

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 834 302**

51 Int. Cl.:

B64F 1/36 (2007.01)

F16L 3/01 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **26.06.2017** **PCT/EP2017/065728**

87 Fecha y número de publicación internacional: **04.01.2018** **WO18001971**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **26.06.2017** **E 17732146 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **12.08.2020** **EP 3478584**

54 Título: **Dispositivo que comprende un sistema de accionamiento para la extensión y la retracción de una manguera flexible de aire acondicionado**

30 Prioridad:

30.06.2016 BE 201605535

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

17.06.2021

73 Titular/es:

LEBRUN-NIMY SA (100.0%)

Rue Gérard 13

7020 Nimy, BE

72 Inventor/es:

GONSETTE, CHARLES-ETIENNE y

URBAIN, CLAUDY

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 834 302 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

Dispositivo que comprende un sistema de accionamiento para la extensión y la retracción de una manguera flexible de aire acondicionado

Campo de la invención

5 La invención se refiere a un sistema de acondicionamiento de aire para controlar la temperatura de la atmósfera en el interior de una aeronave, tal como un avión de pasajeros, estacionado en la plataforma de un aeropuerto. En particular, la presente invención se refiere a un dispositivo de extensión y retracción de una manguera flexible que conecta de manera fluida una unidad de aire acondicionado al interior de un avión. El dispositivo de la presente invención comprende un sistema de accionamiento que es fiable, robusto, económico y garantiza una larga vida útil de la manguera flexible.

10 Antecedentes tecnológicos

Por razones de ahorro de combustible y reducción de las emisiones contaminantes, los motores de una aeronave, en particular de un avión de pasajeros, se apagan cuando está estacionado en el suelo en la plataforma de un aeropuerto. Por lo tanto, el aire acondicionado que controla la temperatura y la humedad del aire en la cabina también se apaga. Los aviones de pasajeros suelen estar equipados con una pequeña turbina para generar energía y que funciona independientemente de los motores, pero dichas turbinas son ruidosas y consumen mucha energía, y su uso está prohibido en muchos aeropuertos, especialmente en Europa.

Con la alta densidad de pasajeros presentes en la cabina al aterrizar, el calor generado por la iluminación, las numerosas ventanas y sobre todo el importante aislamiento del fuselaje hacen que la temperatura dentro de la cabina de un avión se vuelva rápidamente uncomfortable, incluso insoportable. Por esta razón, es habitual acoplar una manguera flexible a la cabina de un avión, que está conectada a una unidad de aire acondicionado para insuflar aire acondicionado refrigerado en la cabina del avión. La unidad de aire acondicionado puede ser una unidad móvil, pero a menudo es una unidad fija y la manguera flexible está conectada a la unidad de aire acondicionado por un conducto subterráneo o por la pasarela telescópica de pasajeros que permite conectar la cabina del avión directamente al terminal de un aeropuerto (véase la Figura 1). A continuación, la unidad de aire acondicionado se conecta a un conducto rígido que, en el caso de una pasarela, es telescópico y generalmente se fija debajo de dicha pasarela. El conducto se extiende hasta su extremo distal que está acoplado a una manguera flexible que permite que la unidad de aire acondicionado se conecte de forma fluida al interior de la cabina de un avión estacionado en la plataforma. Es esencial un grado de libertad grande de la posición de conexión de la manguera flexible a un avión, ya que el tubo debe poder conectarse a diferentes modelos de aviones, a diferentes ubicaciones en el fuselaje y a diferentes posiciones de estacionamiento de un avión. Por esta razón, la manguera flexible puede tener una longitud de varias decenas de metros, típicamente del orden de 20 a 40 m. Está claro que una vez ha terminado el acondicionamiento de aire de la cabina de una aeronave, es necesario almacenar la manguera flexible correctamente.

Una primera solución bastante extendida consiste en enrollar la manguera flexible alrededor de un tambor tal como el que se usa comúnmente para las mangueras de riego. Si bien esta solución es práctica y fácil de usar, tiene el inconveniente de que la manguera debe desenrollarse de su tambor en toda su longitud cada vez que se utiliza, incluso si no es necesaria toda la longitud de la manguera para conectarla a un avión. De hecho, las pérdidas de carga (= pérdidas de presión) en una parte de la manguera enrollada alrededor del tambor son considerables y no permiten insuflar el aire acondicionado a la cabina de un avión a una presión satisfactoria.

Existe una segunda solución que es ventajosa con respecto a la primera ya que permite «sacar» sólo la longitud de manguera flexible necesaria para su conexión a un avión. Como se muestra en la Figura 1, consiste con ayuda de un sistema de accionamiento en retraer la manguera flexible al interior de un alojamiento (11) que se extiende bajo el suelo o bajo la pasarela, prácticamente hasta el extremo libre de la pasarela destinada a ser acoplada a un avión. La manguera simplemente se puede meter en el alojamiento, pero esta solución simple provoca fuertes pérdidas de carga si la manguera flexible no se extiende en toda su longitud antes de soplar aire en la manguera. Este inconveniente se puede paliar reforzando la manguera flexible con una hélice o anillos acoplados a la superficie externa de la manguera flexible y dándole rigidez radial, al tiempo que permite, como el fuelle de un acordeón, contraer la manguera flexible en una configuración contraída y extenderla en una configuración extendida variando el paso de separación entre dos vueltas sucesivas de la hélice o la distancia entre dos anillos.

Se han propuesto sistemas de accionamiento para controlar la extensión y retracción de una manguera flexible. Por ejemplo, el documento EP2085311 describe un distribuidor de una manguera flexible alojada en un alojamiento tubular que se extiende a lo largo de un eje longitudinal, Z. El distribuidor comprende un sistema de accionamiento que comprende N cojinetes de accionamiento distribuidos alrededor de un perímetro de la manguera flexible y dispuestos paralelos al eje longitudinal. Los N cojinetes están interconectados por una cadena de modo que un solo motor acoplado a un cojinete permite accionar la rotación de los N cojinetes. Cada uno de los N cojinetes está conectado mecánicamente a un sistema de correas, cuya rotación provoca el desplazamiento de la manguera flexible por fricción sobre la superficie externa del mismo. Como la rotación de cada una de las N correas se realiza alrededor de piñones montados en un eje de rotación normal al eje longitudinal y a los N cojinetes, se necesita un sistema de engranajes a 90° (engranajes cónicos (148) visibles

en la Figura 4 del documento EP2085311) para transmitir el movimiento de rotación de los N cojinetes a las N correas correspondientes. Esto genera importantes pérdidas de par, genera ruido y es una fuente potencial de averías.

Otro ejemplo de sistema de accionamiento se propone en el documento WO2011064808 que propone un sistema de accionamiento que comprende un motor, conectado a un piñón montado rígidamente sobre un primer cojinete que gira sobre su eje, estando dicho piñón conectado a un piñón de retorno mediante una correa o una cadena con protuberancias. La rotación del piñón motorizado provoca la traslación de las protuberancias que empujan las vueltas de una hélice que refuerza la manguera flexible. Para distribuir las fuerzas de manera uniforme por todo el perímetro de la manguera, el primer cojinete se conecta mediante una junta de rotación a un segundo cojinete transmitiéndole así el momento de rotación. El segundo cojinete está conectado a un tercer cojinete por una junta de rotación, y así sucesivamente hasta que el N^{ésimo} o último cojinete (por ejemplo, un octavo cojinete, con $N = 8$), estando distribuidos los N cojinetes alrededor del perímetro de la manguera flexible. El N^{ésimo} cojinete no está conectado al primer cojinete mediante una junta de rotación, y los N cojinetes forman así una cadena abierta de N cojinetes interconectados por $N - 1$ juntas de rotación.

El sistema de accionamiento descrito anteriormente es interesante porque, por un lado, permite obtener la sincronización de todos los cojinetes, utilizando un solo motor y, por otro lado, no requiere el uso de un mandril dentro de la manguera flexible que actúe como superficie de apoyo para un sistema de accionamiento externo a la manguera, provocando dicho mandril pérdidas de carga fuertes. Sin embargo, también tiene algunos inconvenientes. Por ejemplo, para que se transmita un momento suficiente al N^{ésimo} cojinete, el último de la cadena, un momento notablemente más importante debe ser transmitido por el motor al primer cojinete que transmite una parte del par para extender o retraer la manguera flexible y transmite un momento de rotación al segundo cojinete y así sucesivamente hasta un N^{ésimo} cojinete, siendo transmitida en cada accionamiento, solo una fracción del momento recibido del cojinete anterior al siguiente cojinete, hasta el último (N^{ésimo}) cojinete que debe recibir un momento suficiente para su contribución al movimiento de la manguera flexible. Por lo tanto, el primer cojinete, al menos, debe estar sobredimensionado con respecto al momento realmente necesario para la extensión y retracción de una manguera flexible. Para facilitar y simplificar el montaje y el mantenimiento, todos los cojinetes son normalmente idénticos, lo que implica un sobredimensionamiento general del sistema de accionamiento en su conjunto. Otro inconveniente del sistema descrito en el documento WO2011064808 es que todas las fuerzas para la extensión y retracción de la manguera flexible se concentran en las vueltas, cuya interfaz con la superficie externa de la manguera flexible está, por tanto, muy solicitada y se daña rápidamente, requiriendo cambiar la manguera flexible a intervalos demasiado cortos. Además, este sistema de accionamiento no funciona en mangueras flexibles que no incluyen hélices de refuerzo.

La presente invención propone una solución que permite paliar los inconvenientes del sistema de accionamiento descrito en el documento WO2011064808. En particular, la presente invención permite reducir el dimensionamiento del sistema de accionamiento. También permite prolongar la vida útil de una manguera flexible, cuyo cambio es una operación costosa.

Resumen de la invención

La invención es tal y como se define en la reivindicación principal y las variaciones preferidas se definen en las reivindicaciones dependientes. La presente invención incluye en particular un dispositivo para almacenar y extender una manguera flexible para el aporte de aire acondicionado a una aeronave en tierra o a cualquier otro espacio interior, comprendiendo dicho dispositivo:

- (a) Un alojamiento tubular que se extiende a lo largo de un eje longitudinal, Z, y que comprende un primer extremo libre y abierto, permitiendo almacenar dicho alojamiento tubular,
- (b) Una manguera flexible que comprende un extremo de aguas abajo que está libre y un de extremo aguas arriba que está en comunicación fluida con una unidad de aire acondicionado y que está alejado del primer extremo del alojamiento,
- (c) Un sistema de accionamiento que comprende N cojinetes de accionamiento distribuidos alrededor de un perímetro de la manguera flexible y ubicados junto al primer extremo del alojamiento, permitiendo la rotación de los N cojinetes de accionamiento controlar, en un primer sentido de rotación, la extensión y, en un segundo sentido de rotación, la contracción de la manguera flexible entre,
 - (i) una configuración contraída en la que el extremo de aguas abajo de la manguera flexible está en el alojamiento y adyacente al primer extremo del alojamiento, y
 - (ii) una configuración extendida en la que el extremo de aguas abajo de la manguera flexible está fuera del alojamiento y lejos del primer extremo del alojamiento.

El sistema de accionamiento de un dispositivo según la presente invención comprende $N = 4$ a 8 cojinetes de accionamiento dispuestos alrededor del eje longitudinal Z, y cada uno perpendicular al mismo, estando conectado un primer cojinete de accionamiento a un motor apto para controlar su rotación alrededor de su eje, estando conectado dicho primer cojinete de accionamiento en serie a los otros $N - 1$ cojinetes de accionamiento mediante juntas de rotación que permiten la accionamiento de una rotación del primer cojinete de accionamiento a los otros $N - 1$ cojinetes de accionamiento, y estando a su vez el N^{ésimo} cojinete de accionamiento por una junta de rotación al primer cojinete de accionamiento, formando así una cadena cerrada de N cojinetes de accionamiento conectados entre sí por N juntas de rotación.

Si las juntas de rotación son juntas no homocinéticas tales como juntas cardán, preferiblemente juntas cardán dobles, entonces el número, N, de cojinetes de accionamiento debe ser par y es preferiblemente, N = 4, 6 u 8 cojinetes de accionamiento. En el caso de juntas homocinéticas, el número, N, de cojinetes de accionamiento puede ser par o impar. Por ejemplo, el dispositivo puede comprender N = 4, 5, 6, 7 u 8 cojinetes de accionamiento. De preferencia, el dispositivo comprende N = 4 a 6 cojinetes de accionamiento, e incluso más preferiblemente comprende N = 4 o 6 cojinetes de accionamiento interconectados por juntas cardán, preferiblemente juntas cardán dobles. Como ejemplos de juntas de velocidad constante, se pueden citar las juntas Rzeppa, las juntas de trípode o las juntas Tracta, todas bien conocidas por el experto en la técnica.

En una variante preferida de la presente invención, cada uno de los N cojinetes de accionamiento comprende un piñón de accionamiento dentado acoplado a una superficie de reenvío, por ejemplo, un piñón libre, mediante una cadena que comprende paletas que tienen un extremo libre flexible. montadas de modo que los extremos libres de una serie de paletas estén en contacto permanente con una superficie exterior de la manguera flexible. La traslación de las paletas en contacto con la manguera flexible en uno u otro sentido dependiendo del sentido de rotación del cojinete de accionamiento correspondiente aplica fricción a la superficie externa de la manguera flexible lo que permite controlar la extensión o retracción. de ésta. La superficie libre flexible de las paletas puede tener la geometría de un perfil cuadrado, en U, triangular, trapezoidal o en peine que comprende varias lamás. La superficie libre flexible de las paletas forma una superficie de contacto con la superficie exterior de la manguera flexible, teniendo preferentemente dicha superficie de contacto una anchura media medida en la dirección del eje longitudinal de al menos 10 mm, preferiblemente de al menos 15 mm, aun preferiblemente de al menos 20 mm, para proporcionar una superficie de contacto importante con la superficie externa de la manguera flexible.

En una variante alternativa de la presente invención, cada uno de los N piñones de accionamiento está acoplado a un cojinete de reenvío mediante una correa provista de protuberancias externas, cuya traslación en un sentido o en el otro según el sentido de rotación del cojinete de accionamiento correspondiente aplica fricción a una superficie exterior de la manguera flexible lo que permite así controlar la extensión o retracción de ésta.

En las dos variantes anteriores, la manguera flexible puede ser reforzada por una hélice acoplada a la superficie exterior de la manguera flexible y dándole una rigidez radial, permitiendo al mismo tiempo contraer la manguera flexible en su configuración contraída y extenderla a su configuración extendida variando el paso de apertura entre dos vueltas sucesivas de la hélice. Entonces, el sistema de accionamiento comprende preferiblemente al menos dos, preferiblemente al menos tres o más paletas flexibles o protuberancias externas comprendidas entre dos vueltas de la hélice en la configuración extendida de la manguera flexible.

En otra variante de la presente invención, cada uno de los N cojinetes de accionamiento está provisto de un piñón de accionamiento montado rígidamente en cada cojinete de accionamiento, y comprendiendo una superficie periférica sustancialmente cilíndrica en contacto con una superficie exterior de la manguera flexible y cuya rotación en uno u otro sentido aplica fricción a dicha superficie externa de la manguera flexible lo que permite así controlar la extensión o la retracción de ésta.

El dispositivo según la presente invención puede comprender además un tubo rígido, al menos parcialmente recubierto por una parte de la manguera flexible que incluye su extremo aguas arriba. Este tubo rígido se extiende a lo largo de un eje longitudinal desde un primer extremo en comunicación fluida con una fuente de aire acondicionado, hasta un segundo extremo libre, en una longitud igual al menos al 80%, preferiblemente al menos al 90%, aun preferiblemente al menos al 95% de la longitud total de la manguera flexible en su configuración contraída desde su extremo de aguas arriba. Ventajosamente, el extremo de aguas arriba de la manguera flexible se puede fijar a un anillo de acoplamiento que rodea el tubo rígido, formando un acoplamiento estanco entre el tubo rígido y la manguera flexible, estando dicho anillo de acoplamiento montado sobre el tubo rígido para poder deslizarse a lo largo del tubo rígido. El deslizamiento del anillo de acoplamiento permite aumentar el radio de acción de la manguera flexible en una distancia correspondiente a la longitud sobre la que puede deslizarse el anillo de acoplamiento, sin sobredimensionar ningún elemento del dispositivo. Por ejemplo, el anillo de acoplamiento se puede trasladar a lo largo del tubo rígido al menos en un 40%, preferiblemente al menos en un 70% de la longitud del tubo rígido. En particular, el anillo de acoplamiento puede deslizarse, por ejemplo, en una distancia de al menos 3 m, preferiblemente de al menos 4 m, más preferiblemente de al menos 5 m.

El dispositivo según la presente invención también puede comprender un anillo fijo, que se fija adyacente al segundo extremo del tubo rígido y que forma una superficie de apoyo ubicada dentro de la manguera flexible para el sistema de accionamiento que se encuentra en el exterior de la manguera flexible. Un anillo de este tipo es particularmente interesante para mangueras flexibles no reforzadas por una hélice o anillos, pero es ventajoso con o sin tal refuerzo, porque permite sujetar la pared de la manguera flexible entre el sistema de accionamiento situado en el lado exterior de la pared de la manguera flexible y el anillo fijo ubicado en el lado interior de dicha pared.

Breve descripción de las figuras

Estos aspectos, así como otros aspectos de la invención se aclararán en la descripción detallada de modos de realización particulares de la invención, haciendo referencia a los dibujos de las figuras, en los que:

La figura 1 es una vista de conjunto de una manguera flexible que conecta una unidad de aire acondicionado (no mostrada) a un avión a través de un conducto, (a) fijado a una pasarela telescópica para pasajeros y (b) que se extiende en un conducto subterráneo.

5 La figura 2 muestra un dispositivo de extensión y retracción de una manguera flexible con la manguera flexible (a) en su configuración contraída y (b) en una configuración parcialmente extendida.

La figura 3 muestra otro dispositivo de extensión y retracción de una manguera flexible con la manguera flexible (a) en su configuración contraída y (b) en una configuración parcialmente extendida.

La figura 4 muestra una variante de un dispositivo de extensión y retracción de una manguera flexible con la manguera flexible (a) en su configuración contraída y (b) en una configuración parcialmente extendida.

10 La figura 5 muestra otra variante de un dispositivo de extensión y retracción de una manguera flexible con la manguera flexible (a) en su configuración contraída y (b) en una configuración parcialmente extendida.

La figura 6 muestra sistemas de accionamiento de manguera flexible (a) vista frontal de una primera variante con $N = 6$, (b) vista frontal de una segunda variante con $N = 4$, y (c) vista de perfil de una variante preferida con $N = 6$.

15 La figura 7 ilustra diferentes densidades de paletas montadas en cadenas de un sistema de accionamiento adecuado para la presente invención.

La figura 8 muestra diferentes tipos de perfiles de extremo libre flexible de una paleta adecuada para la presente invención.

La figura 9 muestra una variante preferida de sistema de accionamiento que se adapta a mangueras flexibles de diferentes radios nominales.

20 La figura 10 compara el radio de acción de una manguera flexible de longitud dada entre (a) un dispositivo de la técnica anterior y (b) un dispositivo según una variante preferida de la presente invención.

Descripción detallada de modos de realización particulares

25 Como se muestra en las Figuras 1 y 6(c), el dispositivo de extensión y retracción de una manguera flexible según la presente invención comprende un alojamiento tubular (11) que se extiende a lo largo de un eje longitudinal, Z, y que comprende un primer extremo libre y abierto. Dicho alojamiento tubular permite almacenar una manguera flexible. Por tanto, la longitud mínima del alojamiento tubular debe ser suficiente para contener una fracción sustancial de la longitud de la manguera flexible en su configuración contraída.

30 Una manguera flexible (1) según la presente invención comprende un extremo de aguas abajo que está libre y un extremo de aguas arriba que está en comunicación fluida con una unidad de aire acondicionado. El extremo de aguas arriba está alejado del primer extremo del alojamiento tubular y generalmente está acoplado a un tubo rígido, ya sea de manera fija, o de manera que pueda deslizarse a lo largo del tubo rígido, como se explica con más detalle a continuación. El extremo de aguas abajo de la manguera flexible generalmente está provisto de un elemento de acoplamiento a una entrada del fuselaje de un avión.

35 Como se ilustra en la Figura 6(a) y (b), un dispositivo según la presente invención comprende un sistema de accionamiento (4) que comprende N cojinetes de accionamiento (6.1-6.6) distribuidos alrededor de un perímetro de la tubería flexible y estando cada uno dispuesto perpendicular al eje longitudinal, Z. Los N cojinetes pueden girar alrededor de su respectivo eje de rotación. El número N de cojinetes está comprendido entre 4 y 8, y se selecciona preferiblemente de entre $N = 4, 5, 6$ o 7 , e incluso más preferiblemente de entre $N = 4$ o 6 como se muestra en las Figuras 6 (a) y (b). Un primer cojinete de accionamiento está conectado a un motor (8) capaz de controlar la rotación del primer cojinete de accionamiento alrededor de su eje. El primer cojinete de accionamiento está conectado en serie a los otros $N - 1$ cojinetes de accionamiento mediante juntas de rotación (7.1-7.6) que permiten la transmisión de la rotación del primer cojinete de accionamiento a los otros $N - 1$ cojinetes de accionamiento. El N-ésimo (y último) cojinete de accionamiento está a su vez conectado por una junta de rotación al primer cojinete de accionamiento, formando así una cadena cerrada de N cojinetes de accionamiento conectados entre sí por N juntas de rotación. La cadena cerrada de N cojinetes de accionamiento está fijada a las paredes del alojamiento tubular mediante soportes que se acoplan a algunos cojinetes de accionamiento mediante rodamientos mecánicos, por ejemplo, rodamientos de bolas (no mostrados en las figuras).

La rotación de los N cojinetes de accionamiento permite controlar, en un primer sentido de rotación, la extensión y, en un segundo sentido de rotación, la contracción de la manguera flexible entre,

- (i) una configuración contraída (1C) en la que el extremo de aguas abajo de la manguera flexible es adyacente al segundo extremo del tubo rígido (véase (a) de las Figuras 2 a 5), y
- 50 (ii) una configuración extendida (1E) en la que el extremo de aguas abajo de la manguera flexible está alejado del segundo extremo del tubo rígido y puede acoplarse a un avión estacionado dentro del radio de acción de la manguera flexible (véase (b) de las Figuras 2 a 5) que ilustran una configuración parcialmente extendida).

La esencia de la invención radica en el uso de una cadena cerrada de N cojinetes interconectados por N juntas de rotación, contrariamente al sistema de accionamiento descrito en el documento WO2011064808. Una primera ventaja de una cadena cerrada con respecto a una cadena abierta de N cojinetes de accionamiento es que en una cadena cerrada, el momento transmitido por el motor al primer cojinete de accionamiento (6.1) se transmite simultáneamente al segundo y al Nésimo cojinetes de accionamiento (6.2, 6.N) que se encuentran a cada lado del primer cojinete de accionamiento. El segundo y el Nésimo cojinetes de accionamiento (6.2, 6.N) transmiten el par al tercero y (N - 1)ésimo cojinetes de accionamiento, y así sucesivamente, hasta el último cojinete de accionamiento. En el caso de que N sea par (caso preferido), el último cojinete de accionamiento al que se transmite un momento de rotación y, por tanto, que recibe el menor momento de rotación, es $(1 + N / 2)$ ésimo cojinete de accionamiento. Por el contrario, en el caso de una cadena abierta, el último cojinete en recibir un momento de rotación es el Nésimo. Como para $N = 4$ a 8 , $N > (1 + N / 2)$, el Nésimo cojinete de accionamiento de una cadena abierta necesariamente recibe un menor momento de rotación que el recibido por $(1 + N / 2)$ ésimo cojinete de accionamiento de una cadena cerrada. Por lo tanto, una cadena abierta de N cojinetes de accionamiento debe ser sobredimensionada con respecto a una cadena cerrada de N cojinetes de accionamiento para un valor igual del menor momento de rotación transmitido a un cojinete de accionamiento de la cadena. Por tanto, el uso de una cadena cerrada permite reducir el tamaño del sistema (4) de accionamiento, así como reducir los costes de sus componentes, a pesar de requerir una junta de rotación suplementaria.

Con el mismo espíritu de reducir el tamaño y el costo del sistema de accionamiento, se prefiere utilizar menos de 8 cojinetes de accionamiento. En particular, como se ilustra en las Figuras 6 (a) y (b), se prefiere utilizar $N = 4$ o $N = 6$ cojinetes de accionamiento. Esto permite reducir considerablemente el tamaño del sistema de accionamiento que debe fijarse bajo una pasarela o en un paso subterráneo, como se muestra en la Figura 1.

Las juntas de rotación pueden ser homocinéticas o no. Si se utilizan juntas no homocinéticas, tales como juntas cardan, el número N de cojinetes debe ser par para no causar bloqueo de la rotación de la cadena sobre sí misma. En este caso, es preferible que el número, N, de cojinetes sea igual a 4, 6 u 8, preferiblemente $N = 4$ o 6. Si se utilizan juntas cardan, especialmente para valores bajos de N, es preferible utilizar juntas cardan dobles, permitiendo que el ángulo de cada elemento de una junta cardan doble se reduzca a la mitad con respecto al ángulo entre los sucesivos ejes de un primer y segundo cojinetes (véase la Figura 6(b) en la que las juntas cardan dobles se muestran esquemáticamente como círculos dobles).

Las juntas de velocidad homocinéticas permiten el uso de números N, impares, de cojinetes. Preferiblemente, N está comprendido entre 4 y 7. Un número N inferior a 4 requiere ángulos entre cojinetes que son más grandes y difíciles de gestionar. Un número N superior a 7 u 8 aumenta el precio y el tamaño del dispositivo sin ninguna ventaja particular. Las juntas rotacionales homocinéticas incluyen, por ejemplo, juntas Rzeppa, juntas de trípode o juntas Tracta, todas bien conocidas por el experto en la técnica.

En un modo de realización preferido de la presente invención ilustrado en la Figura 6(c), cada uno de los N cojinetes de accionamiento (6.1-6.6) del sistema de accionamiento comprende un piñón de accionamiento dentado montado rígidamente en cada cojinete de accionamiento y acoplado a una superficie de reenvío mediante una cadena (13). La superficie de reenvío puede ser un piñón libre, dentado o no, o simplemente una superficie curva que permite el deslizamiento de la cadena y su retorno hacia el piñón de accionamiento dentado. La cadena comprende paletas (14) que tienen un extremo libre (14f) flexible montado de modo que los extremos libres de al menos dos paletas estén en contacto permanente con una superficie exterior de la manguera flexible. La rotación de la cadena acciona la traslación en un sentido o en el otro dependiendo del sentido de rotación de las paletas ubicadas en la porción de cadena adyacente a la manguera flexible comprendida entre el piñón de accionamiento dentado y la superficie de reenvío. La traslación de las paletas que rozan contra la superficie exterior de la manguera flexible provoca la extensión o retracción de ésta.

Como se muestra en la Figura 8, cada paleta tiene una parte (14s) de fijación que comprende medios de fijación a la cadena y un extremo libre (14f) que es flexible y que contacta temporalmente con la superficie de la manguera flexible durante la rotación de la cadena alrededor del piñón de accionamiento. La parte de fijación de la cadena es evidente para cualquier experto en la técnica, y el mecanismo de los medios de fijación utilizado no influye en la presente invención, siempre que la fijación sea lo suficientemente resistente para soportar las sollicitaciones de uso del dispositivo. En general, comprenderá dos orificios correspondientes a los orificios de los eslabones de la cadena previstos para recibir los remaches que permitan unir los eslabones de la cadena juntos, dejándoles un grado de libertad de rotación.

El extremo libre (14f) de las paletas debe ser lo suficientemente flexible para seguir la topografía, y para no dañar la superficie de la manguera flexible, y lo suficientemente rígido para provocar la traslación de la manguera flexible por fricción. El extremo libre está hecho preferiblemente de un material elastómero, tal como caucho natural o sintético, elastómero termoplástico, por ejemplo, poliuretano, olefina, etc. La forma del extremo libre está limitada únicamente por la necesidad de proporcionar una superficie de contacto con la superficie externa de la manguera flexible que sea suficientemente grande, adherente y poco agresiva para permitir la transferencia de energía cinética de las paletas a la manguera flexible sin dañar su superficie externa. La figura 8 muestra algunos ejemplos de paletas que tienen extremos libres (14f) flexibles de diferentes geometrías. En la Figura 8(a), el extremo libre tiene un perfil rectangular, ofreciendo una gran superficie de contacto con la superficie exterior de la manguera flexible. La Figura 8(b) muestra un perfil en U que permite crear más fricción con la superficie exterior de la manguera flexible. La Figura 8(c) muestra un perfil en forma de peine con varias láminas flexibles. Las láminas se muestran en la Figura 8(c) rectas y paralelas entre sí, pero pueden estar curvadas, por ejemplo, formando un abanico. El número de láminas no está limitado. La Figura 8(d) muestra un perfil triangular, que

permite una mejor penetración entre dos vueltas de una hélice de refuerzo, cuando una manguera flexible reforzada con una hélice se presenta bajo una paleta en su configuración contraída, estando las vueltas de la hélice prácticamente en contacto entre sí. Son posibles otros perfiles, tales como un perfil trapezoidal con la base pequeña o, alternativamente, la base grande en contacto con la superficie exterior de la manguera flexible. La Figura 8 muestra perfiles huecos. Dependiendo de la flexibilidad deseada, del material utilizado y de las dimensiones del extremo libre, también se pueden utilizar perfiles macizos.

Para permitir la extensión o retracción de la manguera flexible por fricción de las paletas sin dañar la superficie exterior de la manguera flexible, es preferible que la superficie libre flexible de las paletas forme una superficie de contacto importante con la superficie exterior de la manguera flexible. Por ejemplo, para perfiles del tipo ilustrado en la Figura 8(a) o (b), dicha superficie de contacto puede tener una anchura media medida en la dirección del eje longitudinal, Z, de al menos 10 mm, preferiblemente de al menos 15 mm, más preferiblemente de al menos 20 mm. La longitud de la superficie en la dirección normal a la anchura puede ser de al menos de 20 mm, preferiblemente al menos de 30 mm, más preferiblemente al menos de 35 mm. La distancia entre centros entre el piñón de accionamiento dentado y la superficie de retorno está comprendida preferiblemente entre 200 y 600 mm. En el caso de una manguera flexible reforzada con una hélice de refuerzo, la distancia entre centros es preferiblemente al menos igual al paso que separa dos vueltas de la hélice de la manguera flexible en su configuración extendida. Preferiblemente, la distancia entre centros es al menos igual a dos pasos que separan tres vueltas de la hélice de la manguera flexible en su configuración extendida.

Las paletas se montan en la cadena preferiblemente a intervalos, d, de 1 a 60 mm, preferiblemente de 2 a 10 mm de distancia, que separan una paleta de otra (véase la Figura 7). En la práctica, la densidad de las paletas montadas en la cadena se controla según la fracción de eslabones en los que se montan las paletas (por ejemplo, una paleta cada n eslabones). La figura 7 ilustra diferentes ejemplos. En la Figura 7(a), cada eslabón (o par de eslabones) comprende una paleta. Las Figuras 7(b) a (d) muestran otros ejemplos de cadenas que comprenden una menor densidad de paletas, con una paleta cada dos eslabones, cada tres eslabones y cada cuatro eslabones, respectivamente. La densidad de eslabones óptima depende de un equilibrio entre el costo de producción, el accionamiento ideal de una manguera flexible y, si lo hay, del paso entre vueltas de una hélice de refuerzo. Es preferible que al menos 5, preferiblemente al menos 8, más preferiblemente al menos 10, más preferiblemente al menos 12 e incluso al menos 15 y más paletas estén permanentemente en contacto con la superficie exterior de la manguera flexible con el fin de optimizar la transferencia de movimiento a la manguera flexible.

En una variante alternativa, cada uno del o de varios piñones de accionamiento está acoplado a una superficie de retorno mediante una correa dentada o no, en una o dos caras, y provisto de protuberancias al menos en el exterior (= cara de la correa en contacto con la manguera flexible). Al igual que en la variante anterior, la traslación de las protuberancias provocada por la rotación de la correa en un sentido o en el otro dependiendo del sentido de rotación del correspondiente cojinete de accionamiento aplica fricción a una superficie externa de la manguera flexible lo que permite así controlar la extensión o retracción de ésta. Las protuberancias de la correa pueden ser flexibles o rígidas, pero preferiblemente son flexibles para preservar la superficie exterior de la manguera flexible.

En dispositivos de dimensiones más pequeñas, los N cojinetes (6.1-6.6) del sistema de accionamiento comprenden un piñón o rueda de accionamiento montado rígidamente en cada cojinete de accionamiento. Cada piñón o rueda de accionamiento tiene un grosor suficiente y contacta directamente con la superficie exterior de la manguera flexible. Como las ruedas de un automóvil, la fricción de los piñones de accionamiento en la superficie exterior de la manguera flexible transforma la rotación de los piñones de accionamiento en traslación de la manguera flexible. Además, el piñón de accionamiento puede estar provisto de un neumático que atenúe el desgaste de la superficie externa de la manguera flexible en contacto con éste.

Como se mencionó anteriormente, en muchos dispositivos de acondicionamiento de aire, pero no en todos, la manguera flexible está reforzada con anillos o una hélice acoplada a la superficie exterior de la manguera flexible y que le da rigidez radial, al tiempo que permite contraer la manguera flexible en su configuración contraída y extenderla en su configuración extendida variando el paso entre anillos o el paso de abertura entre dos vueltas sucesivas de la hélice. Tal hélice ofrece muchas ventajas, al asegurar permanentemente una cierta apertura del orificio de la manguera a lo largo de la misma y al limitar la torsión de la manguera flexible lo que permite evitar, por ejemplo, áreas de pellizcado de la manguera flexible donde el aire ya no puede circular.

En el caso de mangueras flexibles reforzadas por anillos o por una hélice, el sistema de accionamiento comprende entonces preferiblemente al menos dos, preferiblemente al menos tres, más preferiblemente al menos cinco o incluso ocho o más paletas flexibles o protuberancias externas comprendidas entre dos anillos o vueltas adyacentes de la hélice en la configuración extendida de la manguera flexible. En la práctica, las paletas empujan a la manguera por fricción con la superficie exterior de ésta. Además, una, dos o incluso tres paletas en contacto con vueltas o anillos salientes de la manguera flexible, contribuyen al movimiento de la manguera flexible empujando sobre las vueltas o anillos.

La Figura 2 muestra un primer ejemplo de un dispositivo según la presente invención. La manguera flexible (1) está reforzada con una hélice y está acoplada en su extremo de aguas arriba a una llegada de aire acondicionado conectada a una unidad de aire acondicionado (no mostrada en la figura). El dispositivo (4) de accionamiento es como se describió anteriormente con referencia a la Figura 6. La Figura 2(a) muestra una manguera flexible en su configuración contraída (1C), y está completamente contenida en el alojamiento tubular (11) con las vueltas de la hélice comprimidas entre sí. Al

activar la rotación de los cojinetes, las paletas o protuberancias rozan sobre la superficie externa de la manguera flexible, y empujan sobre las vueltas de la hélice y extienden así la manguera flexible que sale del alojamiento tubular en su configuración extendida (1E) (véase la Figura 2(b)). El dispositivo de la Figura 2 funciona, pero tiene el inconveniente de generar importantes pérdidas de carga, ΔP , en una corriente de aire acondicionado que circula en la porción de manguera flexible aún almacenada en el alojamiento tubular (11) en su configuración contraída (1C). En efecto, la contracción de las vueltas forma circunvoluciones significativas en la pared interior de la manguera flexible en su configuración contraída, que generan turbulencias y pérdidas de presión (en su configuración extendida (1E), la superficie interna de la manguera flexible es relativamente lisa). De ello se deduce que es aconsejable extender la manguera flexible en toda su longitud para evitar pérdidas de carga, que ciertamente son menos importantes que en el caso de una manguera flexible enrollada alrededor de un tambor, pero de todos modos consecuentes.

Para paliar el inconveniente de las pérdidas de carga descritas anteriormente, la variante de la Figura 3, que como la Figura 2 ilustra un dispositivo con la manguera flexible en su configuración (a) contraída (1C) y (b) parcialmente extendida (1E), comprende además un tubo rígido (2) que se extiende a lo largo del eje longitudinal, Z, desde un primer extremo en comunicación fluida con una fuente de aire acondicionado, hasta un segundo extremo que está libre. Al menos una parte del tubo rígido que se extiende desde su segundo extremo está contenida o envuelta en la manguera flexible que, en su configuración contraída, se almacena sobre el tubo rígido en al menos un 80%, preferiblemente al menos un 90%, aun preferiblemente al menos un 95% de la longitud total de la manguera flexible en su configuración contraída desde su extremo de aguas arriba, sobresaliendo solo su extremo de aguas abajo del tubo rígido (véase la Figura 3(a)). El sistema (4) de accionamiento se coloca adyacente al segundo extremo del tubo rígido para poder «empujar» la manguera flexible sobre el tubo rígido durante la operación de contracción y almacenamiento de la manguera flexible. Como se muestra en la Figura 3(b), cuando la manguera flexible se extiende sobre solo una parte de su longitud, el tubo rígido está contenido en la porción (1C) de manguera flexible que permanece en su configuración contraída y el aire acondicionado que circula en el tubo rígido no «ve» las circunvoluciones de la pared interna de la manguera flexible en su configuración contraída y solo entra en la manguera flexible en su porción (1E) que se extiende, con paredes internas mucho más lisas. En consecuencia, las pérdidas de carga se reducen considerablemente en comparación con la variante de la Figura 2.

La longitud del tubo rígido depende de la longitud necesaria para almacenar la manguera flexible en su configuración retraída. El grado de contracción de una manguera flexible dotada de hélice como se describe anteriormente, definido como la relación LC / LE , entre la longitud, LC, de la manguera flexible en su configuración contraída y su longitud, LE, en su configuración extendida, es típicamente del orden de $1 / 10$ a $1 / 6$. Para una manguera flexible de longitud, LE, de 30 m, esto significa que la longitud del tubo rígido necesaria para almacenar la manguera flexible en su configuración retraída puede ser del orden de 3 a 5 m. En la práctica y dependiendo en gran medida del tamaño del dispositivo, un tubo rígido tiene una longitud de al menos 2 m, preferiblemente de al menos 3 m, más preferiblemente de al menos 5 m. Para contener el volumen y los costes de instalación del dispositivo, es preferible que el tubo rígido tenga una longitud inferior a 10 m, preferiblemente inferior a 8 m y aun preferiblemente, inferior a 6 m.

En una variante ilustrada en la figura 5, particularmente ventajosa en el caso de mangueras flexibles que no están reforzadas por anillos o por una hélice, pero también preferido en el caso de tal refuerzo, se fija un anillo fijo (9), adyacente al segundo extremo del tubo rígido. Dicho anillo fijo, que no se puede trasladar a lo largo del tubo rígido, permite formar una superficie de apoyo situada en el interior de la manguera flexible para el sistema de accionamiento que se encuentra en el exterior de la manguera flexible, sin crear turbulencias como lo haría un mandril. Una superficie de apoyo puede ser útil para mejorar la eficacia de la transferencia de energía del sistema de accionamiento en movimiento de la manguera flexible pues la pared de la manguera flexible está sujeta entre las paletas, protuberancias o piñón y la superficie de apoyo formada por el anillo fijo (9). Para mayor eficacia, el anillo fijo puede estar provisto de rodamientos allí donde forma superficies de contacto con los diversos elementos del sistema de accionamiento. Dicho dispositivo reduce considerablemente el desgaste de la superficie exterior de la manguera flexible.

A medida que los aeropuertos y las aerolíneas demandan cada vez más flexibilidad en el estacionamiento de los aviones y por tanto en la prestación de servicios tales como el aporte de aire acondicionado, la longitud de las mangueras flexibles debe aumentar y, en consecuencia, también la longitud de los tubos rígidos, lo que repercute considerablemente en el tamaño de los dispositivos y, sobre todo, en el coste de instalación o adaptación de los sistemas existentes. Para satisfacer estas necesidades, sin aumentar las dimensiones ni de la manguera flexible ni del tubo rígido, en una variante ilustrada en las Figuras 4 y 5, la manguera flexible (1) se fija por su extremo de aguas arriba a un anillo (3) de acoplamiento, que rodea el tubo rígido formando un acoplamiento estanco entre el tubo rígido y la manguera flexible. El anillo (3) de acoplamiento se monta en el tubo rígido para que pueda deslizarse a lo largo del tubo rígido. De esta manera, como se ilustra en las Figuras 4(b), 5(b) y 10, se aumenta el radio de acción, R_{pa} , de una manguera flexible de longitud dada por la longitud, L_2 , del tubo rígido a lo largo de la cual el anillo de acoplamiento puede desplazarse, tal como varios metros, permitiendo alcanzar aviones situados en un radio, $R_{inv} = R_{pa} + L_2$.

El anillo de acoplamiento comprende una abertura central provista preferiblemente:

- (a) de bolas o ruedecillas distribuidas sobre un perímetro de dicha abertura central y descansando sobre una superficie exterior del tubo rígido, permitiendo la traslación de dicho anillo de acoplamiento a lo largo del tubo rígido, y

- (b) de una junta de estanquidad dinámica que permite asegurar la estanquidad entre la abertura central y el tubo rígido incluso durante la traslación del anillo de acoplamiento a lo largo del tubo rígido.

Las ruedecillas permiten garantizar una traslación del anillo de acoplamiento sin rotación de este último alrededor del eje longitudinal, Z, del tubo rígido. Si tuviera que evitarse dicha rotación, se puede dotar a la superficie del tubo rígido de guías, tales como ranuras, que se extienden paralelas al eje longitudinal, Z, en las que serían guiadas las ruedecillas. En la práctica, salvo por limitaciones particulares y teniendo cuidado de evitar cualquier torsión excesiva de la manguera flexible, se ha constatado que puede ser preferible permitir que el anillo de acoplamiento gire alrededor del eje longitudinal, Z, del tubo rígido. En efecto, sin rotación, siempre es la misma porción de manguera flexible la que entra en contacto y roza el suelo de la plataforma. Por lo tanto, se observa un desgaste más rápido en estas partes que en las partes opuestas de la manguera flexible que nunca entran en contacto con el suelo. Al permitir que el anillo de acoplamiento gire, se permite que la manguera flexible toque el suelo en todo su perímetro y así distribuir el desgaste de la manguera en un área más grande. Se puede así prolongar la vida útil de una manguera flexible.

No es necesario motorizar el anillo de acoplamiento. En efecto, durante la extensión de la manguera flexible, la parte (1C) aun contraída es extendida por el sistema de accionamiento, aplicando así una tensión sobre el anillo de acoplamiento que lo atrae hacia el segundo extremo del tubo rígido. A la inversa, cuando se retrae la manguera flexible, el sistema de accionamiento empuja la manguera flexible sobre el tubo rígido, aplicando así una tensión sobre el anillo de acoplamiento empujándolo desde el segundo extremo hacia el primer extremo. Sin embargo, si es necesario, el anillo de acoplamiento se puede motorizar, por ejemplo, conectándolo mecánicamente al sistema de accionamiento que está provisto de un motor (8).

Las juntas de estanquidad dinámicas son bien conocidas del experto en la técnica y el tipo específico de juntas utilizado no es esencial para la presente invención, siempre que permita garantizar una estanquidad también, preferiblemente, durante el movimiento del anillo a lo largo del tubo rígido. Se pueden citar como ejemplo,

- juntas tóricas, cuya presión de contacto durante el montaje realiza la estanquidad junta-superficie;
- juntas con cuatro lóbulos que es una junta de sección «cuadrada» que incluye dos labios activos en cada pieza; la elasticidad de estos últimos garantiza la estanquidad en reposo;
- juntas con labio en L o T, cuyo labio, gracias a su elasticidad, está en contacto con la superficie;
- juntas con manguitos y resorte, que comprenden un resorte que facilita el contacto junta-superficie y mejoran la efectividad de la junta con el tiempo;
- juntas rascadoras;
- segmentos, tales como los utilizados en los pistones.

El anillo de acoplamiento debe poder trasladarse a lo largo del tubo rígido en la mayor distancia posible para aumentar proporcionalmente el radio de acción de la manguera flexible. Preferiblemente, el anillo de acoplamiento debe poder trasladarse en al menos un 40%, preferiblemente al menos un 70%, aun preferiblemente al menos un 90% e incluso al menos un 95% de la longitud del tubo rígido. En la práctica, si el anillo de acoplamiento se puede trasladar en una distancia de al menos 3 m, preferiblemente de al menos 4 m, aun preferiblemente de al menos 5 m, el radio de acción de la manguera flexible aumenta en consecuencia.

La manguera flexible se acopla al anillo de acoplamiento por medios bien conocidos del experto en la técnica. Por ejemplo, el extremo de aguas arriba de la manguera flexible se puede pegar, soldar, sujetar entre dos placas, etc., o combinaciones de estas técnicas. La manera de acoplar el extremo de aguas arriba de la manguera flexible al anillo de acoplamiento no es esencial para la presente invención, siempre que el acoplamiento sea estanco y suficientemente resistente a las tensiones que se le aplican durante el uso del dispositivo.

En la mayoría de los casos, las mangueras flexibles se entregan con el sistema de accionamiento y su diámetro nominal (es decir, en estado desplegado y bajo presión interna) se adapta al diámetro de la cadena cerrada de N cojinetes de accionamiento. Sin embargo, puede que el sistema de accionamiento tenga que ser adaptado a mangueras flexibles de diferentes diámetros, por ejemplo, en el caso de una sustitución de emergencia de una manguera dañada. Por tanto, es ventajoso que sea posible variar el diámetro de la cadena cerrada, para adaptarse a mangueras de diferentes diámetros nominales. Las Figuras 9(b) y (c) ilustran una variante preferida de un sistema de accionamiento según la invención en el que el diámetro de la cadena cerrada es adaptable a mangueras flexibles de diferentes diámetros nominales.

La Figura 9 (a) ilustra un sistema de accionamiento adecuado para funcionar con una manguera flexible de radio, R_0 , únicamente. Una pequeña variación de R_0 , del orden de $\pm 10\%$ no debería plantear ningún problema. Pero si una manguera flexible de radio, $R_1 < R_0$, significativamente inferior a R_0 tuviera que ser montada en el sistema de accionamiento de la Figura 9(a), es posible que el accionamiento de la manguera flexible no sea óptimo, pues las fuerzas de rozamiento aplicadas por las paletas (14) sobre la superficie exterior de la manguera flexible disminuirían de forma correspondiente.

La Figura 9 (b) muestra una variante preferida, destinada como la variante de la Figura 9(a), a accionar una manguera flexible de radio nominal, R_0 , pero que también está adaptada para accionar una manguera de radio nominal, $R_1 < R_0$, significativamente inferior a R_1 , como se muestra en la Figura 9(c). En la variante preferida de la Figura 9(b) y (c), se monta una cadena (13) de accionamiento, que es más larga que la cadena de accionamiento de la variante de la figura 9(a). Una primera parte de la cadena (13) de accionamiento, cuyas paletas (14) están en contacto con la superficie externa de la manguera flexible, se mantiene bajo tensión mediante uno o más tensores (15) elásticos y mantenidos pretensados de modo que tensen la primera parte de la cadena. De manera similar, una segunda parte de la cadena de accionamiento opuesta a la primera parte también se mantiene bajo tensión mediante uno o más tensores (15) elásticos y mantenidos pretensados para tensar la segunda parte de la cadena. Así, tal como un dispositivo de cambio de marchas de bicicleta, la cadena de accionamiento permanece tensada independientemente del radio nominal de la manguera flexible y las paletas permanecen en contacto con la superficie exterior de la manguera. Los tensores (15) se pueden montar sobre soportes pivotantes y elásticos, como se muestra en las Figuras 9(b) y (c) para los tensores de la primera parte, o de forma lineal con un resorte o sistema neumático, tal como se muestra para la segunda parte de la cadena. Lo importante es que se aplique una fuerza que tenga una componente radial sobre la primera parte de la cadena para desplazar la primera parte de la cadena hacia el eje longitudinal, Z, de la manguera.

REF	CARACTERÍSTICA
1	Manguera flexible
1C	Configuración contraída de la manguera flexible
1E	Configuración extendida de la manguera flexible
2	Tubo rígido
3	Anillo de acoplamiento
4	Sistema de accionamiento
6.1-6.6	Cojinetes
7.1-7.6	Juntas de rotación
8	Motor
9	Anillo fijo
11	Alojamiento tubular
12	Avión
13	Cadena de accionamiento
14	Paleta
14f	Extremo libre flexible de la paleta
14s	Extremo de fijación de la paleta
15	Tensores de la cadena de accionamiento
Z	Eje longitudinal

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo de almacenamiento y de extensión de una manguera flexible para el aporte de aire acondicionado a una aeronave (12) en tierra o en cualquier otro espacio interior, comprendiendo dicho dispositivo:

- 5 (a) un alojamiento tubular (11) que se extiende a lo largo de un eje longitudinal, Z, y que comprende un primer extremo libre y abierto, permitiendo dicho alojamiento tubular almacenar,
- (b) una manguera flexible (1) que comprende un extremo de aguas abajo que está libre y un extremo de aguas arriba que es apto para estar en comunicación fluida con una unidad de aire acondicionado y que está alejado del primer extremo del alojamiento,
- 10 (c) un sistema (4) de accionamiento compuesto por $N = 4$ a 8 cojinetes de accionamiento (6.1-6.6) dispuestos alrededor de y perpendiculares cada uno al eje longitudinal Z, distribuidos alrededor de un perímetro de la manguera flexible y situados adyacentes al primer extremo del alojamiento, estando conectado un primer cojinete (6.1) de accionamiento a un motor (8) apto para controlar su rotación alrededor de su eje, estando conectado dicho primer cojinete de accionamiento en serie a los otros $N - 1$ cojinetes de accionamiento por juntas de rotación (7.1-7.6) que permiten la transmisión de una rotación del primer cojinete de accionamiento a los otros $N - 1$ cojinetes de accionamiento, permitiendo la rotación de los N cojinetes de accionamiento controlar, en un primer sentido de rotación la extensión y, en un segundo sentido de rotación, la contracción de la manguera flexible entre,
- 15 (i) una configuración contraída (1C) en la que el extremo de aguas abajo de la manguera flexible está en el alojamiento y adyacente al primer extremo del alojamiento, y
- 20 (ii) una configuración extendida (1E) en la que el extremo de aguas abajo de la manguera flexible está fuera del alojamiento y alejado del primer extremo del alojamiento,

caracterizado porque,

el N-ésimo cojinete de accionamiento está conectado a su vez por una junta de rotación al primer cojinete de accionamiento, formando así una cadena cerrada de N cojinetes de accionamiento conectados entre sí por N juntas de rotación.

- 25 2. Dispositivo según la reivindicación 1, que comprende $N = 4, 6$ u 8 cojinetes de accionamiento y en el que las juntas de rotación son juntas cardán, preferiblemente juntas cardán dobles.

3. Dispositivo según la reivindicación 1, que comprende $N = 4, 5, 6, 7$ u 8 cojinetes de accionamiento y en el que las juntas de rotación se seleccionan de entre las juntas homocinéticas, preferiblemente las juntas Rzeppa, las juntas de trípode o las juntas Tracta.

- 30 4. Dispositivo según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que cada uno de los N cojinetes de accionamiento comprende un piñón de accionamiento dentado acoplado a una superficie de retorno mediante una cadena (13) que comprende paletas (14) que tienen un extremo libre (14f) flexible, estando montadas estas paletas de tal manera que, de forma permanente, los extremos libres de una serie de paletas estén en contacto con una superficie exterior de la manguera flexible, y cuya traslación en un sentido o en el otro según el sentido de rotación del cojinete de accionamiento correspondiente aplica fricción a la superficie exterior de la manguera flexible, que permite así controlar la extensión o retracción de ésta.
- 35

5. Dispositivo según la reivindicación 4, en el que la superficie libre flexible (14f) de las paletas tiene la geometría de un perfil cuadrado, un perfil en U, triangular, trapezoidal o en forma de peine que comprende varias láminas.

- 40 6. Dispositivo según la reivindicación 5, en el que la superficie libre flexible de las paletas forma una superficie de contacto con la superficie exterior de la manguera flexible, teniendo dicha superficie de contacto una anchura media, medida en la dirección del eje longitudinal de al menos 10 mm, preferiblemente de al menos 15 mm, aun preferiblemente de al menos 20 mm.

- 45 7. Dispositivo según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que cada uno de los N cojinetes de accionamiento está acoplado a un cojinete de retorno mediante una correa provista de protuberancias externas cuya traslación en un sentido o en el otro según el sentido de rotación del cojinete de accionamiento correspondiente aplica fricción a una superficie exterior de la manguera flexible que permite así controlar la extensión o retracción de ésta.

- 50 8. Dispositivo según una cualquiera de las reivindicaciones 4 a 7, en el que la manguera flexible está reforzada por una hélice acoplada a la superficie exterior de la manguera flexible y que le imparte rigidez radial, al tiempo que permite contraer la manguera flexible en su configuración contraída y extenderla en su configuración extendida variando el paso de separación entre dos vueltas sucesivas de la hélice, y en el que el sistema de accionamiento comprende al menos dos, preferiblemente al menos tres o más paletas flexibles o protuberancias externas entre dos vueltas de la hélice en la configuración extendida de la manguera flexible.

- 5 9. Dispositivo según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que cada uno de los N cojinetes de accionamiento está provisto de un piñón de accionamiento montado rígidamente en cada cojinete de accionamiento, y que comprende una superficie periférica sustancialmente cilíndrica en contacto con una superficie externa de la manguera flexible y cuya rotación en una u otra dirección aplica una fricción a dicha superficie externa de la manguera flexible lo que permite así controlar la extensión o retracción de ésta.
- 10 10. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende además un tubo rígido (2), al menos parcialmente encerrado por una parte de la manguera flexible que incluye su extremo aguas arriba, extendiéndose dicho tubo rígido a lo largo de un eje longitudinal desde un primer extremo en comunicación fluida con una fuente de aire acondicionado, a un segundo extremo que está libre, en una longitud igual de al menos un 80%, preferiblemente de al menos un 90%, aun preferiblemente de al menos un 95% de la longitud total de la manguera flexible en su configuración contraída desde su extremo de aguas arriba.
- 15 11. Dispositivo según la reivindicación 10, que comprende un anillo fijo (9), que está fijado junto al segundo extremo del tubo rígido y que forma una superficie de apoyo ubicada en el interior de la manguera flexible para el sistema de accionamiento que está ubicado fuera de la manguera flexible.
12. Dispositivo según la reivindicación 10 u 11, en el que el extremo de aguas arriba de la manguera flexible está fijado a un anillo de acoplamiento (3) que rodea el tubo rígido formando un acoplamiento estanco entre el tubo rígido y la manguera flexible, estando montado dicho anillo de acoplamiento en el tubo rígido para poder deslizarse a lo largo del tubo rígido.

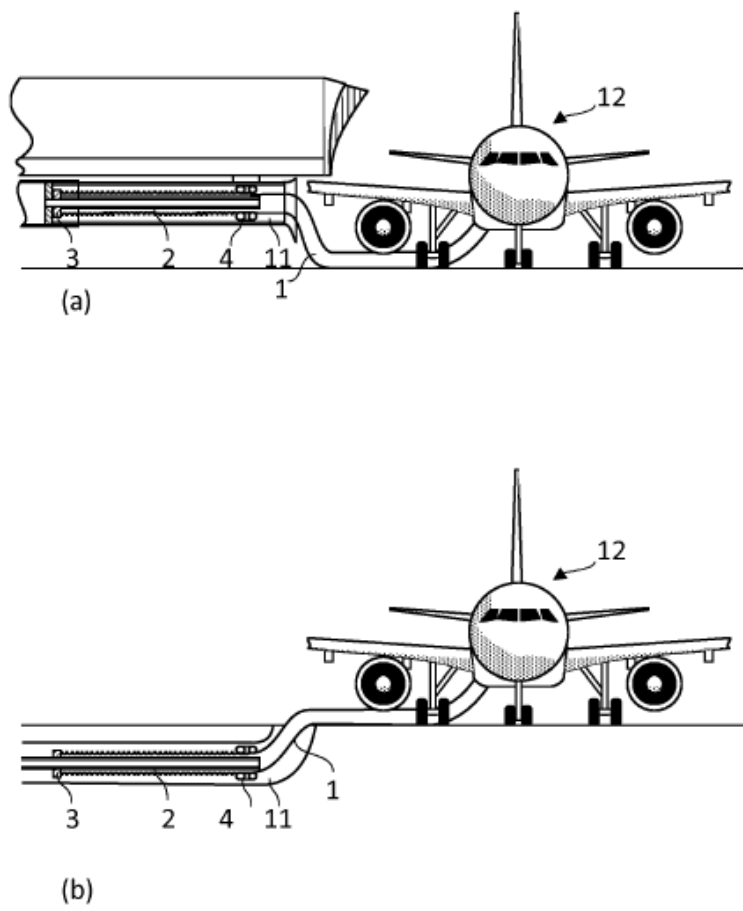


FIG.1

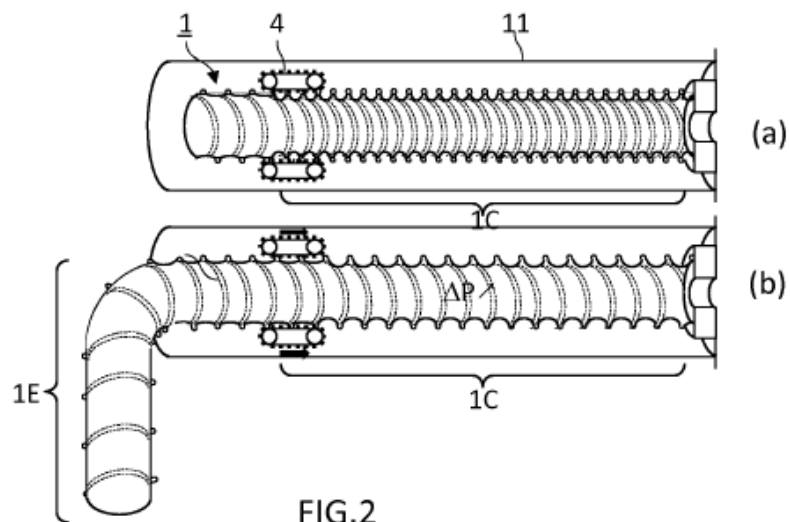


FIG. 2

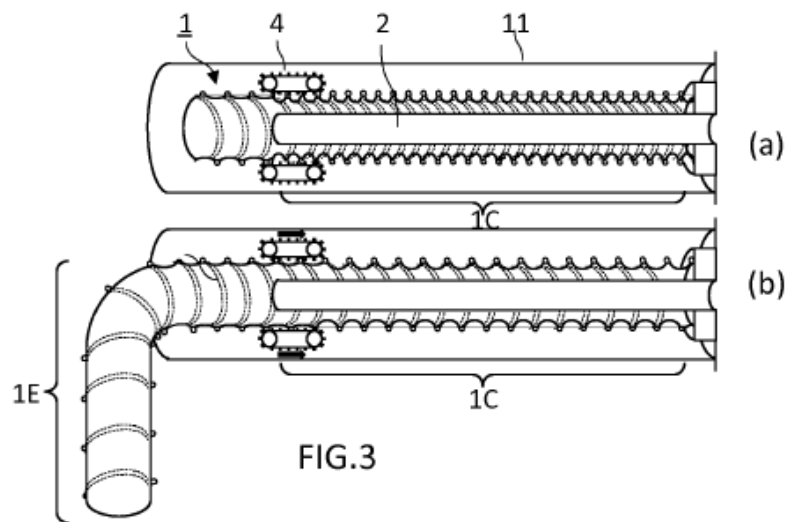


FIG. 3

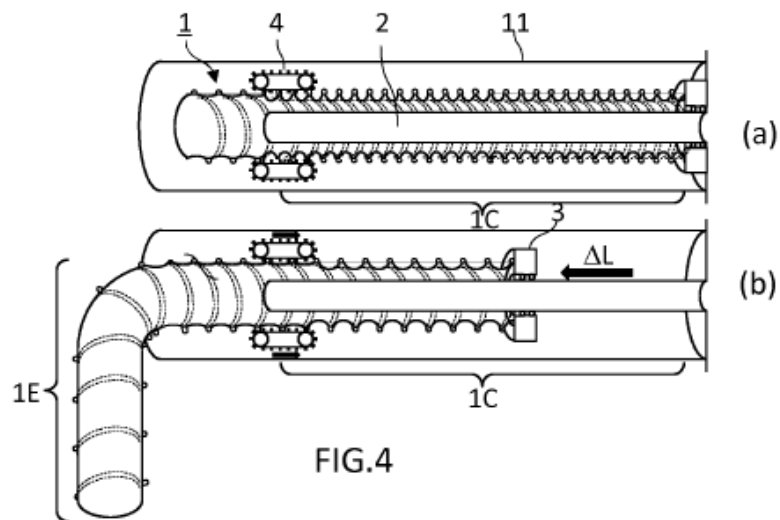


FIG. 4

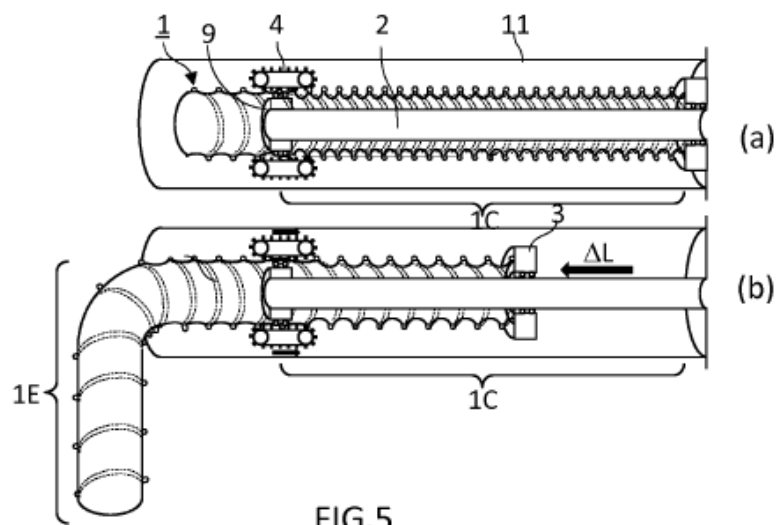


FIG. 5

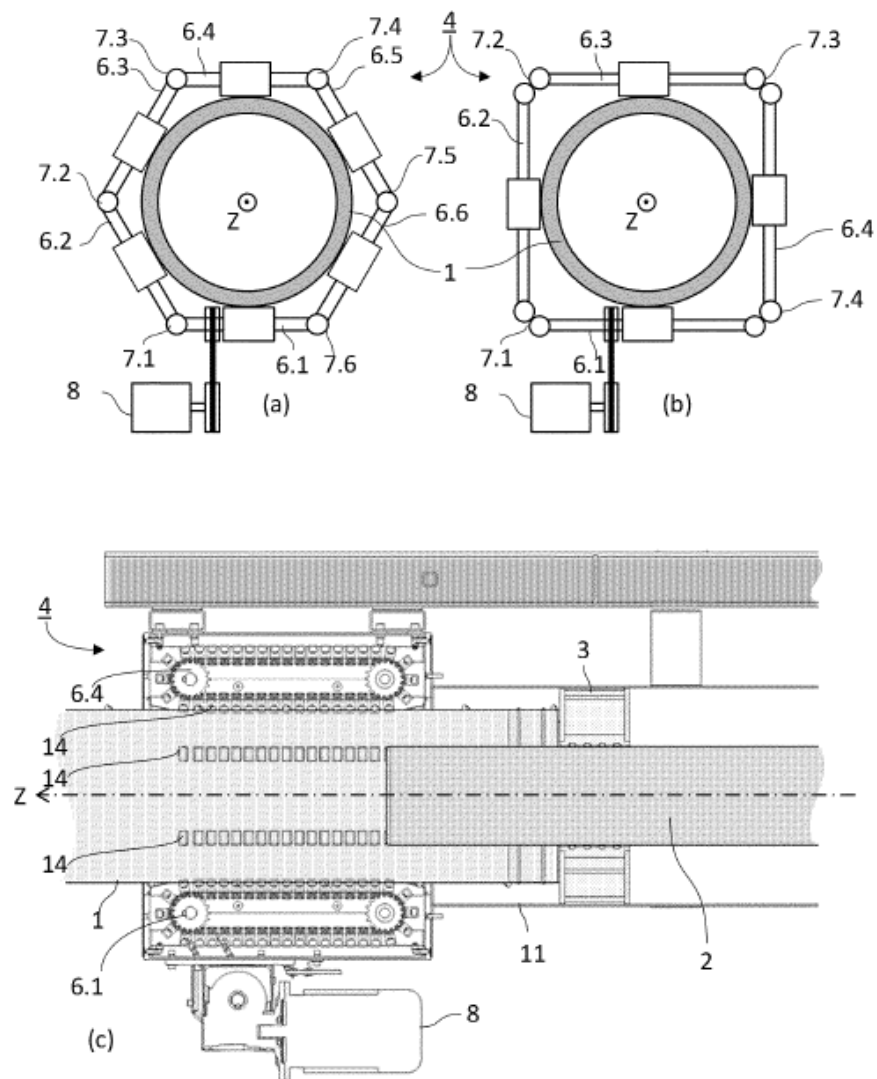


FIG.6

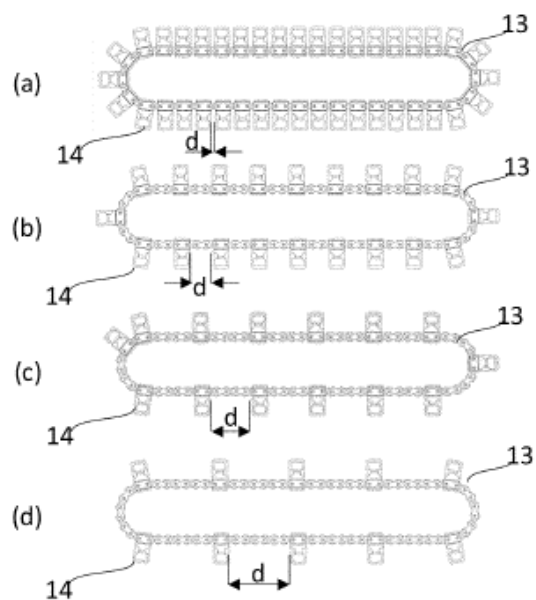


FIG. 7

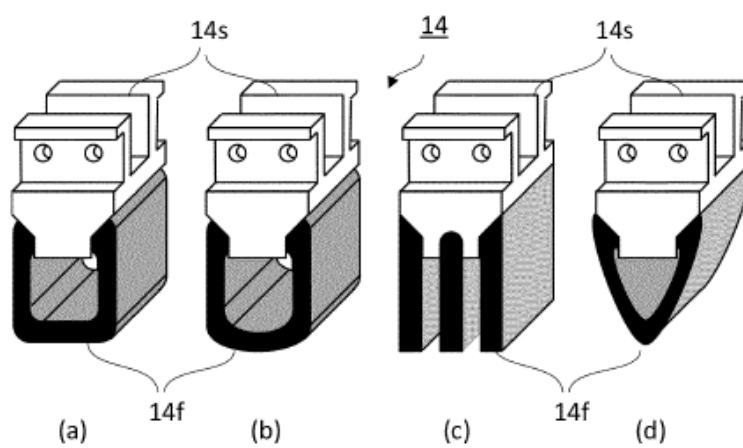


FIG. 8

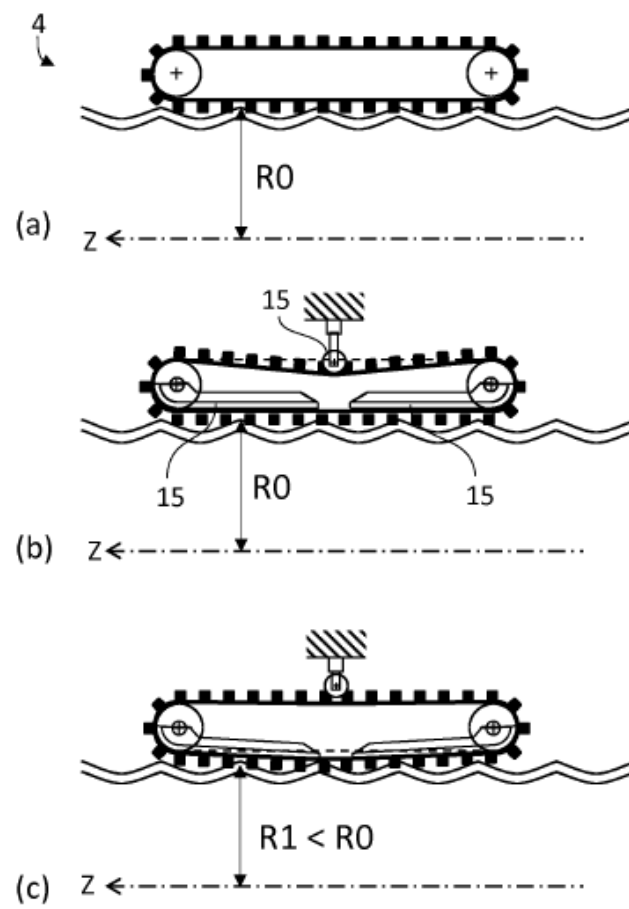


FIG.9

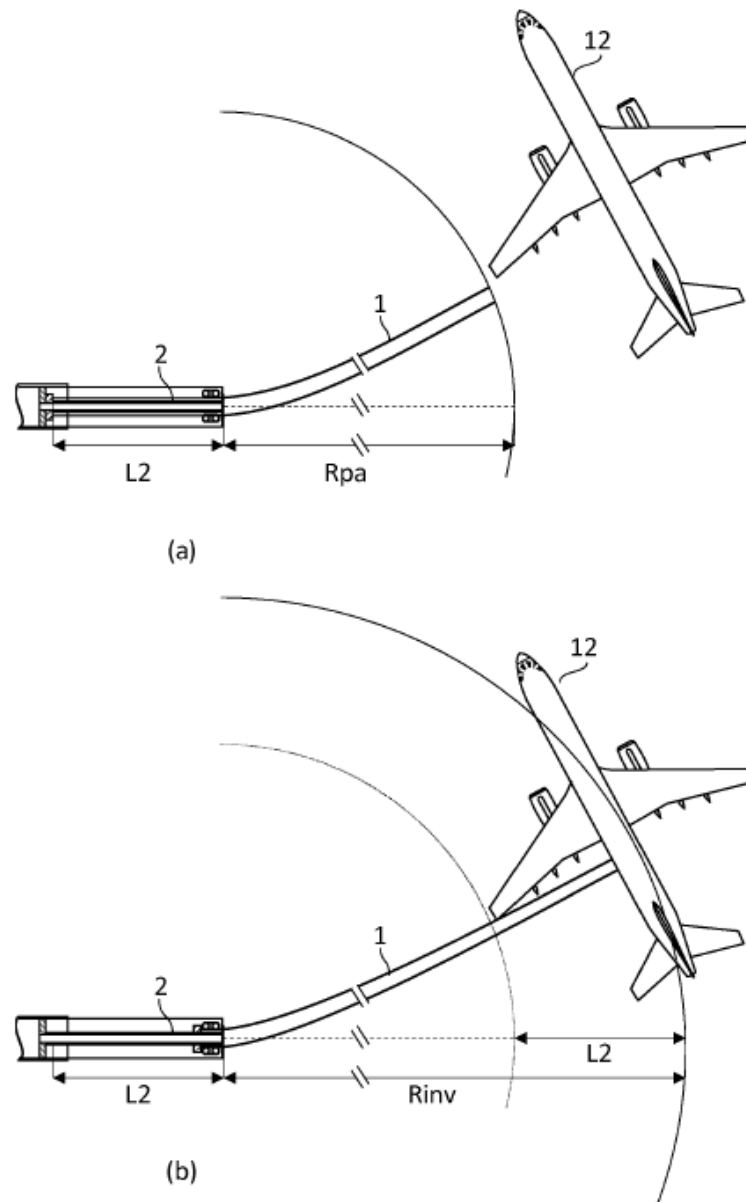


FIG.10