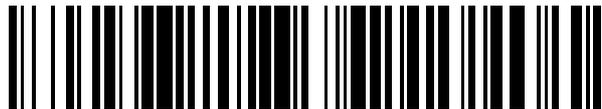


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 660 753**

51 Int. Cl.:

B64D 39/02 (2006.01)

B64D 39/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **08.07.2011 PCT/US2011/043386**

87 Fecha y número de publicación internacional: **16.02.2012 WO12021233**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **08.07.2011 E 11732557 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **29.11.2017 EP 2603429**

54 Título: **Aparato de frenado y método para un sistema de pluma de reabastecimiento de combustible aéreo**

30 Prioridad:

12.08.2010 US 855284

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

26.03.2018

73 Titular/es:

**THE BOEING COMPANY (100.0%)
100 North Riverside Plaza
Chicago, IL 60606-1596, US**

72 Inventor/es:

**CUTLER, LANCE A. y
RICHARDSON, FORREST**

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 660 753 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

Aparato de frenado y método para un sistema de pluma de reabastecimiento de combustible aéreo

Archivo tecnológico

5 Las realizaciones de la presente divulgación se refieren en general a un sistema de pluma de reabastecimiento de combustible aéreo y, más particularmente, a un aparato de frenado y a un método de un sistema de pluma de reabastecimiento de combustible aéreo.

Antecedentes

10 Durante el reabastecimiento de combustible aéreo, una pluma puede extenderse a partir de una aeronave cisterna. Una aeronave que va a ser reabastecida de combustible puede posicionarse en relación con la aeronave cisterna y, más particularmente, en relación con la pluma de reabastecimiento de combustible. Se establece una conexión entre la pluma de reabastecimiento de combustible y la aeronave que se va a reabastecer de combustible, de modo que el combustible pueda ser dispensado a partir de la aeronave cisterna hasta la aeronave que se va a reabastecer de combustible para efectuar la operación de reabastecimiento de combustible. Después del reabastecimiento de combustible, la pluma de reabastecimiento de combustible puede desconectarse de la aeronave que debía reabastecerse de combustible.

15 La pluma de reabastecimiento de combustible puede ser retráctil. Como tal, la pluma puede extenderse a partir de la aeronave cisterna antes de una operación de reabastecimiento de combustible y puede retraerse para almacenarse debajo de la aeronave cisterna después de la operación de reabastecimiento de combustible. A este respecto, la pluma de reabastecimiento de combustible puede incluir una diversidad de tubos al menos parcialmente anidados entre sí para facilitar la extensión o prolongación de los tubos con el fin de extender la pluma de reabastecimiento de combustible y la retracción de los tubos entre sí con el fin de facilitar la retracción de la pluma de reabastecimiento de combustible. La extensión y retracción de la pluma de reabastecimiento de combustible puede accionarse de diversas maneras, que incluyen de manera hidráulica y eléctrica. Por ejemplo, un sistema de pluma de reabastecimiento de combustible aéreo puede incluir un sistema hidráulico que incluye una fuente de presión hidráulica configurada para hacer que la pluma de reabastecimiento de combustible se extienda de forma controlada antes de las operaciones de reabastecimiento de combustible y para replegarse de forma controlada después de las operaciones de reabastecimiento de combustible. Además, el sistema hidráulico puede mantener la pluma de reabastecimiento de combustible en la posición retraída cuando no está en uso.

20 El sistema hidráulico también puede incluir diversas válvulas, reguladores y similares para dirigir y aplicar de manera apropiada la presión hidráulica. Por ejemplo, el sistema hidráulico puede incluir una válvula de alivio, una válvula de control telescópico de la pluma y reguladores de control de flujo de extensión/retracción. En un caso en el que exista una anomalía en el sistema hidráulico atribuible al fluido hidráulico o a algunos componentes del sistema hidráulico que no funcionan correctamente, como un mal funcionamiento de la válvula de alivio, la válvula de control telescópico de la pluma y/o los reguladores de control de flujo de extensión/retracción, la pluma de reabastecimiento de combustible puede extenderse de forma anómala. Como es deseable controlar la posición y el funcionamiento de la pluma de reabastecimiento de combustible bajo cualquier circunstancia, dichas extensiones anómalas de la pluma pueden ser desventajosas.

25 El documento de los Estados Unidos 2973163 describe un aparato para arrastrar una manguera transmisora de fluido, o una línea de remolque, a partir de una aeronave.

40 El documento de Francia 2569652, que se considera la técnica anterior más cercana, describe un sistema de reabastecimiento de combustible aéreo que incluye una pluma con tubos telescópicos primero y segundo anidados, un mecanismo de retracción del cable y un freno magnético para mantener la pluma en posición.

Breve resumen

45 La presente invención reside en un aparato de frenado de un sistema de pluma de reabastecimiento de combustible aéreo de acuerdo con la reivindicación 1 y un método para controlar un sistema de pluma de reabastecimiento de combustible aéreo de acuerdo con la reivindicación 8.

50 Se proporcionan, por lo tanto, un método, un aparato y un sistema para reducir dichas extensiones de pluma anómalas, incluso en un caso en donde tanto el rendimiento de la fuente de actuación, tal como un sistema hidráulico, se degrada, y uno o más componentes del sistema de actuación funcionen mal. De acuerdo con esto, el aparato de frenado, el método y el sistema de las realizaciones de la presente divulgación mantienen el control sobre una pluma de reabastecimiento de combustible incluso en el caso de dichos fallos de funcionamiento.

- 5 En otra realización en la que la polea define un orificio en su interior, el bloqueo puede incluir un pasador configurado para mantenerse en la posición abierta para permitir la rotación de la polea en un caso en el cual la fuente de actuación está operativa y para moverse a la posición accionada para extenderse al menos parcialmente a través del orificio que se define por la polea y para impedir una rotación adicional de la polea en un caso en el que se reduce el rendimiento de la fuente de actuación. El bloqueo de esta realización también puede incluir un resorte configurado para accionar el pasador y para mover el pasador a partir de la posición abierta a la posición accionada. El resorte de esta realización está configurado para comprimirse de manera que el pasador permanezca en la posición abierta a la vez que la fuente de actuación está operativa. El resorte de esta realización también está configurado para extenderse de manera que el pasador se mueva a la posición accionada y acoplar el orificio en la polea en un caso en el que se reduce el rendimiento de la fuente de actuación. La fuente de actuación puede incluir una fuente de presión hidráulica y el bloqueo puede incluir una cubierta en la que están dispuestos el resorte y el pasador. En esta realización, la cubierta puede definir además un puerto para recibir fluido hidráulico a partir de la fuente de presión hidráulica que comprime el resorte a la vez que la fuente de presión hidráulica está en funcionamiento y continúa proporcionando fluido hidráulico a presión.
- 10
- 15 Se proporciona un método para controlar un sistema de pluma de reabastecimiento de combustible aéreo de acuerdo con otra realización de la presente divulgación. El método incluye permitir el movimiento de un segundo tubo del sistema de pluma con relación a un primer tubo en el cual el segundo tubo está anidado al menos parcialmente en respuesta a la actuación por una fuente de actuación. A este respecto, se permite el movimiento del segundo tubo del sistema de pluma al permitir la rotación de una polea montada operativamente en el primer tubo y que tiene un cable envuelto al menos parcialmente por los alrededores, que está conectado operativamente al segundo tubo. En respuesta a una reducción en el rendimiento de la fuente de actuación, el método impide la rotación adicional de la polea e impide de forma correspondiente el movimiento adicional del segundo tubo con relación al primer tubo.
- 20
- 25 En una realización, se permite el movimiento del segundo tubo manteniendo los calibradores de un freno que están dispuestos en lados opuestos de la polea en una posición abierta para permitir el giro de la polea en un caso en el cual la fuente de actuación está operativa. En esta realización, se puede impedir un giro adicional de la polea moviendo los calibradores a una posición accionada para acoplar la polea en un caso en el cual se reduce el rendimiento de la fuente de actuación. Los calibradores del freno se pueden mantener en posición abierta comprimiendo un resorte del freno a la vez que la fuente de actuación está operativa. Adicionalmente, los calibradores pueden moverse a la posición accionada permitiendo que el resorte se extienda para hacer que los calibradores se acoplen a la polea en un caso en el cual que se reduce el rendimiento de la fuente de actuación. En una realización, la fuente de actuación es una fuente de presión hidráulica. Como tal, el resorte del freno se puede comprimir comprimiendo el resorte con fluido hidráulico de la fuente de presión hidráulica a la vez que la fuente de presión hidráulica está en funcionamiento y continúa proporcionando fluido hidráulico a presión.
- 30
- 35 En otra realización en la cual la polea define un orificio en su interior, se permite el movimiento del segundo tubo del sistema de pluma con respecto al primer tubo manteniendo un pasador de freno en una posición abierta para permitir la rotación de la polea en un caso en el cual la fuente de actuación está operativa. En esta realización, se impide la rotación adicional de la polea extendiendo el pasador a una posición accionada en la que el pasador se extiende al menos parcialmente a través del orificio que se define por la polea en un caso en el cual se reduce el rendimiento de la fuente de actuación. El freno de esta realización también puede incluir un resorte configurado para accionar el pasador y para mover el pasador a partir de la posición abierta a la posición accionada. Por lo tanto, el pasador puede mantenerse en una posición abierta comprimiendo el resorte de manera que el pasador permanezca en la posición abierta a la vez que la fuente de actuación está operativa. El pasador de esta realización también puede extenderse a la posición accionada permitiendo que el resorte se extienda para hacer que el pasador se extienda y se acople al orificio en la polea en un caso en el cual se reduce el rendimiento de la fuente de actuación.
- 40
- 45 En otra realización, un sistema de pluma de reabastecimiento de combustible aéreo comprende:
un primer y segundo tubos, en donde el segundo tubo está anidado al menos parcialmente dentro del primer tubo, y
en donde el segundo tubo también está configurado para ser accionado por una fuente de actuación para moverse con relación al primer tubo;
- 50 una polea alrededor de la cual se enrolla un cable al menos por los alrededores, en donde la polea está montada operativamente en el primer tubo y configurada para girar en respuesta al movimiento del segundo tubo con relación al primer tubo como resultado de una conexión operable del cable al segundo tubo; y
un bloqueo que tiene posiciones abiertas y accionadas, en donde el bloqueo en la posición accionada está configurado para impedir la rotación de la polea y también para impedir la extensión del segundo tubo con relación al primer tubo, y en donde el bloqueo está configurado para ser accionado por una reducción en el rendimiento de la fuente de actuación.
- 55

En donde el bloqueo comprende un freno que tiene calibradores en lados opuestos de la polea, y en donde el freno está configurado para tener los calibradores en la posición abierta para permitir la rotación de la polea en un caso en el cual la fuente de actuación está operativa y tener los calibradores en la posición accionada para acoplar la polea e impedir una mayor rotación de la polea en un caso en el cual se reduce el rendimiento de la fuente de actuación.

5 En donde el bloqueo comprende además un resorte configurado para accionar los calibradores y mover los calibradores a partir de la posición abierta a la posición accionada, en donde el resorte está configurado para comprimirse de manera que los calibradores permanezcan en la posición abierta a la vez que la fuente de actuación está operativa, y en donde que el resorte está configurado para extenderse de forma que los calibradores se muevan a la posición accionada y para acoplar la polea en un caso en el cual se reduce el rendimiento de la fuente de actuación.

10 En donde la fuente de actuación comprende una fuente de presión hidráulica, en donde el bloqueo comprende además una cubierta en la que están dispuestos el resorte y los calibradores, y en donde la cubierta define además un puerto para recibir fluido hidráulico de la fuente de presión hidráulica el cual comprime el resorte a la vez que la fuente de presión hidráulica está en funcionamiento y continúa proporcionando fluido hidráulico bajo presión.

15 En donde la polea define un orificio en ella, y en donde el bloqueo comprende un pasador configurado para mantenerse en la posición abierta para permitir la rotación de la polea en un caso en el cual la fuente de actuación está operativa y para moverse a la posición accionada de forma que se extienda al menos parcialmente a través del orificio que se define por la polea y para impedir una mayor rotación de la polea en un caso en el cual se reduce el rendimiento de la fuente de actuación.

20 En donde el bloqueo comprende además un resorte configurado para accionar el pasador y para mover el pasador a partir de la posición abierta a la posición accionada, en donde el resorte está configurado para comprimirse de modo que el pasador permanezca en la posición abierta a la vez que la fuente de actuación está operativa, y en donde el resorte está configurado para extenderse de forma que el pasador se mueva a la posición accionada y para acoplar el orificio en la polea en un caso en el cual se reduce el rendimiento de la fuente de actuación.

25 En donde la fuente de actuación comprende una fuente de presión hidráulica, en donde el bloqueo comprende además una cubierta en la que están dispuestos el resorte y el pasador, y en el cual la cubierta define además un puerto para recibir fluido hidráulico de la fuente de presión hidráulica que comprime el resorte a la vez que la fuente de presión hidráulica está en funcionamiento y continúa proporcionando fluido hidráulico bajo presión.

30 De acuerdo con las realizaciones del aparato y el método de frenado, puede reducirse o eliminarse la probabilidad de la extensión anómala de una pluma de reabastecimiento de combustible. Sin embargo, las características, funciones y ventajas que se han discutido se pueden lograr independientemente en diversas realizaciones de la presente divulgación y se pueden combinar en aún otras realizaciones, cuyos detalles adicionales se pueden ver con referencia a la siguiente descripción y dibujos.

Breve descripción de los dibujos

35 Habiendo descrito de este modo las realizaciones de la presente divulgación en términos generales, ahora se hará referencia a los dibujos adjuntos, que no están necesariamente dibujados a escala, y en donde:

La Figura 1 es una vista en perspectiva de un sistema de pluma de reabastecimiento de combustible aéreo;

La Figura 2 es una vista lateral de un sistema de pluma de reabastecimiento de combustible aéreo de acuerdo con una realización de la presente divulgación;

40 La Figura 3 es una vista en perspectiva del sistema de pluma de reabastecimiento de combustible aéreo de la Figura 2 en el cual el segundo tubo se ha omitido para fines de ilustración;

La Figura 4 es una vista de un extremo del sistema de pluma de reabastecimiento de combustible aéreo de las Figuras 2 y 3 en el cual se ha eliminado el segundo tubo con fines de ilustración;

45 La Figura 5 es una vista en sección transversal simplificada de un freno y una polea del sistema de pluma de reabastecimiento de combustible aéreo de las Figuras 2-4 en el cual los calibradores del freno están en una posición abierta;

La Figura 6 es una vista en sección transversal simplificada de un freno y una polea del sistema de pluma de reabastecimiento de combustible aéreo de las Figuras 2-4 en el cual los calibradores del freno están en una posición accionada;

La Figura 7 es un diagrama de flujo que ilustra las operaciones realizadas de acuerdo con un método de una realización de la presente divulgación en el cual el bloqueo comprende un freno, tal como se muestra en las Figuras 2-6;

La Figura 8 es una vista en perspectiva del sistema de pluma de reabastecimiento de combustible aéreo de otra realización de la presente divulgación en la cual se ha omitido el segundo tubo para fines de ilustración;

5 La Figura 9 es una vista a partir de un extremo del sistema de pluma de reabastecimiento de combustible aéreo de la Figura 8 en la cual el segundo tubo se ha eliminado con fines de ilustración;

La Figura 10 es una vista en sección transversal simplificada de un bloqueo de pasador y una polea del sistema de pluma de reabastecimiento de combustible aéreo de las Figuras 8 y 9 en el cual el pasador está en una posición abierta;

10 La Figura 11 es una vista en sección transversal de un bloqueo de pasador y una polea del sistema de pluma de reabastecimiento de combustible aéreo de las Figuras 8 y 9 en el cual el pasador se ha extendido a una posición accionada; y

La Figura 12 es un diagrama de flujo que ilustra las operaciones realizadas de acuerdo con otra realización de la presente divulgación en la cual el bloqueo comprende un pasador para acoplar un orificio que se define por una polea, tal como se muestra en las Figuras 8-11.

15

Descripción detallada

Las realizaciones de la presente divulgación se describirán ahora más completamente en adelante con referencia al dibujo adjunto, en el que se muestran algunas, pero no todas las realizaciones. De hecho, estas realizaciones pueden realizarse a través de muchas formas diferentes y no deben interpretarse como limitadas a las realizaciones expuestas en este documento; más bien, estas formas de realización se proporcionan de modo que esta divulgación satisfaga los requisitos legales aplicables. Los números de referencia similares hacen referencia a elementos similares en todas partes.

20

Con referencia ahora a la Figura 1, se ilustra un sistema de pluma de reabastecimiento de combustible aéreo. Como se muestra, el sistema de pluma de reabastecimiento de combustible aéreo incluye una pluma 10 de reabastecimiento de combustible que tiene una diversidad de tubos interconectados que se extienden en general hacia abajo y hacia atrás de una aeronave 12 cisterna. La pluralidad de tubos está configurada para extenderse de forma telescópica uno con respecto al otro en un caso en el que se debe extender la pluma de reabastecimiento de combustible. La pluma 10 de reabastecimiento de combustible del sistema de pluma de reabastecimiento de combustible incluye un extremo 10a distal configurado para ser acoplado por una aeronave 14 que debe recibir combustible de modo que el combustible pueda distribuirse a partir de la aeronave 12 cisterna a la aeronave que ha establecido conexión con el extremo distal de una pluma de reabastecimiento de combustible. Una vez que la aeronave 14 se ha reabastecido, la aeronave puede desconectarse del extremo 10a distal de la pluma 10 de reabastecimiento de combustible y la pluma de reabastecimiento de combustible puede retraerse y luego estibarse por la aeronave 12 cisterna, tal como debajo de la aeronave cisterna. Con respecto a la retracción de la pluma 10 de reabastecimiento de combustible, los tubos pueden estar anidados al menos parcialmente uno dentro de otro para facilitar la retracción y extensión alternativas de la pluma de reabastecimiento de combustible.

25

30

35

Como se muestra en la figura 2, se ilustran un primer y segundo tubos 20, 22 de una pluma 10 de reabastecimiento de combustible. El segundo tubo 22 puede estar configurado para quedar anidado al menos parcialmente dentro del primer tubo 20, tal como se muestra por las líneas discontinuas en la Figura 2. El segundo tubo 22 puede estar configurado para un movimiento longitudinal con relación al primer tubo 20. Por ejemplo, el segundo tubo 22 puede extenderse de forma controlable con respecto al primer tubo 20, tal como en una dirección a la derecha en la orientación de la Figura 2 para extender la pluma 10 de reabastecimiento de combustible aéreo. Por el contrario, el segundo tubo 22 puede ser al menos parcialmente retraído dentro del primer tubo 20, tal como mediante el movimiento del segundo tubo en una dirección hacia la izquierda en la orientación de la Figura 2, para retraer la pluma 10 de reabastecimiento de combustible aéreo. Tal como se muestra en la Figura 2, el sistema de pluma de reabastecimiento de combustible aéreo puede incluir rodillos 26 u otros dispositivos de soporte que facilitan el movimiento relativo del segundo tubo 22 con respecto al primer tubo 20. Aunque los rodillos 26 u otros dispositivos de soporte pueden transportarse por el primer tubo 20 y/o el segundo tubo 22, el sistema de pluma de reabastecimiento de combustible de una realización incluye rodillos que se extienden a través de las aberturas 24 que se definen por el primer tubo para soportar el segundo tubo dentro del primer tubo y para facilitar el movimiento entre ellas.

40

45

50

Como también se muestra en la Figura 2, el sistema de pluma de reabastecimiento de combustible aéreo incluye un cable 34 y una diversidad de poleas alrededor de las cuales se enrolla el cable. A este respecto, el cable 34 puede extenderse sobre una primera polea 28 y luego al menos parcialmente alrededor de una segunda polea 30, tal como extendiéndose alrededor de la segunda polea por más de 180° en una realización, antes de entrar en el primer tubo

20 y luego girar sobre un rodillo 36 que está ubicado dentro del primer tubo para luego extenderse longitudinalmente a través de una porción del primer tubo. Un extremo distal del cable 34 puede estar conectado al segundo tubo 22, tal como a un extremo distal del segundo tubo de manera que la retracción del cable, tal como al mover el cable en una dirección hacia la izquierda en la orientación de la Figura 2 correspondientemente hace que el segundo tubo se retraiga con relación al primer tubo 20. Por el contrario, el movimiento del cable 34 en la dirección opuesta facilita la extensión del segundo tubo 22 con relación al primer tubo 20. Por lo tanto, la segunda polea 30 está configurada para rotar en respuesta al movimiento del segundo tubo 22 con relación al primer tubo 20, como resultado del movimiento del cable 34 al menos parcialmente alrededor de la segunda polea. Como también se muestra en la Figura 2, el sistema de pluma de reabastecimiento de combustible aéreo puede incluir un tensor 38 conectado de manera operativa a la segunda polea 30 para proporcionar un movimiento controlado de la segunda polea con respecto a la primera polea 28. Colocando apropiadamente la segunda polea 30 con respecto a la primera polea 28, el tensor 38 puede mantener el cable 34 en tensión e impedir holgura en el cable.

La primera y la segunda poleas 28, 30 están montadas operativamente en el primer tubo 20 del sistema de pluma. En la realización que se ilustra, por ejemplo, el sistema de pluma de reabastecimiento de combustible aéreo puede incluir un soporte 32 en el cual la primera y la segunda poleas 28, 30 están montadas de forma giratoria. El soporte 32, a su vez, puede estar conectado al primer tubo 20.

El sistema de pluma de reabastecimiento de combustible aéreo incluye en general una fuente de actuación para controlar la extensión y la retracción de la diversidad de tubos. El sistema de pluma de reabastecimiento de combustible aéreo puede incluir una diversidad de diferentes sistemas de accionamiento, que incluyen, por ejemplo, un sistema de accionamiento eléctrico. Sin embargo, en una realización, el sistema de accionamiento es un sistema de accionamiento hidráulico que tiene una fuente de presión hidráulica que está configurada para extender y retraer de forma controlada la diversidad de tubos.

El sistema de frenado de reabastecimiento de combustible aéreo incluye un aparato de frenado. El aparato de frenado incluye un bloqueo que tiene posiciones abiertas y accionadas. En la posición accionada, el bloqueo está configurado para impedir la rotación de la segunda polea 30 y también correspondientemente para impedir el movimiento del segundo tubo 22 con relación al primer tubo 20. Por el contrario, en la posición abierta, el bloqueo está configurado para permitir la rotación de la segunda polea 30 y para permitir correspondientemente el movimiento del segundo tubo 22 con relación al primer tubo 20. El bloqueo está configurado para ser accionado por una reducción en el rendimiento de la fuente de actuación. Por lo tanto, en un caso en el que la fuente de actuación funcione mal o sufra de otra manera la degradación del rendimiento, se puede accionar el bloqueo. Como se indicó anteriormente, el accionamiento del bloqueo impide la rotación de la segunda polea 30 e impide de forma correspondiente la extensión del segundo tubo 22 con relación al primer tubo 20, impidiendo así una extensión anómala de la pluma 10 de reabastecimiento de combustible incluso si funciona mal la fuente de actuación que está configurada de otro modo para controlar la extensión y la retracción de la pluma de reabastecimiento de combustible. Como se describe a continuación, el bloqueo puede configurarse de diversas maneras que incluyen, en una realización, como un freno que tiene calibradores 50 para acoplarse a la segunda polea 30 y, en otra realización, un pasador 80 para entrar y acoplarse de manera controlada a un orificio 82 definido por la segunda polea.

Como se muestra en las Figuras 2-4, el bloqueo de la realización ilustrada incluye una cubierta 40 que está montada en la segunda polea 30 para mantener una posición fija con relación al eje de rotación de la segunda polea. A este respecto, la cubierta 40 puede incluir porciones 40a, 40b primera y segunda dispuestas en lados opuestos de la segunda polea 30. La cubierta 40 también puede tener uno o más conectores 42, tales como pernos u otros tipos de conectores, que conectan la primera la segunda porciones 40a, 40b de la cubierta. Un conector 42 puede extenderse a través de un orificio definido por la segunda polea 30 que está alineado con el eje de rotación de la segunda polea de manera que la segunda polea puede girar alrededor del conector. Otro conector 42 de la realización que se ilustra puede colocarse fuera o más allá de la segunda polea 30 para no interferir con la rotación de la segunda polea. En una realización, los conectores 42 pueden incluir cada uno una manga 44 ubicada entre la primera y la segunda porciones 40a, 40b de la cubierta para mantener una separación entre la primera y la segunda porciones de la cubierta que es suficiente para facilitar la rotación de la segunda polea 30 sin interferencia por la cubierta. Como se describe a continuación junto con la realización que se representa en las Figuras 8 y 9, la cubierta 40 puede tener otras configuraciones y puede estar conectada a la segunda polea 30 de otras maneras. En la realización en la que la fuente de actuación es un sistema hidráulico, la cubierta también puede definir un puerto 46 para recibir fluido hidráulico a partir de una fuente de presión hidráulica como se describe a continuación.

Como se muestra en la Figura 5, el bloqueo de la realización de las Figuras 2-4 incluye un freno que tiene calibradores 50 en lados opuestos de la segunda polea 30. A este respecto, los calibradores 50 pueden incluir un primer calibrador dispuesto dentro de una cavidad interna que se define por la primera porción 40a de la cubierta para acoplarse de forma controlada a un lado de la segunda polea 30. Como se muestra en la Figura 5, la segunda porción 40b de la cubierta puede servir como el segundo calibrador para acoplarse al lado opuesto de la segunda polea 30 después de la actuación del primer calibrador. El freno de esta realización puede estar operativo para mover de manera controlada el primer calibrador 50 a partir de una posición abierta como se muestra en la Figura 5 en la que los calibradores están separados de la segunda polea 30 y la segunda polea puede rotar a una posición accionada como se muestra en la

Figura 6 en la cual el primer calibrador se mueve hacia el segundo calibrador de manera que los calibradores se acoplen a lados opuestos de la segunda polea, impidiendo de este modo la rotación adicional de la segunda polea e impidiendo de forma correspondiente la extensión del segundo tubo 22 con relación al primer tubo 20. El primer calibrador 50 puede entonces retornarse a partir de la posición accionada a la posición abierta de una manera controlada si la extensión del segundo tubo 22 con relación al primer tubo 20 se permite nuevamente luego de eso.

El freno de esta realización está configurado para mantener los calibradores 50 en la posición abierta para permitir la rotación de la segunda polea 30 en un caso en el que la fuente de actuación, tal como el sistema hidráulico, está operativo. Por el contrario, el freno está configurado para mantener los calibradores 50 en la posición accionada para acoplarse a la segunda polea 30 y para impedir una rotación adicional de la segunda polea en un caso en el cual se reduce el rendimiento de la fuente de actuación, tal como por degradación en el rendimiento del sistema hidráulico. Como tal, el acoplamiento de la segunda polea 30 por los calibradores 50 y la prevención de la extensión del segundo tubo 22 con respecto al primer tubo 20 impiden la extensión anómala de la pluma 10 de reabastecimiento de combustible incluso en un caso en el que la fuente de actuación sufra un rendimiento de degradación.

Como se muestra en las Figuras 5 y 6, el freno también puede incluir un resorte 52 ubicado dentro de una cavidad que se define por la cubierta 40, tal como la primera porción 40a de la cubierta. En ausencia de la aplicación de fuerzas externas, el resorte 52 está configurado para extenderse, impulsando así el primer calibrador 50 a la posición accionada para acoplar la segunda polea 30 entre el primer y el segundo calibradores. Sin embargo, tras la compresión del resorte 52, el primer calibrador 50 puede moverse a la posición abierta de manera que los calibradores permiten la rotación de la segunda polea 30. El resorte 52 puede comprimirse a la vez que el sistema de accionamiento está en funcionamiento, pero se le puede permitir extenderse si el sistema de actuación funciona mal. En la realización en la que la fuente de actuación es una fuente de presión hidráulica, la fuente de presión hidráulica puede proporcionar fluido hidráulico a la cavidad que se define por la cubierta 40, tal como a través del puerto 46 que se define por la cubierta, para comprimir el resorte 52 y mantener los calibradores 50 en la posición abierta a la vez que la fuente de presión hidráulica está en funcionamiento y continúa proporcionando fluido hidráulico bajo presión. Sin embargo, si la fuente de presión hidráulica sufre degradación del rendimiento, con el fin de no proporcionar más fluido hidráulico bajo presión o al menos bajo presión suficiente para vencer la fuerza del resorte, el resorte 52 se extenderá y hará que el primer calibrador 50 se mueva desde la posición abierta a la posición accionada para acoplar la segunda polea 30 e impedir la rotación de la segunda polea y, a su vez, la extensión del segundo tubo 22 con relación al primer tubo 20. Por lo tanto, el freno de esta realización impide la extensión anómala de la pluma 10 de reabastecimiento de combustible, incluso en casos en los cuales la fuente de actuación, tal como un sistema hidráulico, sufre una degradación significativa del rendimiento.

El resorte 52 puede responder al sistema de accionamiento de diversas maneras, pero en la realización ilustrada, el freno emplea una disposición a modo de pistón para facilitar la compresión y la extensión del resorte en respuesta al estado operativo del sistema de accionamiento. En la realización que se ilustra en las Figuras 5 y 6, el resorte 52 puede apoyarse sobre una placa 56 que está conectada a través de una varilla 58 con un calibrador 50 y se puede mover dentro de la cubierta 40. El puerto 46 definida por la cubierta 40 se abre en esa porción de la cavidad definida por la cubierta en el lado opuesto de la placa 56 móvil a partir del resorte 52. En los casos en que el sistema de accionamiento comprende un sistema hidráulico que está en funcionamiento, se proporciona fluido hidráulico bajo presión a través del puerto 46 a esa porción de la cavidad que se define por la cubierta en el lado opuesto de la placa 56 móvil a partir del resorte. Dado que esa parte de la cavidad es estrecha a los fluidos, como resultado de una junta tórica u otro sello que se extiende periféricamente alrededor de la placa 56 móvil y la varilla 58 y/o el calibrador 50, el fluido hidráulico supera la fuerza del resorte y comprime el resorte 52, tirando así del primer calibrador 50 lejos de la segunda polea 30 como se muestra en la Figura 5. En un caso en el que el sistema hidráulico es incapaz de proporcionar fluido hidráulico a presión suficiente para vencer la fuerza del resorte, el resorte 52 se extiende, moviendo de este modo la placa 56 móvil y el primer calibrador 50 hasta que los calibradores entren en contacto con la segunda polea 30. Aunque el calibrador 50 en la segunda porción 40b de la cubierta puede accionarse de manera similar, el calibrador en la segunda porción de la cubierta en la realización que se ilustra es de flotación libre y se presiona en contacto con el lado opuesto de la segunda polea 30 como resultado de un ligero cambio en la posición de la segunda polea en el acoplamiento con el calibrador que es ocasionada por la fuerza aplicada por el calibrador impulsado por resorte en la primera porción 40a de la cubierta.

Con referencia ahora a la Figura 7, el comportamiento de un aparato de frenado del sistema de pluma de reabastecimiento de combustible aéreo, tal como la realización que se representa en las Figuras 2-6 y descrita anteriormente, depende del estado operacional de la fuente de actuación como se muestra en la operación 60. En un caso en el cual la fuente de actuación permanece operativa, el resorte 52 se comprime y los calibradores 50 se mantienen en la posición abierta. Ver operaciones 62 y 64. Como tal, se permite que la segunda polea 30 gire y se permite que el segundo tubo 22 se extienda más allá del primer tubo 20, si así se ordena. Ver operaciones 66 y 68. Por el contrario, si la fuente de actuación ya no está operativa, tal como al haber sufrido una degradación significativa del rendimiento, se permite que el resorte 52 se extienda para mover los calibradores 50 a la posición accionada. Ver operaciones 70 y 72. En la posición accionada, los calibradores 50 se acoplan a la segunda polea 30 e impiden la rotación de la segunda polea e impiden correspondientemente la extensión del segundo tubo 22 con relación al primer tubo 20. Ver operaciones 74, 76 y 78.

El bloqueo puede configurarse de diversas maneras diferentes. Como se muestra en las Figuras 8-11, por ejemplo, un bloqueo de otra realización incluye un bloqueo de pasador en lugar del freno descrito anteriormente. En esta realización, el bloqueo puede incluir de nuevo una cubierta 40 montada en una posición fija con relación al eje de rotación de la segunda polea 30. A este respecto, la cubierta puede incluir un conector 42 que se extiende a través de un orificio que se define por la segunda polea y se alinea con el eje de rotación de la segunda polea. Como resultado de su apoyo con el soporte 32, la combinación del conector 42 y la relación de posición de la cubierta 40 con el soporte mantiene la cubierta en una posición fija con relación a la segunda polea 30. Mientras que la cubierta de esta realización también podría incluir porciones primera y segunda dispuestas en lados opuestos de la segunda polea 30, la cubierta 40 de esta realización se muestra ubicada en un lado de la segunda polea con solo una tuerca u otro miembro de acoplamiento para acoplar el conector en el lado opuesto de la segunda polea

Como se describió anteriormente, la cubierta 40 define una cavidad interna en la cual el pasador 80 puede estar dispuesto al menos parcialmente. El bloqueo de esta realización puede configurarse para permitir que el pasador 80 se mueva entre una posición abierta, por ejemplo retraída, como se muestra en la Figura 10 en la cual el pasador se retira dentro de la cavidad que se define por la cubierta 40 y para no acoplar la segunda polea 30 a una posición accionada, por ejemplo, extendida, como se muestra en la Figura 11, en la cual el pasador se extiende al menos parcialmente más allá de la cubierta para acoplarse y extenderse al menos parcialmente a través de un orificio 82 que se define por la segunda polea 30. Como tal, el acoplamiento del pasador 80 con el orificio 82 que se define por la segunda polea 30 impide una rotación adicional de la segunda polea y, correspondientemente, impide cualquier extensión del segundo tubo 22 con respecto al primer tubo 20.

El bloqueo de esta realización también puede incluir un resorte 52 configurado para accionar el pasador 80. El resorte 52 está configurado para mover el pasador 80 a partir de la posición abierta a la posición accionada. En ausencia de fuerzas externas, el resorte 52 se extiende de manera que el pasador 80 se encuentra correspondientemente en la posición accionada como se muestra en la Figura 11, de ese modo se acopla e impide la rotación de la segunda polea 30. Sin embargo, tras la aplicación de fuerzas externas, el resorte 52 puede comprimirse para mover el pasador 80 a la posición abierta como se muestra en la Figura 10, permitiendo de ese modo que gire la segunda polea 30.

En la realización ilustrada, el bloqueo está configurado de tal manera que el pasador 80 está en la posición abierta para permitir la rotación de la segunda polea 30 en un caso en el cual la fuente de actuación está operativa. Por el contrario, el pasador 80 de la realización ilustrada se extiende a la posición accionada para extenderse al menos parcialmente a través del orificio 82 que se define por la segunda polea 30 y para impedir una rotación adicional de la segunda polea en un caso en cual la fuente de actuación sufre de la degradación del rendimiento.

El resorte 52 puede responder al sistema de accionamiento de diversas maneras, pero en la realización ilustrada, el bloqueo emplea una disposición a modo de pistón para facilitar la compresión y extensión del resorte en respuesta al estado operativo del sistema de accionamiento. En la realización ilustrada en las Figuras 10 y 11, el resorte 52 puede apoyarse sobre una placa 56 a partir de la cual se extiende el pasador 80. La placa 56, así como el pasador 80 que se extiende a partir del mismo, se puede mover dentro de la cubierta 40. El puerto 46 que se define por la cubierta 40 se abre en la parte de la cavidad definida por la cubierta en el lado opuesto de la placa 56 móvil a partir del resorte 52. En casos en los que el sistema de accionamiento comprende un sistema hidráulico que está operativo, se proporciona fluido hidráulico a presión a través del puerto 46 a la porción de la cavidad definida por la cubierta en el lado opuesto de la placa 56 móvil del resorte 52. Dado que esa parte de la cavidad es estrecha a los fluidos, tal como el resultado de una junta tórica u otro sello que se extiende periféricamente alrededor de la placa 56 móvil y el pasador 80, el fluido hidráulico supera la fuerza del resorte y comprime el resorte 52, retrayendo de este modo el pasador 80 alejándolo de la segunda polea 30 como se muestra en la Figura 10. En un caso en el cual el sistema hidráulico no puede proporcionar fluido hidráulico a una presión suficiente para vencer la fuerza del resorte, el resorte 52 se extiende, moviendo de este modo la placa 56 móvil y el pasador 80 con el pasador que entra en el orificio 82 que se define por la segunda polea 30, impidiendo de este modo la rotación de la segunda polea e impidiendo correspondientemente la extensión del segundo tubo 22 con relación al primer tubo 20.

Como se muestra en la Figura 12, el comportamiento de un aparato de frenado del sistema de pluma de reabastecimiento de combustible aéreo, tal como la realización que se representada en las Figuras 8-11 y descrita anteriormente, depende del estado operativo de la fuente de actuación como se muestra en la operación 90. En un caso en el que la fuente de actuación permanece operativa, el resorte 52 se comprime y el pasador 80 se mantiene en la posición abierta. Ver operaciones 92 y 94. Como tal, se permite que la segunda polea 30 gire y se permite que el segundo tubo 22 se extienda más allá del primer tubo 20, si así se ordena. Ver operaciones 96 y 98. Por el contrario, si la fuente de actuación ya no está operativa, tal como al haber sufrido una degradación significativa del rendimiento, se permite que el resorte 52 se extienda para extender el pasador 80 a la posición accionada. Ver operaciones 100 y 102. En la posición accionada, el pasador 80 se acopla a la segunda polea 30, tal como entrando y enganchando un orificio 82 que se define por la segunda polea, e impide la rotación de la segunda polea e impide de forma correspondiente la extensión del segundo tubo 22 con relación al primer tubo 20. Ver operaciones 104, 106 y 108.

El aparato de frenado también puede incluir un mecanismo para ajustar la fuerza con la cual el bloqueo se acopla a la segunda polea 30. Como se muestra en las Figuras 5, 6, 10 y 11, la cubierta 40 puede incluir un mecanismo de ajuste,

5 tal como una tapa 84 de ajuste. La tapa 84 de ajuste puede estar conectada de manera roscada al resto de la cubierta 40b para soportar de forma operativa un extremo del resorte 52, reteniendo así el resorte entre la tapa de ajuste y la placa 56 móvil. Al enroscar adicionalmente la tapa 84 de ajuste en la cubierta 40, el resorte 52 puede comprimirse adicionalmente, de modo que la extensión del resorte tras la degradación del rendimiento de la fuente de actuación aplica una mayor fuerza de frenado a la segunda polea 30, tal como a través de los calibradores 50. Por el contrario, al enroscar la tapa 84 de ajuste para aflojar la tapa de ajuste con relación a la cubierta hace que el resorte aplique una fuerza de frenado menor a la segunda polea 30, tal como a través de los calibradores 50, en casos en los cuales la fuente de actuación sufre degradación del rendimiento. La tapa 84 de ajuste puede manipularse de diversas maneras, que incluyen, por ejemplo, a través de un saliente hexagonal o una unidad de orificio cuadrado. Una vez colocado apropiadamente, la tapa 84 de ajuste se puede fijar en su posición, tal como a través de un cable de seguridad que impedirá una rotación adicional hasta que se retire el cable de seguridad.

10 Muchas modificaciones y otras realizaciones de la descripción expuestas en este documento se le ocurrirán a un experto en la técnica a la que pertenecen estas realizaciones que tienen el beneficio de las enseñanzas presentadas en las descripciones anteriores y los dibujos asociados. Por lo tanto, debe entenderse que la divulgación no está limitada a las realizaciones específicas descritas y que las modificaciones y otras formas de realización están previstas a incluirse dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas. Aunque los términos específicos se emplean aquí, se usan solo en un sentido genérico y descriptivo y no con fines de limitación.

REIVINDICACIONES

1. Un sistema (10) de pluma de reabastecimiento de combustible aéreo que comprende un primer tubo (20) y un segundo tubo (22) y un aparato de frenado, y caracterizado porque el aparato de frenado comprende:
 - 5 una polea (30) alrededor de la cual un cable (34) se enrolla al menos parcialmente sobre la misma, donde la polea está configurada para estar montada operativamente en el primer tubo del sistema de pluma y girar en respuesta al movimiento del segundo tubo con relación al primer tubo como resultado de una conexión operable del cable al segundo tubo; y
 - 10 un bloqueo (40) que tiene posiciones abiertas y accionadas, donde el bloqueo en la posición accionada está configurado para impedir la rotación de la polea y también para impedir la extensión del segundo tubo con relación al primer tubo, y en donde el bloqueo está configurado para accionarse mediante una reducción en el rendimiento de una fuente de actuación que controla al menos parcialmente una posición del segundo tubo con relación al primer tubo.
2. Un sistema de pluma de reabastecimiento de combustible aéreo de la reivindicación 1, en donde el bloqueo comprende un freno que tiene calibradores (50) en lados opuestos de la polea, y en donde el freno está configurado para tener los calibradores en la posición abierta para permitir la rotación de la polea en un caso en el cual la fuente de actuación está operativa y para tener los calibradores en la posición accionada para acoplar la polea e impedir una rotación adicional de la polea en un caso en el cual se reduce el rendimiento de la fuente de actuación.
3. Un sistema de pluma de reabastecimiento de combustible aéreo según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde el bloqueo comprende además un resorte (52) configurado para accionar los calibradores y mover los calibradores a partir de la posición abierta a la posición accionada, en donde el resorte está configurado para comprimirse de forma tal que los calibradores permanecen en la posición abierta a la vez que la fuente de actuación está operativa, y en donde el resorte está configurado para extenderse de forma que los calibradores se muevan a la posición accionada y para acoplar la polea en un caso en el cual se reduce el rendimiento de la fuente de actuación.
4. Un sistema de pluma de reabastecimiento de combustible aéreo según la reivindicación 3 donde la fuente de actuación comprende una fuente de presión hidráulica, en donde el bloqueo comprende además una cubierta en la que están dispuestos el resorte y los calibradores, y donde la cubierta define además un puerto (46) para recibir fluido hidráulico de la fuente de presión hidráulica que comprime el resorte a la vez que la fuente de presión hidráulica está en funcionamiento y continúa proporcionando fluido hidráulico bajo presión.
5. Un sistema de pluma de reabastecimiento de combustible aéreo según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde la polea define un orificio (82) en el mismo, y donde el bloqueo comprende un pasador (80) configurado para mantenerse en la posición abierta para permitir la rotación de la polea en un caso en el cual la fuente de actuación está operativa y para moverse a la posición accionada de modo que se extienda al menos parcialmente a través del orificio definido por la polea y para impedir una rotación adicional de la polea en un caso en el cual se reduce el rendimiento de la fuente de actuación.
6. Un sistema de pluma de reabastecimiento de combustible aéreo de la reivindicación 5 en donde el bloqueo comprende además un resorte configurado para accionar el pasador y mover el pasador a partir de la posición abierta a la posición accionada, en donde el resorte está configurado para comprimirse de manera que el pasador permanezca en la posición abierta a la vez que la fuente de actuación está operativa, y en donde el resorte está configurado para extenderse para hacer que el pasador se mueva a la posición accionada y para acoplar el orificio en la polea en un caso en el cual se reduce el rendimiento de la fuente de actuación.
7. Un sistema de pluma de reabastecimiento de combustible aéreo según la reivindicación 6, en donde la fuente de actuación comprende una fuente de presión hidráulica, en donde el bloqueo comprende además una cubierta en la que están dispuestos el resorte y el pasador, y donde la cubierta define además un puerto para recibir fluido hidráulico de la fuente de presión hidráulica que comprime el resorte a la vez que la fuente de presión hidráulica está en funcionamiento y continúa proporcionando fluido hidráulico bajo presión.
8. Un método para controlar un sistema de pluma de reabastecimiento de combustible aéreo, comprendiendo el método:
 - 50 permitir el movimiento de un segundo tubo (22) del sistema de pluma con respecto a un primer tubo (20) en el cual el segundo tubo está anidado al menos parcialmente en respuesta a la acción de una fuente de actuación, permitiendo el movimiento que comprende permitir la rotación de una polea (30) montada de manera operativa en el primer tubo y que tiene un cable (34) envuelto al menos parcialmente alrededor y conectado operativamente al segundo tubo; y caracterizado porque;

en respuesta a una reducción en el rendimiento de la fuente de actuación, que impide una rotación adicional de la polea e impide de forma correspondiente una extensión adicional del segundo tubo con relación al primer tubo.

- 5 9. Un método de la reivindicación 8, en donde al permitir el movimiento del segundo tubo del sistema de pluma con relación al primer tubo comprende mantener calibradores (50) de un freno que están dispuestos en lados opuestos de la polea en la posición abierta para permitir la rotación de la polea en un caso en el cual la fuente de actuación está operativa, y en donde al impedir una rotación adicional de la polea comprende mover los calibradores a la posición accionada para acoplar la polea e impedir una rotación adicional de la polea en un caso en el cual se reduce el rendimiento la fuente de actuación.
- 10 10. Un método de la reivindicación 9, en donde al mantener los calibradores del freno en la posición abierta comprende comprimir un resorte (52) del freno a la vez que la fuente de actuación está operativa, y en donde al mover los calibradores a la posición accionada comprende permitir que el resorte se extienda para hacer que los calibradores se muevan a la posición accionada y para acoplar la polea en un caso en el que se reduce el rendimiento de la fuente de actuación.
- 15 11. Un método de la reivindicación 10, en donde la fuente de actuación comprende una fuente de presión hidráulica, donde comprimir el resorte del freno comprende comprimir el resorte con fluido hidráulico de la fuente de presión hidráulica a la vez que la fuente de presión hidráulica está en funcionamiento y continúa proporcionando fluido hidráulico bajo presión.
- 20 12. Un método de la reivindicación 8, en donde la polea define un orificio (82) en el mismo, y en donde al permitir el movimiento del segundo tubo del sistema de pluma con respecto al primer tubo comprende mantener un pasador de bloqueo en la posición abierta para permitir la rotación de la polea en un caso en el cual la fuente de actuación está operativa, y en donde al impedir una rotación adicional de la polea comprende extender el pasador a la posición accionada al menos parcialmente a través del orificio definido por la polea para impedir una rotación adicional de la polea en un caso en el cual se reduce el rendimiento de la fuente de actuación.
- 25 13. Un método de la reivindicación 12, en donde el freno comprende además un resorte configurado para accionar el pasador y mover el pasador a partir de la posición abierta a la posición accionada, donde mantener el pasador en la posición abierta comprende comprimir el resorte de manera que el pasador permanezca en la posición abierta a la vez que la fuente de actuación está operativa, y en donde al extender el pasador a la posición accionada comprende permitir que el resorte se extienda para hacer que el pasador se mueva a la posición accionada y para acoplar el orificio en la polea en un caso en el cual se reduce el rendimiento de la fuente de actuación.

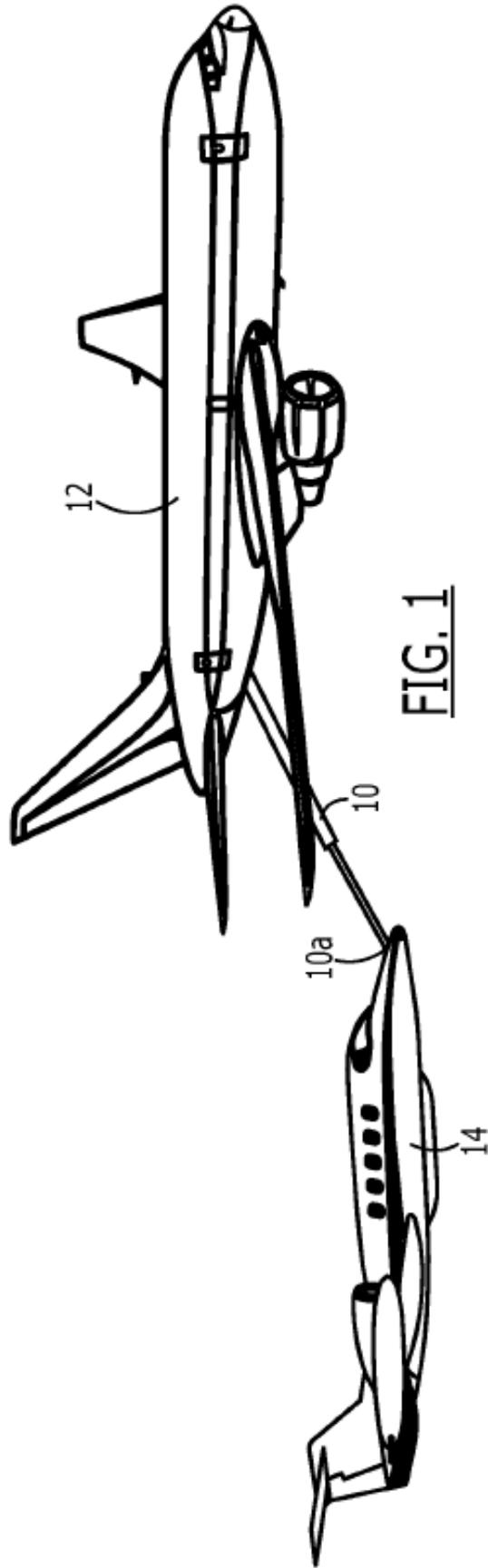
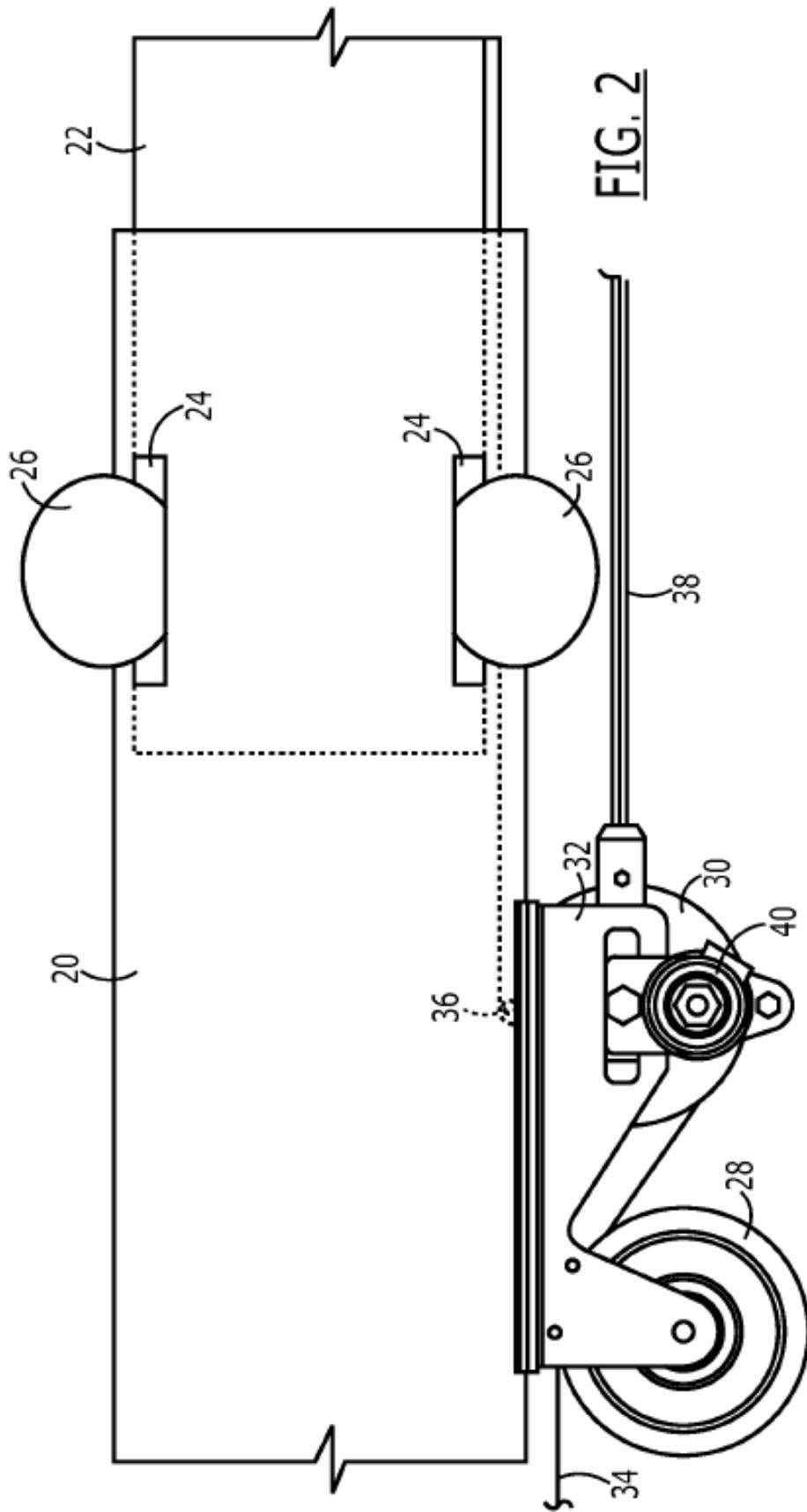
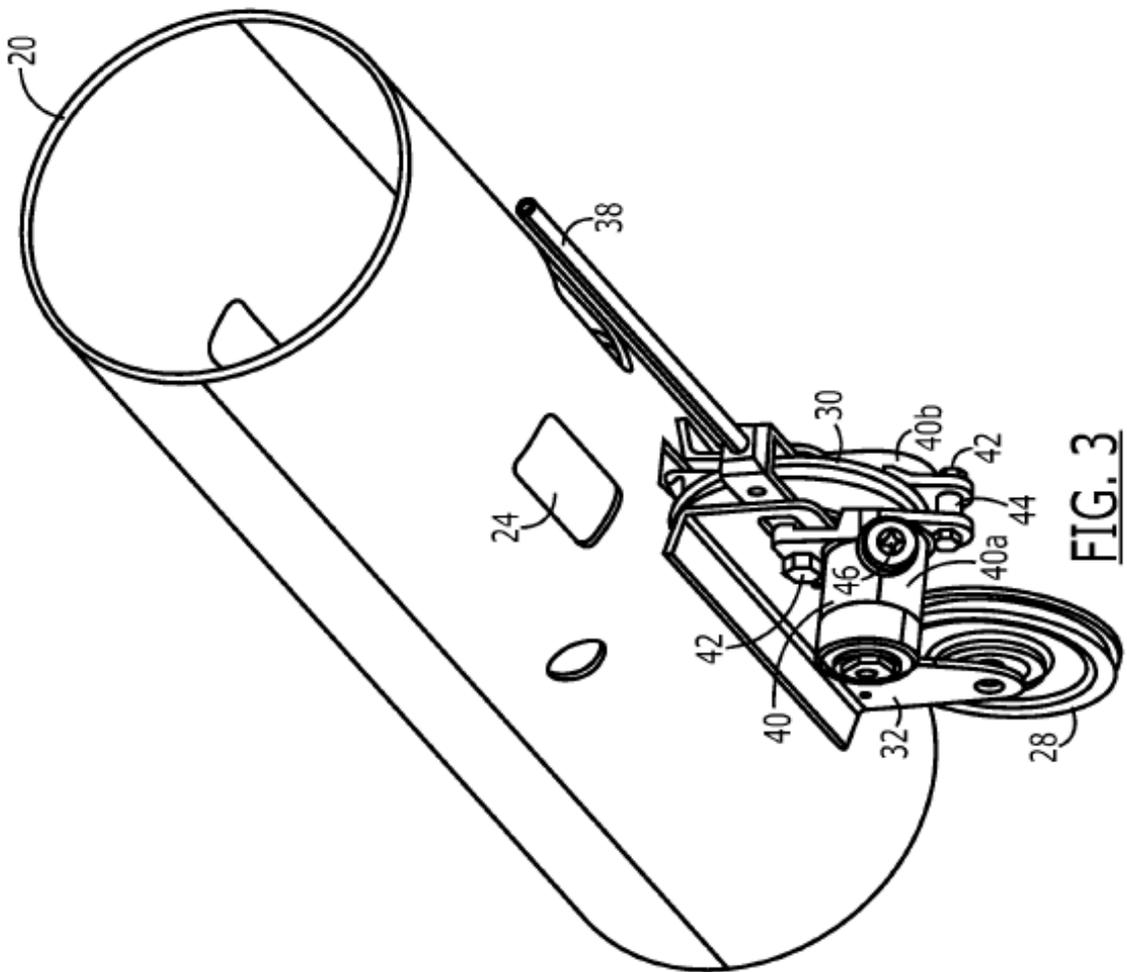
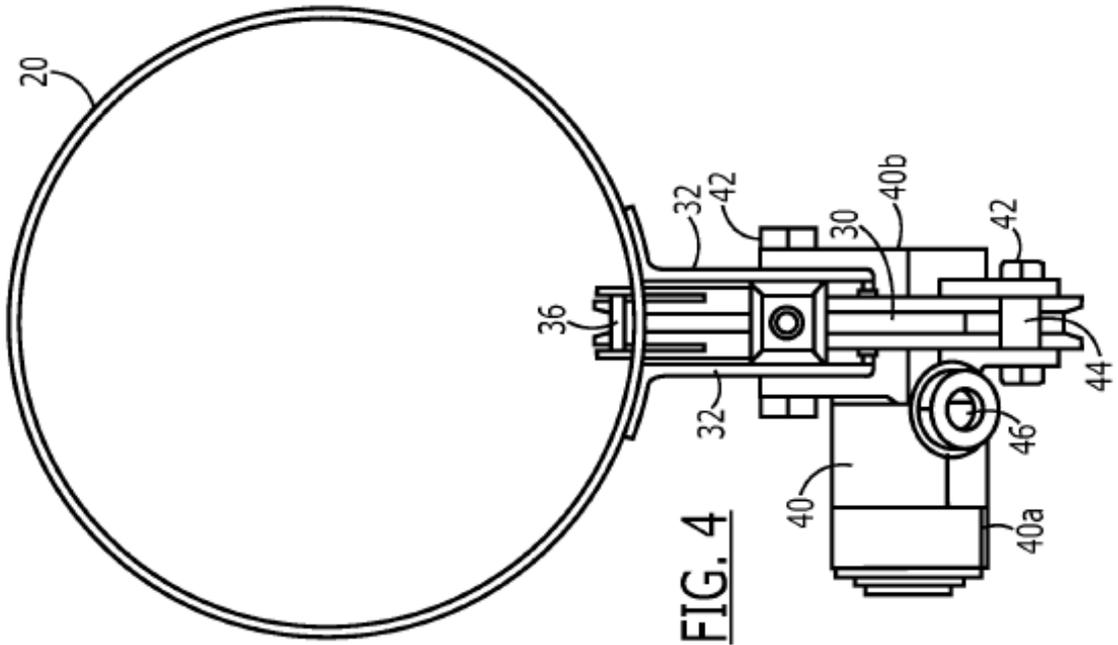
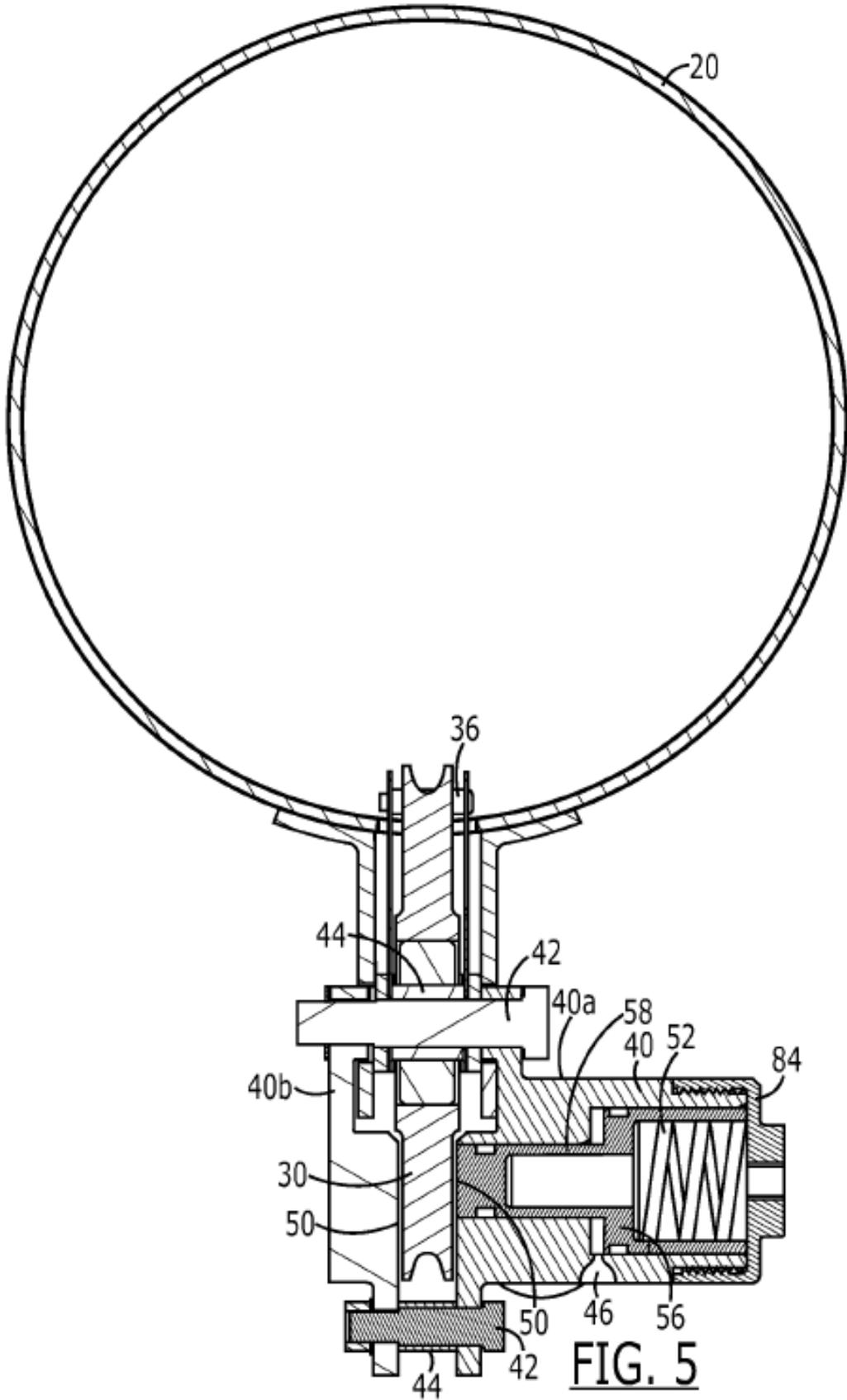
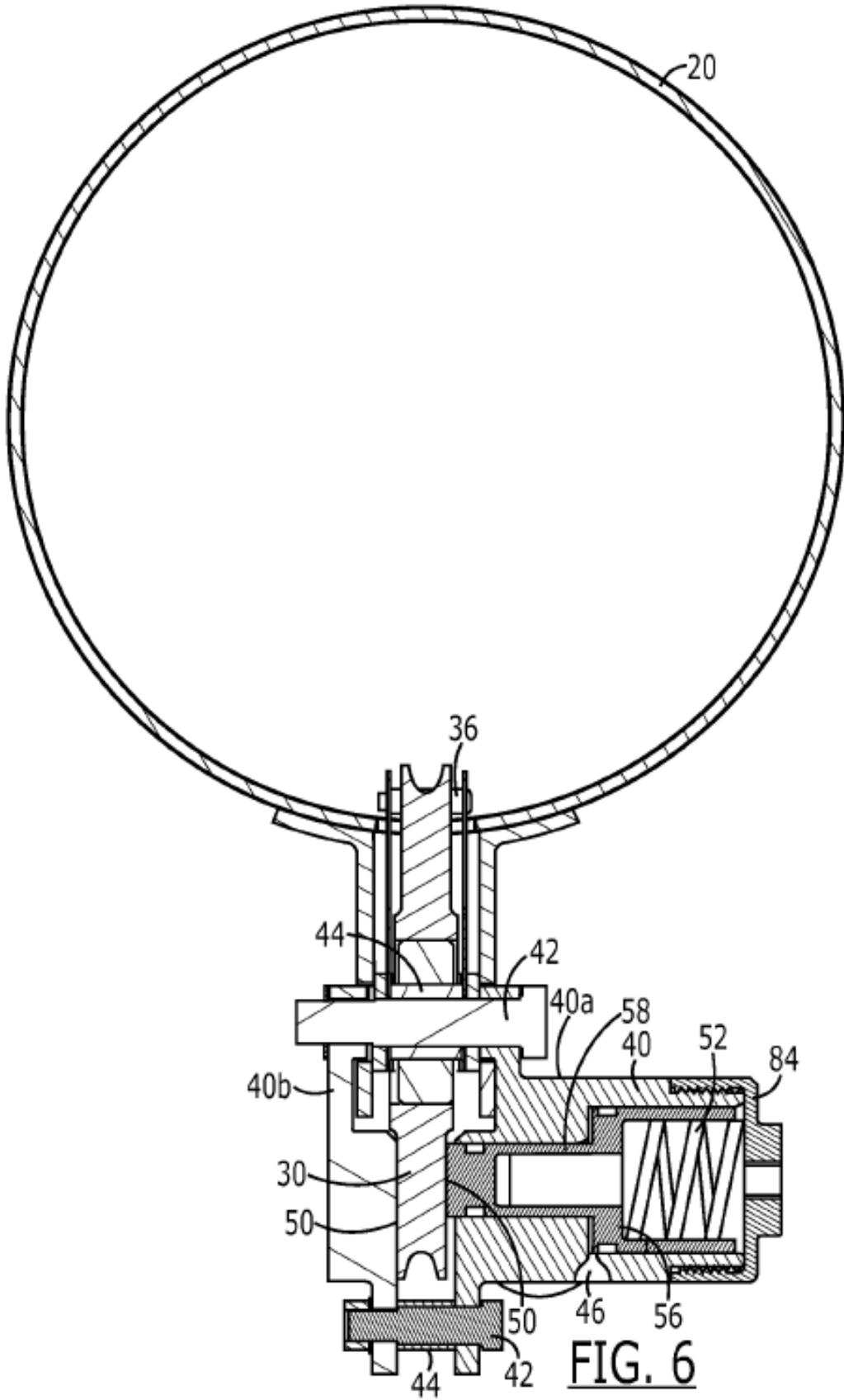


FIG. 1









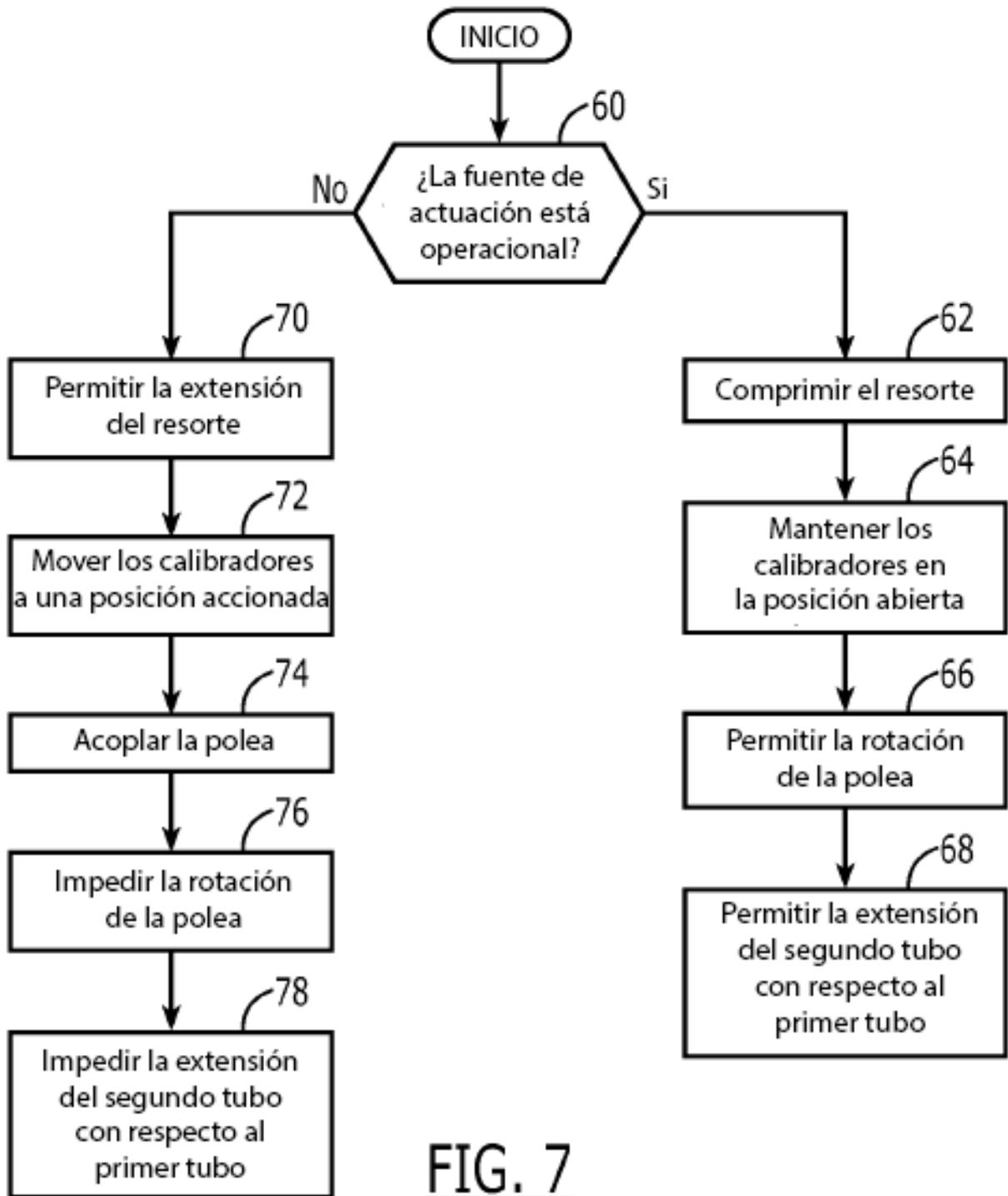
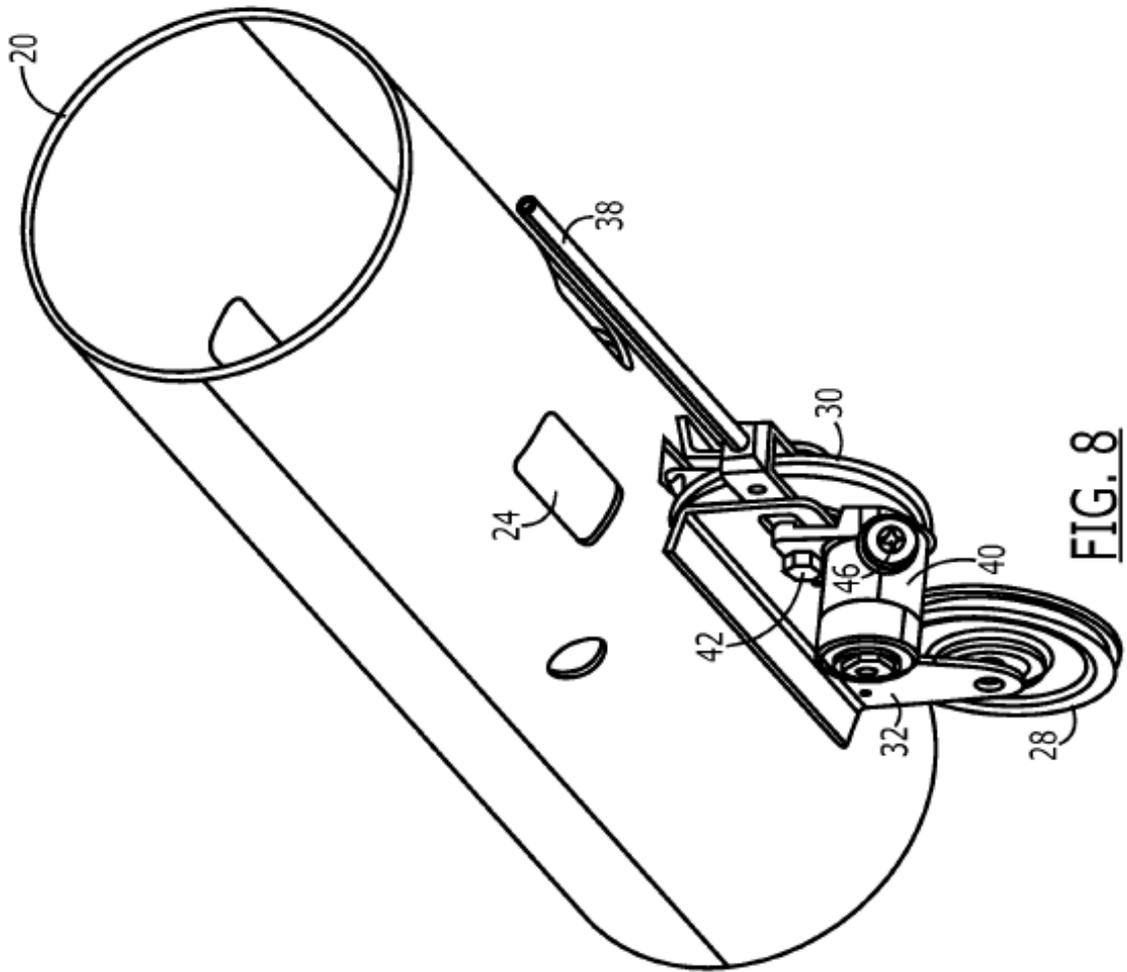
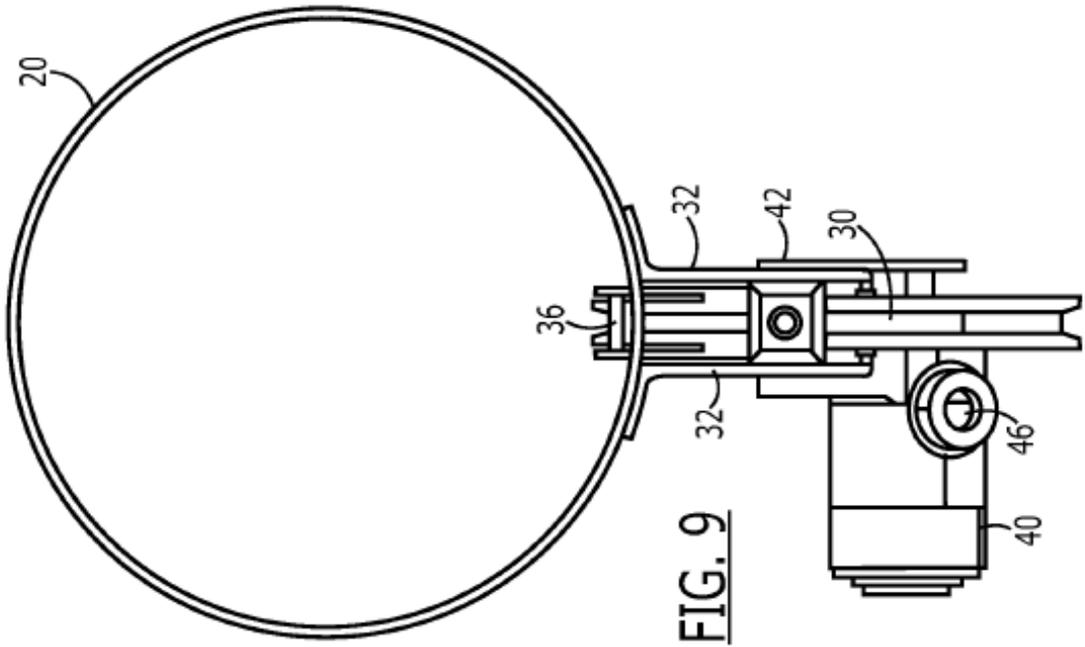
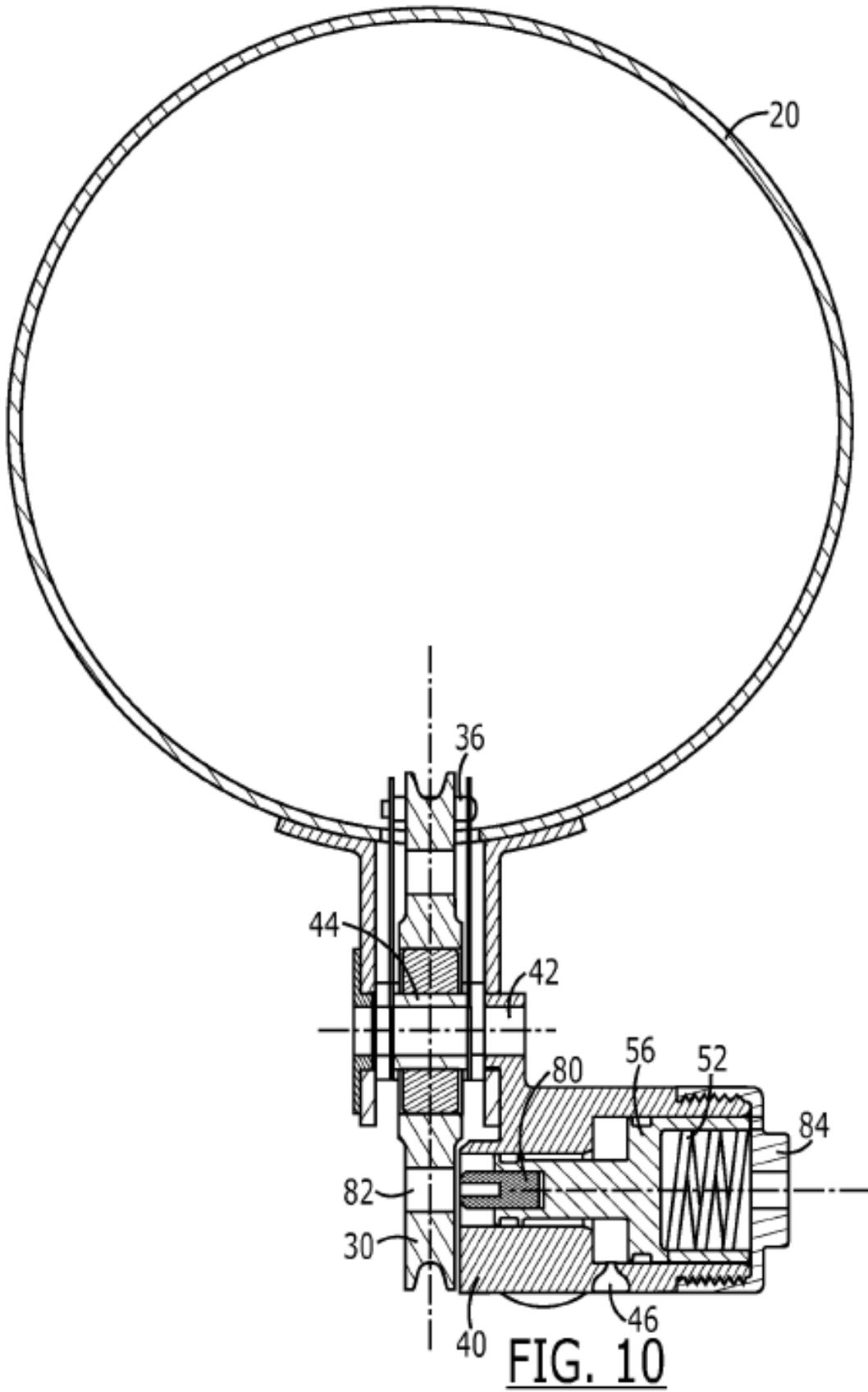
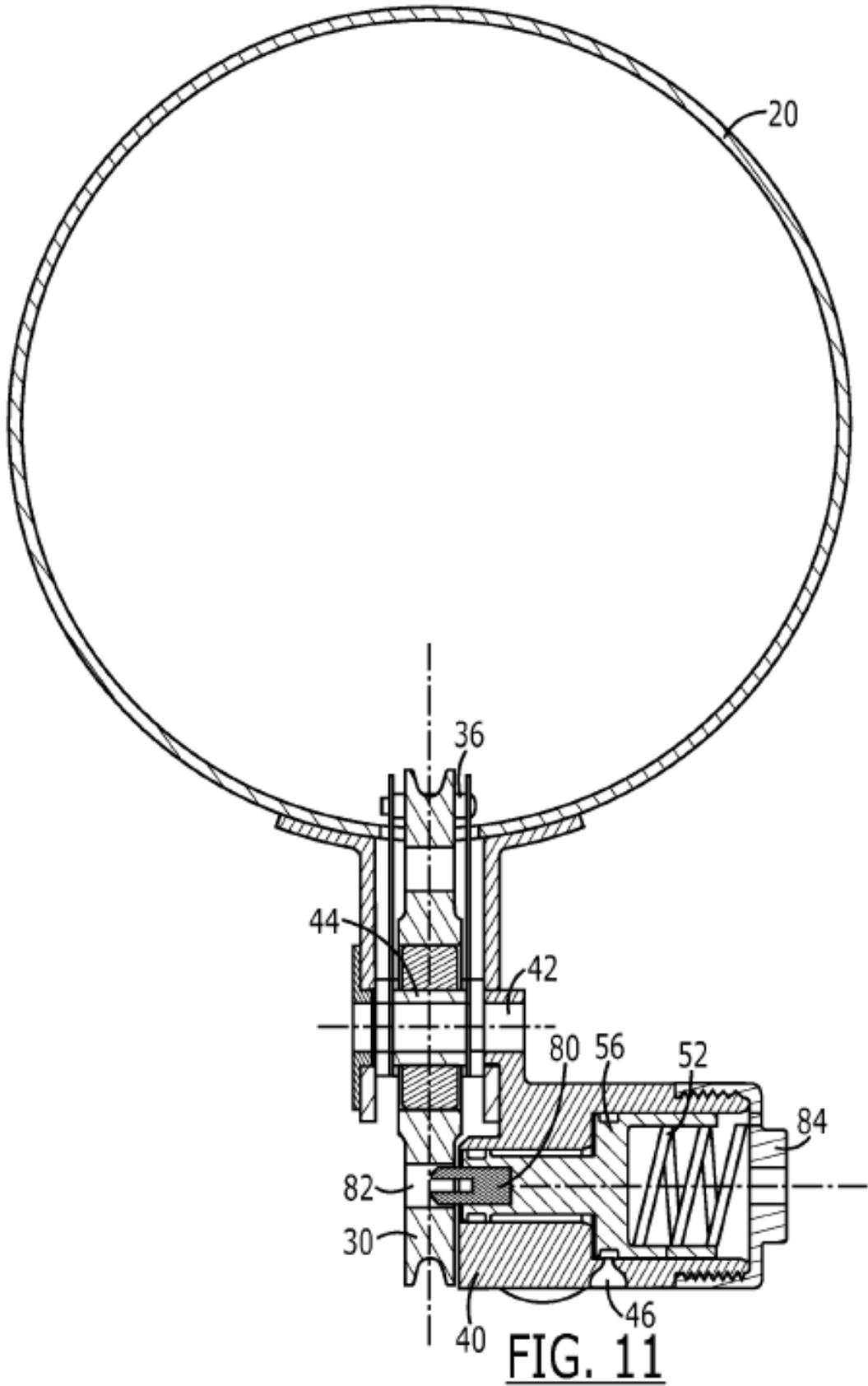


FIG. 7







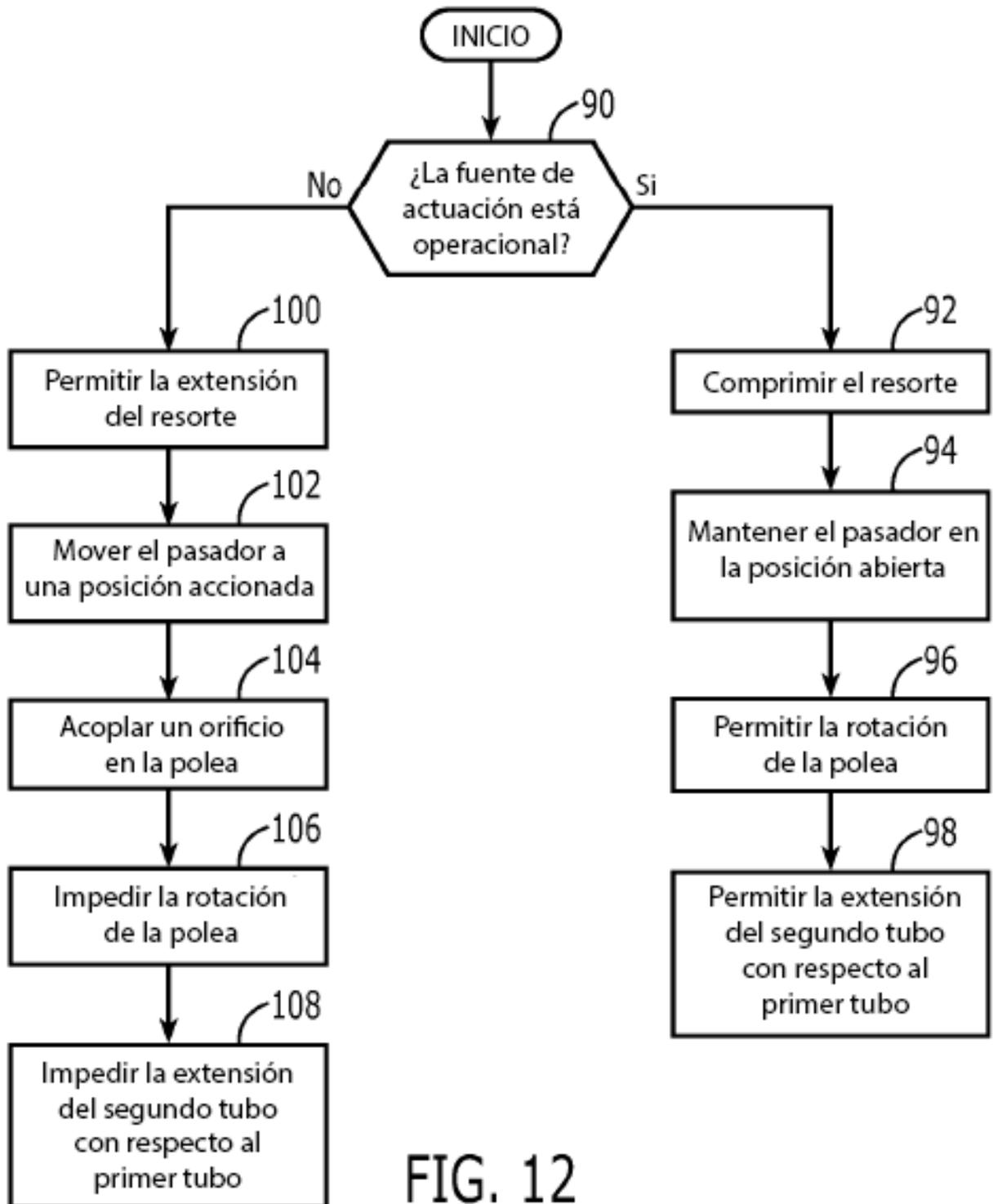


FIG. 12