ordenador, tal como comparar los datos obtenidos con datos preestablecidos cuando la manguera no tiene degradación y determinar si esas diferencias en los datos pueden ser suficientes para mostrar un signo de degradación en la manguera.

En la Figura 5 se muestra un segundo ejemplo del sistema de monitorización no cubierto por la presente invención como está definida en las reivindicaciones adjuntas.

Por razones de simplicidad, se utilizan las mismas referencias numéricas para identificar elementos iguales o similares.

- 10 En este segundo ejemplo, la principal diferencia con el primer ejemplo consiste en que el dispositivo está fijado a una estructura 10 que comprende una pluralidad de sensores 3 (preferiblemente cámaras) y fuentes de luz 5 situadas en su superficie interna. En este ejemplo es la manguera de repostaje 2 la que se desplaza con respecto a la estructura 10.

En la Figura 5 se muestra la posición del carro de servicio 7 y de su eje 9 con la ranura de Arquímedes que acciona un movimiento de traslación alterna del carro de servicio 7.

- 15 En este ejemplo, el método de monitorización es el mismo que el descrito anteriormente. Cuando el carro de servicio 7 se mueve a lo largo de la manguera de repostaje de combustible 2, dichos sensores 3 producen datos sobre la superficie externa de la manguera de repostaje de combustible 2. La iluminación proporcionada por las fuentes de luz 5 y los parámetros ópticos son ajustados dependiendo de la posición relativa entre la manguera de repostaje 2 y los sensores 3.

- 20 Estos datos también son enviados a un dispositivo externo, no mostrado en los dibujos, por ejemplo, una pantalla o un ordenador. Dichos datos son analizados en dicha pantalla u ordenador, monitorizando el estado de degradación de la manguera de repostaje 2, y determinando si el estado de degradación se encuentra dentro de parámetros preestablecidos o no.

- 25 Además, en este caso, este análisis puede ser realizado manualmente por un operador que visualiza la información en una pantalla y/o automáticamente mediante el procesamiento de imágenes en ordenador, como se ha descrito anteriormente.

REIVINDICACIONES

1. Sistema de repostaje de combustible en el aire para monitorizar el estado de degradación de las mangueras de repostaje de combustible en el aire, comprendiendo el sistema de repostaje de combustible en el aire un carro de servicio (7) configurado para permitir enrollar una manguera de repostaje de combustible (2), de tal manera que evite que se atasque al conducir la manguera de repostaje de combustible (2) a una ubicación adecuada en un tambor (8) mientras se enrolla o desenrolla, estando el sistema de repostaje de combustible en el aire caracterizado por que comprende además un sistema de monitorización que comprende un dispositivo (1) que comprende al menos un sensor (3) adaptado para producir datos para monitorizar el estado de degradación de las mangueras de repostaje de combustible en el aire alrededor de la superficie externa de la manguera de repostaje de combustible (2), siendo el dispositivo (1) un anillo (1) adaptado para rodear parcial o completamente la manguera de repostaje (2) y adaptado para moverse longitudinalmente a lo largo de la manguera de repostaje (2), de modo que se pueda controlar toda la longitud de la manguera (2), estando el anillo (1) unido al carro de servicio (7) para ser conducido por el carro de servicio (7) y comprendiendo el anillo (1) rodillos (6) adaptados para mover el anillo (1) a lo largo de la manguera de repostaje (2).
2. Sistema de repostaje en el aire para monitorizar el estado de degradación de mangueras de repostaje en el aire de acuerdo con la reivindicación 1, en el que dicho al menos un sensor (3) es una cámara infrarroja, de luz visible y/o hiperspectral.
3. Sistema de repostaje de combustible en el aire para monitorizar el estado de degradación de las mangueras de repostaje de combustible en el aire de acuerdo con la reivindicación 1, en el que dicho al menos un sensor (3) es un sensor láser y/o un sensor de corriente de Foucault.
4. Sistema de repostaje en el aire para monitorizar el estado de degradación de mangueras de repostaje en el aire de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el sistema de monitorización comprende además al menos un espejo (4).
5. Sistema de repostaje en el aire para monitorizar el estado de degradación de mangueras de repostaje en el aire de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el sistema de monitorización comprende además al menos una fuente de luz (5).
6. Sistema de repostaje en el aire para monitorizar el estado de degradación de mangueras de repostaje en el aire de acuerdo con la reivindicación 1 o 5, en el que el al menos un sensor (3) está situado a una distancia constante de la superficie exterior de la manguera de repostaje (2).
7. Sistema de repostaje en el aire, de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por que el carro de servicio (7) comprende un eje (9) con ranura de Arquímedes que acciona un movimiento de traslación alterna del carro de servicio (7).
8. Método para monitorizar el estado de degradación de las mangueras de repostaje de combustible en el aire, caracterizado por que el método comprende los siguientes pasos:
 - enrollar o desenrollar la manguera de repostaje (2) de un tambor (8) de un sistema de repostaje en el aire, de manera que la manguera de repostaje (2) se mueva con respecto a un dispositivo (1) comprendido en un sistema de vigilancia comprendido en el sistema de repostaje en el aire, comprendiendo el dispositivo (1) al menos un sensor (3), comprendiendo el sistema de repostaje en el aire un carro de servicio (7) configurado para permitir el enrollado de la manguera de repostaje (2) de tal forma que se evita que se atasque al conducir la manguera de repostaje (2) a una ubicación adecuada en el tambor (8), siendo el dispositivo (1, 7) un anillo (1) adaptado para rodear parcial o completamente la manguera de repostaje (2) y adaptado para moverse longitudinalmente a lo largo de la manguera de repostaje (2), de modo que se pueda controlar toda la longitud de la manguera (2), estando unido el anillo (1) al carro de servicio (7) para ser accionado por el carro de servicio (7) y el anillo (1) que comprende rodillos (6) adaptados para mover el anillo (1) a lo largo de la manguera de repostaje (2),
 - producir datos para monitorizar el estado de degradación de las mangueras de repostaje de combustible en el aire alrededor de la superficie externa de la manguera de repostaje de combustible (2) procedentes de dicho al menos un sensor (3); y
 - analizar dichos datos para monitorizar el estado de degradación de la manguera de repostaje (2).
9. Método para monitorizar el estado de degradación de mangueras de repostaje en el aire de acuerdo con la reivindicación 8, en donde dicho análisis se realiza de forma manual por parte de un operario y/o de forma automática mediante tratamiento de imágenes.
10. Método para monitorizar el estado de degradación de mangueras de repostaje en el aire de acuerdo con la reivindicación 8, caracterizado por que comprende además una etapa de iluminación de al menos parte de la superficie exterior de la manguera de repostaje (2).

11. Método para monitorizar el estado de degradación de mangueras de repostaje en el aire de acuerdo con la reivindicación 8, en el que la etapa de producción de datos se realiza reflejando la imagen de la superficie exterior de la manguera de repostaje (2) mediante uno o varios espejos (4).

- 5 12. Método para monitorizar el estado de degradación de mangueras de repostaje en el aire de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 8-11, en donde los pasos de mover la manguera de repostaje (2), producir datos y analizar dichos datos se llevan a cabo en vuelo durante el desenrollado y/o rebobinado de la manguera de repostaje (2).

FIG. 1

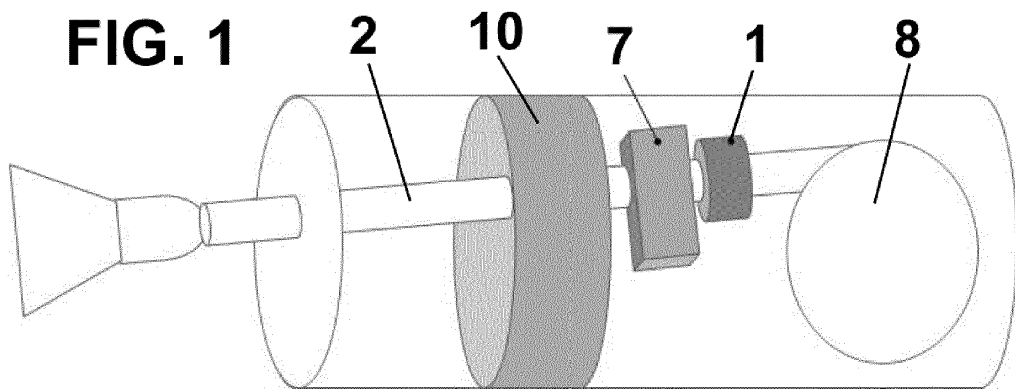


FIG. 2

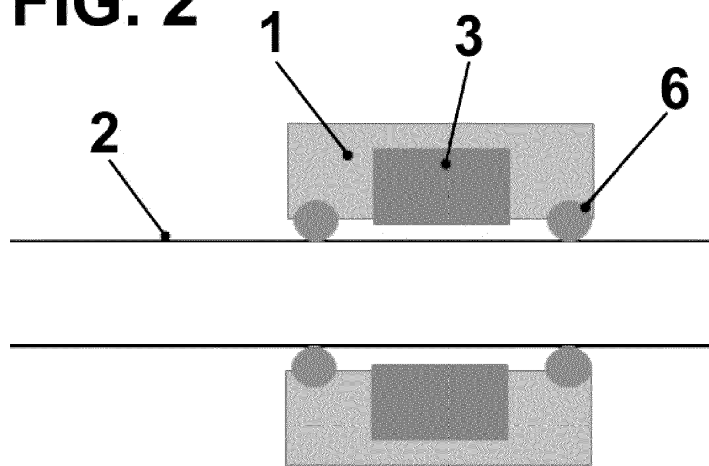


FIG. 3

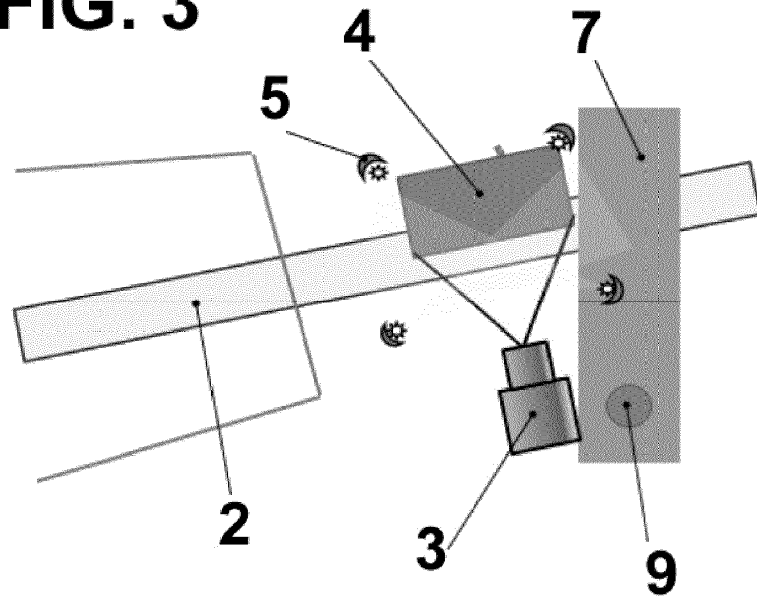


FIG. 4

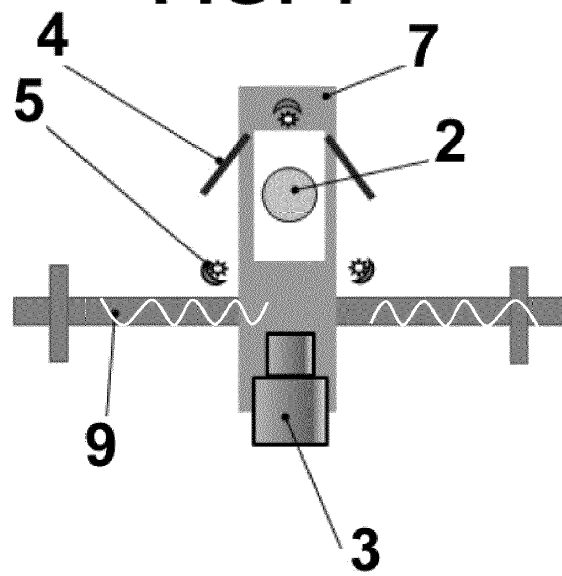


FIG. 5

