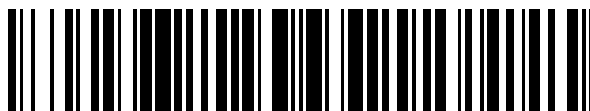


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 379 956**

51 Int. Cl.:
B64D 39/04

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **08251405 .0**
96 Fecha de presentación: **11.04.2008**
97 Número de publicación de la solicitud: **1980488**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **15.10.2008**

54 Título: **Procedimiento y aparato para resistir cargas de torsión en barras distribuidoras de reabastecimiento de combustible en vuelo**

30 Prioridad:
11.04.2007 US 923040 P
28.03.2008 US 58275

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
07.05.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
07.05.2012

73 Titular/es:
The Boeing Company
100 North Riverside Plaza
Chicago, IL 60606-2016, US

72 Inventor/es:
Johnson, Joel J.;
Pruitt, Albert S. y
Slusher, Harry W.

74 Agente/Representante:
Ungría López, Javier

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).

ES 2 379 956 T3

DESCRIPCIÓN

Procedimientos y aparato para resistir cargas de torsión en barras distribuidoras de reabastecimiento de combustible en vuelo

Antecedentes

Las aeronaves en vuelo se suelen recargar desde una aeronave de reabastecimiento de combustible. La aeronave de reabastecimiento de combustible esta típicamente provista de un mecanismo de barra distribuidora telescópica o una manguera flexible que va detrás de la aeronave de reabastecimiento de combustible y físicamente realiza una conexión a la aeronave que tiene que reabastecerse (es decir, la aeronave receptora).

Las aeronaves de reabastecimiento de combustible tienen una pluralidad de tanques de combustible de ala y un tanque de ala central. Tanques de combustible auxiliares se pueden proporcionar también dentro o próximo a un fuselaje de la aeronave. El combustible se transfiere normalmente a la barra distribuidora o manguera a través de un solo colector de pared que se puede aislar por una o más válvulas de cierre. Los sistemas de reabastecimiento de combustible comunes incluyen bombas para presurizar el combustible para la transferencia desde uno o más tanques, y válvulas que están controladas entre una condición abierta y cerrada por simples conmutadores de encendido-apagado situados en un panel del sistema de reabastecimiento de combustible y que se seleccionan manualmente por un operario de reabastecimiento capacitado.

Durante una operación de reabastecimiento de combustible en vuelo que utiliza un avión cisterna de reabastecimiento con una barra distribuidora telescópica, se introducen cargas de torsión en la barra distribuidora por las acciones de la aeronave receptora y la carga aerodinámica en la barra distribuidora. Para entender mejor este fenómeno, es beneficioso discutir las desventajas de los diseños convencionales de la barra distribuidora de reabastecimiento de combustible. A este respecto, se hace referencia a la Figura 1, en la que se muestra en sección transversal una barra distribuidora convencional 10 que incluye un tubo exterior 12 y un tubo interior 14. El tubo exterior 12 es una porción fija de la barra distribuidora y aloja al tubo interior 14 que se extiende en una forma telescópica con el propósito de acoplar y reabastecer de combustible una aeronave receptora.

La barra distribuidora convencional 10 incluye también dos pares de rodillos: un par superior de rodillos 16a y un par inferior de rodillos 16b. Los rodillos superiores 16a y los rodillos inferiores 16b aplican fuerzas contrarias tanto a las cargas verticales como a las horizontales aplicadas a la barra distribuidora durante las operaciones de reabastecimiento de combustible. La presencia de cargas verticales y horizontales puede crear cargas de torsión. Si bien la inclusión de los rodillos 16 para contrarrestar las cargas verticales y horizontales se tiene en cuenta, las barras distribuidoras convencionales no toman en consideración estas cargas de torsión. En consecuencia, las barras distribuidoras convencionales pueden estar sujetas a un desgaste excesivo en los rodillos 16. Además, el análisis del desgaste de los rodillos 16 y del tubo interior 14 ha revelado la presencia de cargas de torsión.

En vista de lo anterior, existe una necesidad en la técnica para superar las desventajas de las barras distribuidoras telescópicas convencionales. Además, existe una necesidad de resistir o reaccionar adecuadamente a las cargas de torsión ejercidas en las barras distribuidoras de reabastecimiento de combustible. Aún más, existe una necesidad de reducir la frecuencia y la duración del tiempo requerido para mantener las barras distribuidoras sometidas a cargas de torsión.

El documento US 2.859.002 se refiere a una barra distribuidora de reabastecimiento de combustible que tiene los elementos de la porción pre-caracterizadora de la reivindicación 1.

Sumario

La descripción se refiere en general a aeronaves de reabastecimiento de combustible, y más específicamente a procedimientos y a un aparato para resistir cargas de torsión en barras distribuidoras de reabastecimiento de combustible en vuelo.

De acuerdo con un aspecto, se proporciona una barra distribuidora reabastecimiento de combustible como se expone en la reivindicación 1.

De acuerdo con otro aspecto de la invención, se proporciona un procedimiento para reabastecer una aeronave receptora como se expone en la reivindicación 11.

Una de las ventajas de la barra distribuidora de reabastecimiento es que se minimiza el desgaste de los rodillos, maximizando de esta manera el intervalo de mantenimiento en la barra distribuidora. En consecuencia, se reducen los costes de mantenimiento y el tiempo de inactividad.

Otros aspectos de la invención incluyen aviones cisterna que incluyen una barra distribuidora configurada para reaccionar a las cargas de torsión, los procedimientos para el reabastecimiento de combustible de una aeronave

receptora con un avión cisterna de reabastecimiento en vuelo, y el procedimiento para operar un avión cisterna de reabastecimiento de combustible.

- 5 Otros aspectos, características y ventajas de la presente invención se harán evidentes para los expertos en la materia a partir de una consideración de la siguiente descripción detallada tomada en conjunción con los dibujos adjuntos.

Descripción de los dibujos

- 10 La Figura 1 ilustra una barra distribuidora telescópica de reabastecimiento de combustible de acuerdo con la técnica anterior;
La Figura 2 ilustra una operación de reabastecimiento en vuelo de acuerdo con un número de realizaciones;
La Figura 3 es una vista en alzado fragmentaria que ilustra una barra distribuidora telescópica de reabastecimiento de combustible de acuerdo con muchas de las realizaciones;
15 La Figura 4 ilustra esquemáticamente una barra distribuidora telescópica de reabastecimiento de combustible de acuerdo con un número de realizaciones;
La Figura 5 ilustra en sección una barra distribuidora telescópica de reabastecimiento de combustible de acuerdo con otras realizaciones;
La Figura 6 ilustra en perspectiva una porción de una barra distribuidora telescópica de reabastecimiento de combustible de acuerdo con otras realizaciones;
20 La Figura 7 ilustra esquemáticamente las características de otras realizaciones adicionales de una barra distribuidora de reabastecimiento de combustible, y
La Figura 8 ilustra la metodología para la operación un avión cisterna de reabastecimiento de combustible de acuerdo con un número de realizaciones.

Descripción detallada

- Haciendo referencia más particularmente a los dibujos, un avión cisterna de reabastecimiento de combustible en vuelo 100 que incluye una barra distribuidora telescópica 102 que está configurado para resistir o reaccionar a las
30 fuerzas de torsión ejercidas en la misma se muestra en la Figura 2 durante una operación de reabastecimiento de combustible en vuelo con una aeronave receptora 104. Con referencia adicional a las Figuras 3 y 4, en un número de realizaciones, la barra distribuidora de reabastecimiento de combustible 102 puede incluir un miembro exterior 106 y un miembro interior 108. El miembro exterior 106 está conectado operativamente al avión cisterna 100, y el miembro interior 108 se configura operativa y telescópicamente con respecto al miembro exterior 106 y está
35 configurado para acoplarse con la aeronave receptora 104. En algunas de las realizaciones, el miembro interior 108 puede estar dispuesto en una forma sustancialmente concéntrica con el miembro exterior 106.

- De acuerdo con muchas de las realizaciones, tal como se muestra en la Figura 4, la barra distribuidora 102 puede incluir también uno o más rodillos de torsión 110 dispuestos operativamente en el miembro exterior 106 de tal
40 manera que los rodillos de torsión 110 se acoplan con el miembro interior 108, cuando el miembro interior 108 está plegándose telescópicamente, y reaccionan a las cargas de torsión ejercidas en el miembro interior 108, cuando la barra distribuidora 102 se despliega durante una operación de reabastecimiento de combustible en vuelo. Los factores que contribuyen a la carga de torsión sobre el miembro interior 108 pueden incluir la interacción de cargas entre el avión cisterna 100 y la aeronave receptora 104 y la carga aerodinámica en la propia barra distribuidora 102.

- Con referencia a las Figuras 5 y 6, en algunas realizaciones, la barra distribuidora 102 puede incluir un soporte montaje 112 en el que se montan los rodillos de torsión 110 para hacerse girar. El soporte montaje 112 se puede
45 disponer perimetralmente alrededor del miembro exterior 106 y puede incluir, respectivamente, un número de soportes 114 y ejes 116 para recibir los rodillos 110.

- Con referencia a las realizaciones mostradas en las Figuras 4 y 7, la pluralidad de rodillos de torsión 110 puede incluir uno o más pares de rodillos de torsión 110a y 110b dispuestos, respectivamente, sobre el miembro interior
50 108. Para los fines de esta descripción y como se muestra particularmente en la Figura 7, el miembro interior 108 puede ser descrito como teniendo un eje telescópico (indicado por el eje z) a lo largo del que se mueve el miembro interior 108 en relación con el miembro exterior 106, un eje horizontal sustancialmente transversal (indicado como el eje x), y un eje sustancialmente vertical (indicado como el eje y). Por consiguiente, en un número de realizaciones, los respectivos pares de rodillos 110a y 110b se pueden disponer en una disposición sustancialmente lateral sobre el eje transversal x. En otras realizaciones, los rodillos 110 de cada par de rodillos pueden estar desplazados del eje transversal x por una distancia d.

- Con referencia a las Figuras 5 y 7, en muchas de las realizaciones, el miembro interior 108 puede incluir una pluralidad superficies o canales de torsión 118 dispuestos longitudinalmente (es decir, a lo largo del eje telescópico z) dispuestos sobre una superficie exterior 120 del mismo. Para fines de esta descripción, el término "canal" se
60 utiliza para describir cualquier tipo de canal, surco, superficie, ranura, o una estructura que está configurada para permitir deslizamiento o rodamiento de una parte o partes, tales como los rodillos 110 que se muestran en las figuras.

En la realización particular mostrada en la Figura 5, la pluralidad de canales 118 puede incluir un primer par de canales 118a y un segundo par de canales 118b para acoplar respectivamente el primer y segundo pares de rodillos 110a y 110b. En algunas realizaciones, los pares de canales 118a y 118b se pueden disponer respectivamente en una forma sustancialmente co-planar para acoplar el primer y segundo pares de rodillos de torsión 110a y 110b. Más específicamente, en muchas de las realizaciones, el miembro interior 108 se puede describir como teniendo un primer plano de torsión P(T1) y un segundo plano de torsión P(T2), respectivamente, definidos a través del primer y segundo pares de canales 118a y 118b. En algunas realizaciones, el miembro interior 108 se puede configurar de tal modo que los planos de torsión P(T1) y P(T2) estén sustancialmente paralelos entre sí.

Con referencia a las Figuras 4-7, en un número de realizaciones, la pluralidad de rodillos puede incluir también una pluralidad de rodillos de carga 122 dispuestos en el miembro exterior 106 de tal manera que los rodillos de carga 122 se acoplan con el tubo interior 108 cuando el tubo interior está plegándose telescópicamente, y reaccionan ante cargas laterales (por ejemplo, cargas verticales y cargas horizontales) que puedan ejercerse en el miembro interior 108, cuando la barra distribuidora 102 se despliega durante una operación de reabastecimiento de combustible en vuelo.

En muchas de las realizaciones, la pluralidad de rodillos de carga 122 puede incluir uno o más rodillos superiores 122a y una o más rodillos inferiores 122b dispuestos en el miembro exterior 106. En otras realizaciones adicionales, los rodillos superiores 122a se pueden configurar como un par de rodillos dispuestos sobre el eje vertical y, y los rodillos inferior 122b se pueden configurar como un par de rodillos dispuestos sobre el eje vertical y. En las realizaciones de rodillos de carga, el miembro interior 108 puede incluir una pluralidad de canales de carga 124 para, acoplar respectivamente, los rodillos de carga 122. Por ejemplo, las canales de carga 124 pueden incluir un par de canales de carga 124a para acoplar los rodillos superiores 122a y un par de canales de carga 124b para acoplar los rodillos inferiores 122b.

Con referencia a la Figura 7, un número de realizaciones de la barra distribuidora 102 se pueden describir como incluyendo una pluralidad de rodillos 110 y 122 dispuestos operativamente en el miembro exterior 106 en una forma sustancialmente circunferencial sobre el miembro interior 108, de manera que los rodillos 110 y 122 se pueden acoplar, respectivamente, con los canales 118 y 124, cuando el miembro interior 108 se mueve en relación con el miembro exterior 106 a lo largo del eje telescópico z. Como se ha mencionado anteriormente y como se indica en la Figura 7, el miembro interior 108 puede estar sujeto a cargas de torsión T, tal como en una dirección en sentido horario (CW) o en una dirección en sentido antihorario (CCW) alrededor del eje telescópico z.

A este respecto, en algunas de las realizaciones, los canales de torsión 118 se puede disponer o configurarse en el miembro interior 108 de tal manera que un número de rodillos de torsión 110 (CW) soportan, resisten o reaccionan ante la carga de torsión T, cuando la carga de torsión T se está soportando en una dirección sustancialmente en sentido horario alrededor del eje telescópico z, y un número de los rodillos de torsión 110(CCW) soportan, resisten o reaccionan ante la carga de torsión T, cuando la carga de torsión se está soportando en una dirección sustancialmente en sentido antihorario alrededor del eje telescópico. En otras realizaciones, los canales de torsión 118 se pueden disponer o configurar en el miembro interior 108 de tal manera que un número de canales 118a1 y 118b1 acoplan respectivamente los rodillos 110(CCW) para impedir o dificultar sustancialmente el giro del miembro interior 108 cuando una v de torsión T insta al miembro interior 108 en dirección en sentido antihorario alrededor del eje telescópico z, y un número de canales 118a2 y 118b2 acoplan respectivamente los rodillos 110(CW) para impedir o dificultar sustancialmente el giro del miembro interior 108 cuando una carga de torsión T insta al miembro interior 108 en una dirección en sentido horario alrededor del eje telescópico z.

En vista de la descripción anterior de las realizaciones de la barra distribuidora 102, se describirá ahora un número de procedimientos asociados en los que la barra distribuidora 102 se pueden utilizar. Con referencia a las Figuras 2 y 8, una operación de reabastecimiento de combustible en vuelo 130 incluye desplegar el avión cisterna 100 y desplegar la barra distribuidora 102 cuando una aeronave receptora 104 está preparada para recibir combustible, sometiendo de esta manera al miembro interior 108 a posibles cargas de torsión. Durante el despliegue de la barra distribuidora 102, el miembro interior 108 está telescópicamente extendido desde el miembro exterior 106.

De acuerdo con las realizaciones descritas anteriormente, el miembro interior 108 está configurado para reaccionar a cualquier carga de torsión ejercida sobre el miembro interior 108 cuando se extiende desde el miembro exterior 106. Por ejemplo, para reaccionar ante la carga de torsión, el miembro interior 108 se puede configurar para evitar sustancialmente el giro del miembro interior 108 alrededor de un eje telescópico largo del que el miembro interior 108 es extensible. Como se ha descrito anteriormente, el miembro interior 108 se puede configurar para evitar sustancialmente el giro en sentido horario del elemento interior 108 en una pluralidad de posiciones (por ejemplo, en los canales 118a2 y 118b2) sobre el miembro interior 108 y evitar sustancialmente el giro en sentido antihorario del miembro interior 108 en una pluralidad de posiciones (por ejemplo, en los canales 118a1 y 118a2) sobre el miembro interior 108. Cuando la barra distribuidora 102 se despliega y acopla con la aeronave receptora 104, puede entonces transferirse el combustible a la aeronave receptora 104.

La operación de reabastecimiento de combustible 130 se puede repetir una pluralidad de veces 132. Como se ha descrito anteriormente, las cargas laterales y las cargas de torsión pueden provocar el desgaste de los rodillos 110 y

122, así como en el miembro interior 108. En consecuencia, un operario del avión cisterna 100 puede periódicamente prestarle servicio 134 a la barra distribuidora. Mientras se realiza el mantenimiento 136 en la barra distribuidora 102, se le puede prestar servicio o remplazarse los rodillos 110 y 118. Como se ha mencionado anteriormente, una de las ventajas de la barra distribuidora 102 que se describe en el presente documento con respecto a las barras distribuidoras convencionales es que el tiempo entre o la frecuencia de mantenimiento programado 134 y 136 puede reducirse significativamente con la inclusión de los rodillos de torsión 110. En otras palabras, los rodillos de torsión 110 minimizan el desgaste de la barra distribuidora 102, maximizando de esta manera el intervalo de mantenimiento 134.

Haciendo referencia de nuevo a las Figuras 5 y 6, realizaciones adicionales de un aparato 112 para hacer frente a las cargas de torsión en una barra distribuidora de reabastecimiento de combustible 102 se describirán a continuación. El soporte de montaje 112, que se muestra como soportes de montaje superior e inferior, está situado fuera del tubo exterior 106 y en un extremo del tubo exterior 106 para permitir que el tubo interior 108 pase a través y se extienda hacia fuera. Además, una porción del soporte de montaje 112 está unida al tubo exterior 106, pero el resto se extiende más allá del extremo del tubo exterior para proporcionar soporte al tubo interior a través de los rodillos 110. Como se ha mencionado anteriormente, durante un proceso de reabastecimiento de combustible, la barra distribuidora 102 se expone a diferentes tipos de cargas y, en consecuencia, puede romperse o doblarse. Por lo tanto, el soporte de montaje 112 ofrece diferentes tipos de fuerzas contrarias a la barra distribuidora 102 para evitar que la barra distribuidora 102 se flexione.

El apoyo del soporte de montaje 112 se aplica a través de los rodillos 110 porque al aplicar una fuerza al tubo interior 108 a través de un objeto fijo puede dañar, posiblemente, el tubo 108, o el tubo 108 puede, posiblemente, romper el objeto fijo. Sin embargo, los rodillos 110 pueden ejercer fuerza sobre el tubo 108 y el rodillo sobre la superficie del tubo interior 108 a medida que el tubo se extiende hacia fuera o se extrae.

Haciendo referencia a la Figura 5, la barra distribuidora 102 se muestra incluyendo rodillos adicionales laterales 110a y 110b para aplicar fuerzas contrarias al tubo interior 108. Los rodillos 110a se colocan a un lado del tubo interior 108 y los rodillos 110b se colocan en el lado opuesto. Cabe señalar que los rodillos 110 no tienen que tocar el tubo interior 108, pero durante una operación de reabastecimiento de combustible, cuando las cargas externas mueven el tubo interior 108, los rodillos 110 pueden entrar en contacto con el tubo interior 108 para proporcionar apoyo.

Como se muestra en la Figura 4, si la carga de torsión es en sentido antihorario, el tubo interior 108 se podría deformar ligeramente por lo que el rodillo superior de los rodillos 110a y el rodillo inferior de los rodillos 110b entran en contacto con y soportan el tubo interior 108. Sin embargo, si la carga de torsión es en sentido horario, entonces, el tubo interior 108 se mueve y el rodillo superior de los rodillos 110b con el rodillo inferior de los rodillos 110a soportan el tubo interior 108.

Cabe señalar que a cambio de menos soporte, se podría usar tan solo un rodillo 110 a cada lado. El diseño del rodillo mostrado en estas las realizaciones tiene por objeto proporcionar una resistencia suficiente frente a las cargas de torsión. Los rodillos 110 se colocan a lo largo de cada lado de la barra distribuidora telescópica en una orientación para maximizar la capacidad de resistir las cargas de torsión.

Aspectos adicionales de la Invención

Una serie de aspectos de la invención se exponen en las reivindicaciones de esta solicitud. Los aspectos adicionales que no se mencionan específicamente en las reivindicaciones incluyen, pero no se limitan a, los siguientes ejemplos.

Una barra distribuidora de reabastecimiento de combustible en vuelo que resiste cargas de torsión comprende una barra distribuidora telescópica que tiene una porción fija y una porción extensible; un soporte de montaje unido a un extremo de la porción fija para permitir que la porción extensible pase a través del mismo; y una pluralidad de rodillos montados sobre el soporte de montaje para girar con respecto al movimiento de la porción extensible de la barra distribuidora y para proporcionar una fuerza contraria a la barra distribuidora en respuesta a una carga de torsión soportada en la barra distribuidora durante el reabastecimiento de combustible en vuelo. La pluralidad de los rodillos de la barra distribuidora de reabastecimiento de combustible puede incluir dos juegos de rodillos dispuestos en general en lados opuestos de la barra distribuidora para proporcionar fuerzas contrarias. Cada juego de rodillos de la barra distribuidora de reabastecimiento de combustible puede tener dos rodillos, con el primer rodillo del primer juego y el segundo rodillo del segundo juego proporcionando la fuerza contraria a la carga de torsión, y si la carga de torsión está en la dirección opuesta, el segundo rodillo del primer juego y el primer rodillo del segundo juego proporcionan la fuerza contraria a la carga de torsión.

Un procedimiento para realizar una operación de reabastecimiento de combustible en vuelo, comprendiendo el procedimiento proporcionar un avión cisterna de reabastecimiento de combustible en vuelo que incluye la barra distribuidora de reabastecimiento de combustible de la reivindicación 1, y desplegar la barra distribuidora cuando el avión cisterna se encuentre en vuelo. El procedimiento puede incluir también acoplar una aeronave receptora, cuando la barra distribuidora esta desplegada, y transferir combustible desde el avión cisterna hasta la aeronave

receptora, repitiéndose estas etapas una serie de veces.

- 5 Otros aspectos de la invención incluyen aviones cisterna de reabastecimiento de combustible en vuelo que incluyen cualquiera de las barras distribuidoras descritas en el presente documento, y los procedimientos de funcionamiento de tal avión cisterna de reabastecimiento de combustible en vuelo, tales como desplegar un avión cisterna con una barra distribuidora de este tipo para reabastecer de combustible una aeronave receptora una pluralidad de veces durante un período de tiempo, y después, cuando sea necesario, realizar una operación de mantenimiento en la barra distribuidora de reabastecimiento de combustible.

REIVINDICACIONES

1. Una barra distribuidora de reabastecimiento de combustible (102) de un avión cisterna en vuelo, comprendiendo la barra distribuidora:

un miembro exterior (106) conectado operativamente al avión cisterna;
un miembro interior (108) configurado operativa y telescópicamente con el miembro exterior; y
un rodillo superior (122a) y un rodillo inferior (122b) dispuestos en el miembro exterior para acoplar el miembro interior (108) cuando el miembro interior está plegándose telescópicamente, y para resistir cualquier carga horizontal y vertical soportada en el miembro interior cuando la barra distribuidora (102) se despliega en una operación de reabastecimiento de combustible en vuelo,
caracterizada por que comprende además un rodillo de torsión lateral (110) dispuesto sobre el miembro exterior (106) para acoplar el miembro interior, cuando el miembro interior está plegándose telescópicamente, para resistir las cargas de torsión ejercidas sobre el miembro interior para evitar sustancialmente el giro del miembro interior cuando la barra distribuidora se despliega en una operación de reabastecimiento de combustible en vuelo.

2. La barra distribuidora (102) de la reivindicación 1 que comprende además una pluralidad de rodillos de torsión laterales (110).

3. La barra distribuidora (102) de la reivindicación 2, en la que la pluralidad de rodillos de torsión laterales (110) incluye pares de rodillos de torsión (110^a, 110b) dispuestos respectivamente en el miembro exterior (106).

4. La barra distribuidora (102) de la reivindicación 2, en la que uno o más de los rodillos de torsión (110a) se disponen a un lado del miembro exterior (106), uno o más de los rodillos de torsión (110) se disponen al otro lado del miembro exterior.

5. La barra distribuidora (102) de la reivindicación 1 que comprende además una pluralidad de rodillos de torsión laterales (110) que incluye un primer par de rodillos de torsión (110a) y un segundo par de rodillos de torsión (110b), y en la que:

el miembro interior (108) incluye una pluralidad de superficies de torsión dispuestas longitudinalmente que incluyen un primer par (118a) dispuestas de forma sustancialmente co-planar para acoplar el primer par de rodillos de torsión y un segundo par (118b) dispuestas de forma sustancialmente co-planar para acoplar el segundo par de rodillos de torsión.

6. La barra distribuidora (102) de la reivindicación 5, en la que un primer plano (P(T1)) y un segundo plano (P(T2)) se definen respectivamente a través del primer y segundo pares de superficies (118a, b), de tal manera que los planos son sustancialmente paralelos entre sí.

7. La barra distribuidora (102) de la reivindicación 6, en la que el miembro interior (108) se define como teniendo un eje transversal (X), estando los rodillos laterales (110a, b) de cada uno de los pares de rodillos desplazados del eje transversal.

8. La barra distribuidora (102) de la reivindicación 1, en la que el miembro interno (108) se dispone sustancialmente concéntrico con respecto al miembro exterior (106) alrededor del eje telescópico (Z) e incluye una pluralidad de canales (118), estando el miembro interior sometido a una carga de torsión alrededor del eje telescópico; y que comprende además una pluralidad de rodillos de torsión laterales (110) que se pueden acoplar respectivamente con los canales (118) del miembro interior (108) cuando el miembro interior se mueve en relación con el miembro exterior (106) a lo largo del eje telescópico (Z); disponiéndose los canales (118) en el miembro interior (108) de tal forma que:

un número de los rodillos de torsión laterales (110(cw)) soportan la carga de torsión cuando la carga de torsión está soportándose en una dirección sustancialmente en sentido horario alrededor del eje telescópico (Z); y un número de los rodillos de torsión laterales (110(ccw)) soportan la carga de torsión cuando la carga de torsión está soportándose en una dirección sustancialmente en sentido antihorario alrededor del eje telescópico (Z).

9. La barra distribuidora (102) de la reivindicación 8, en la que los canales (118) se disponen en el miembro interior (108) de tal forma que:

un número de canales (118a₂, 118b₂) se acopla respectivamente con los rodillos para evitar sustancialmente el giro del miembro interior cuando una carga de torsión insta al miembro interior en una dirección en sentido horario alrededor del eje telescópico (Z); y un número de canales (118a₁, 118b₁) se acopla respectivamente con los rodillos para evitar sustancialmente el giro del miembro interior cuando una carga de torsión insta al miembro interior en una dirección en

sentido antihorario alrededor del eje telescópico (Z).

10. Un avión cisterna de reabastecimiento de combustible en vuelo (100) que comprende la barra distribuidora (102) de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9.

5 11. Un procedimiento para el reabastecimiento de combustible de una aeronave receptora (104) con un avión cisterna de reabastecimiento de combustible en vuelo (100) que incluye una barra distribuidora telescópica (102) que tiene un miembro exterior (106), un rodillo superior (122a) y un rodillo inferior (122b) dispuestos en el miembro exterior (106) para acoplar el miembro interior (108) cuando el miembro interior está plegándose telescópicamente, y
10 para resistir cualquier carga horizontal y vertical soportada en el miembro interior cuando la barra distribuidora (102) se despliega en una operación de reabastecimiento de combustible en vuelo,
caracterizado por las etapas de:

15 proporcionar un rodillo de torsión lateral (110) dispuesto en el miembro exterior para acoplarse con el miembro interior cuando está plegándose telescópicamente;
extender telescópicamente el miembro interior (108) desde el miembro exterior (106) cuando se despliega la barra distribuidora (102); y
resistir con el rodillo lateral (110) cualquier carga de torsión soportada en el miembro interior (108) cuando
20 se extiende desde el miembro exterior (106) para evitar sustancialmente el giro del miembro interior.

12. El procedimiento de la reivindicación 11, en el que la etapa de resistir comprende además evitar sustancialmente el giro en sentido horario del miembro interior (108) en al menos dos lugares en el miembro interior y evitar sustancialmente el giro en sentido antihorario del miembro interior en al menos dos lugares en el miembro interior.

25 13. El procedimiento de la reivindicación 11 que comprende además:
desplegar la barra distribuidora (102) que incluye las etapas de extender y resistir;
transferir el combustible a la aeronave receptora (104) cuando el barra distribuidora (102) se acopla con la misma; y
repetir las etapas de despliegue y transferencia una pluralidad de veces con una pluralidad de aeronaves
30 receptoras (104).

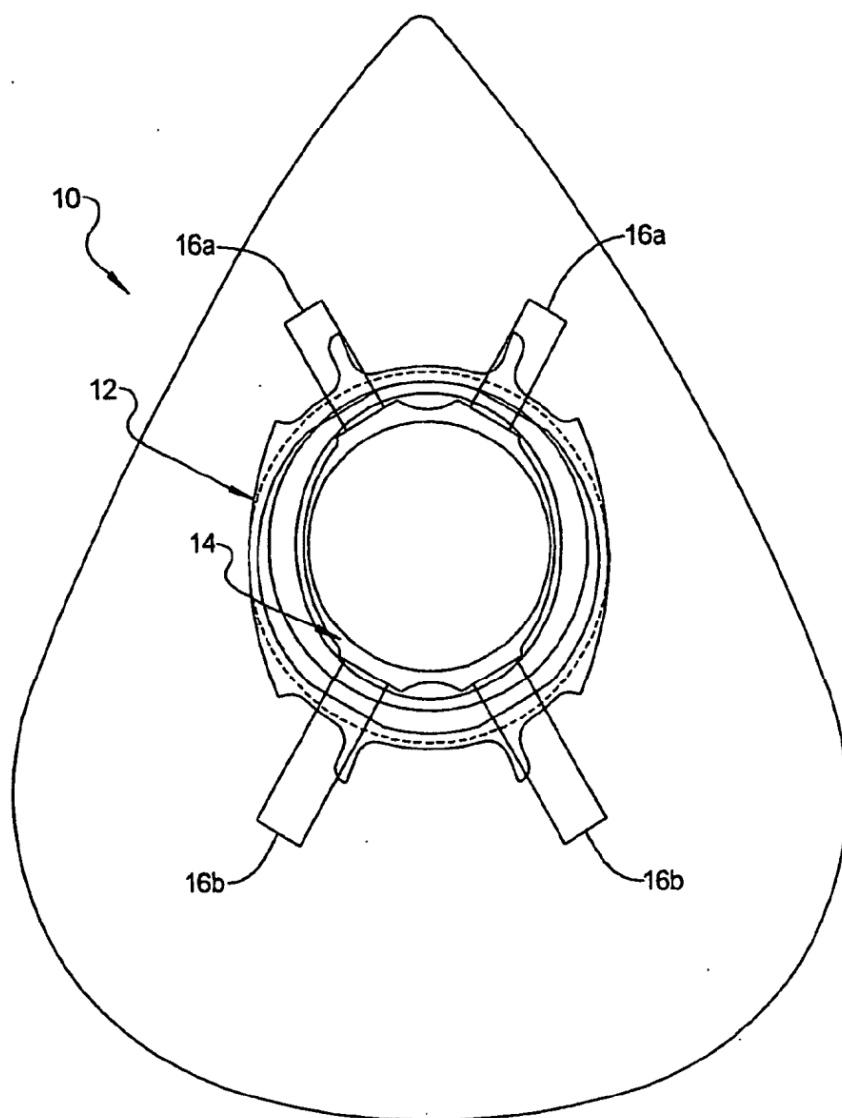


FIG 1
TÉCNICA
ANTERIOR

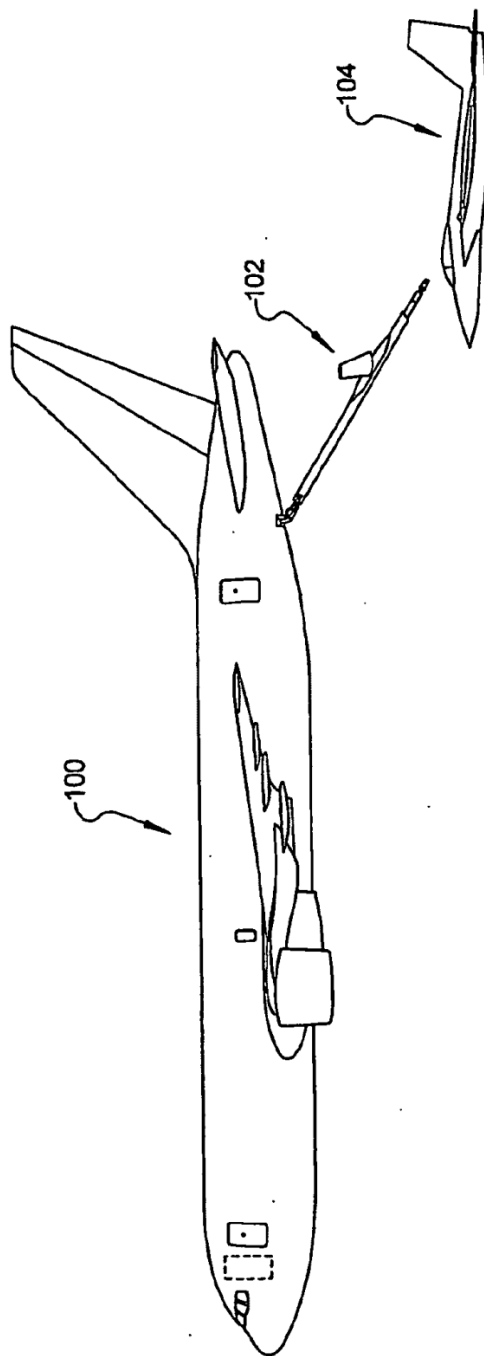
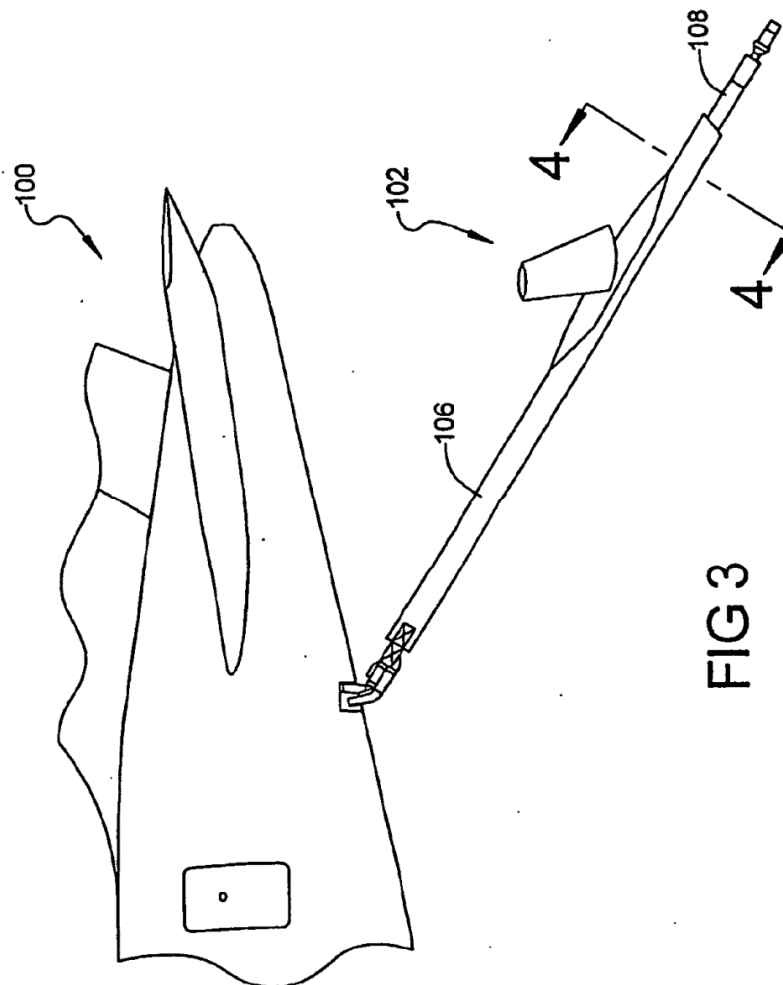


FIG 2



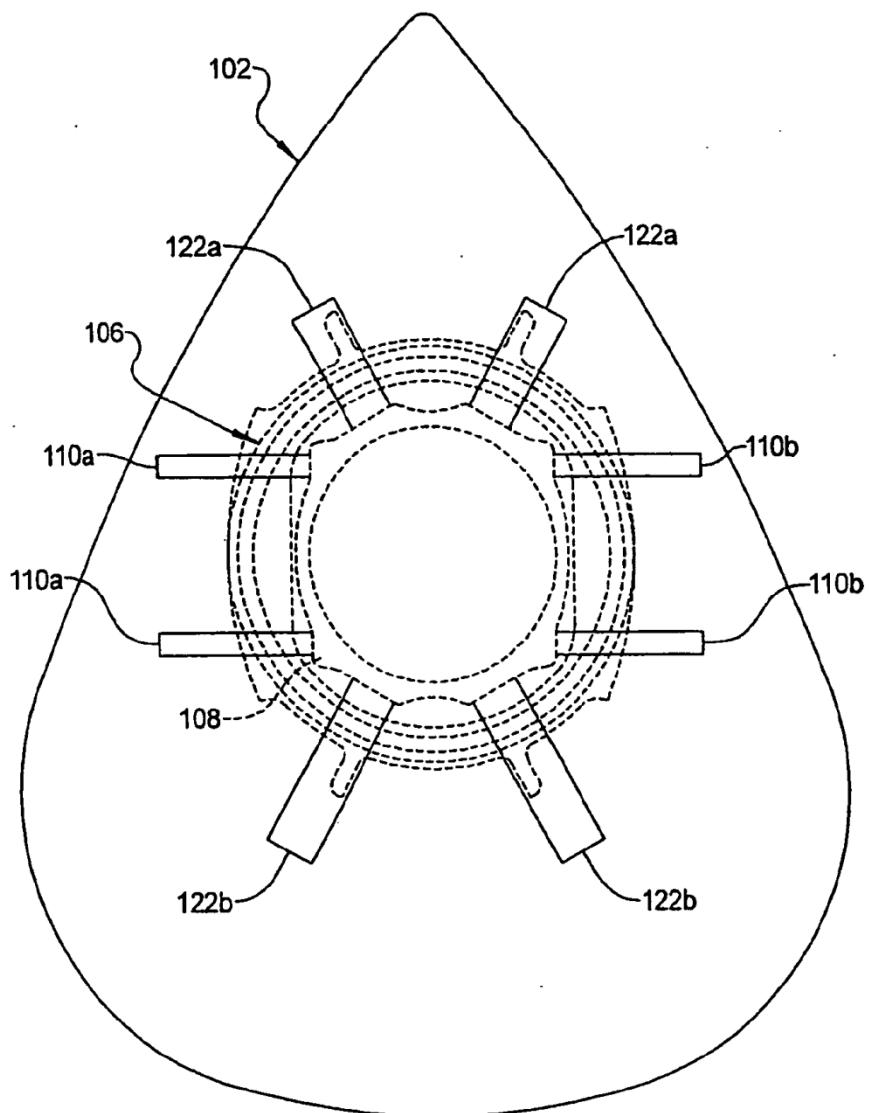


FIG 4

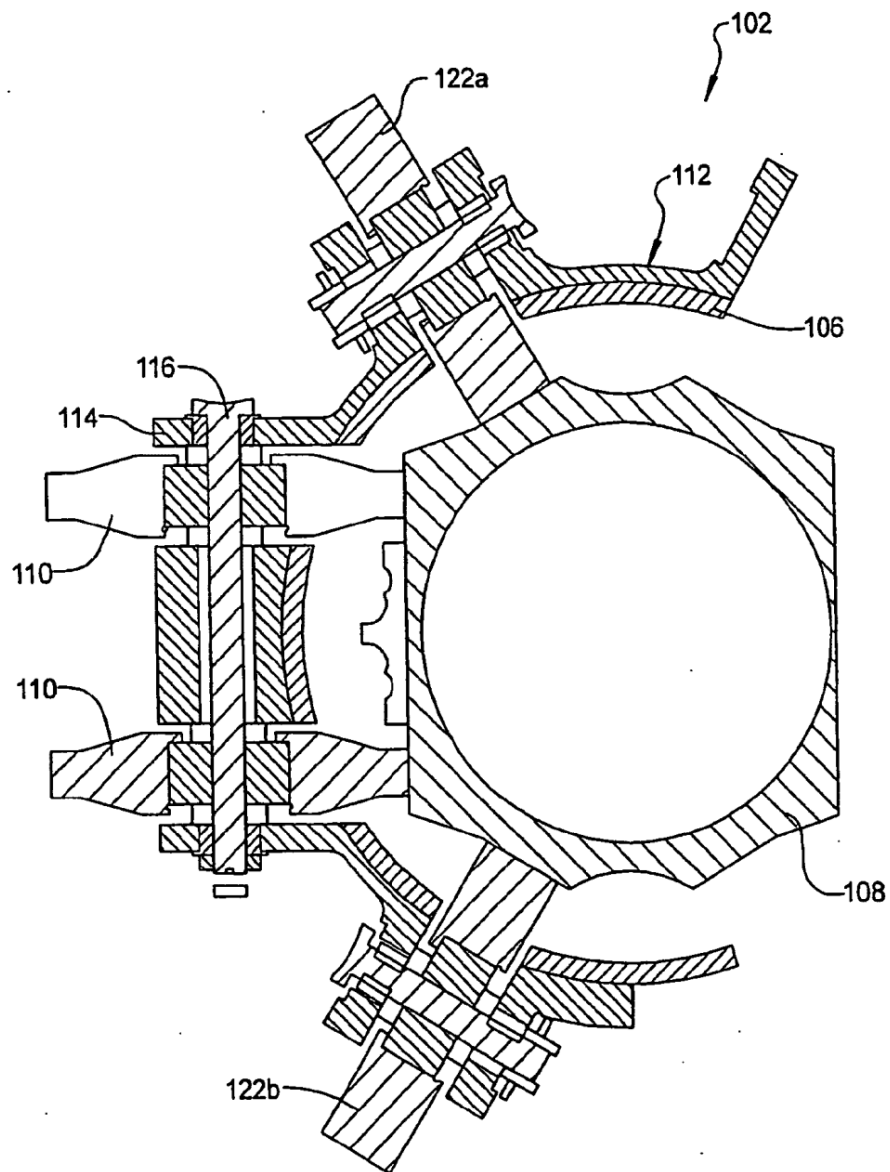
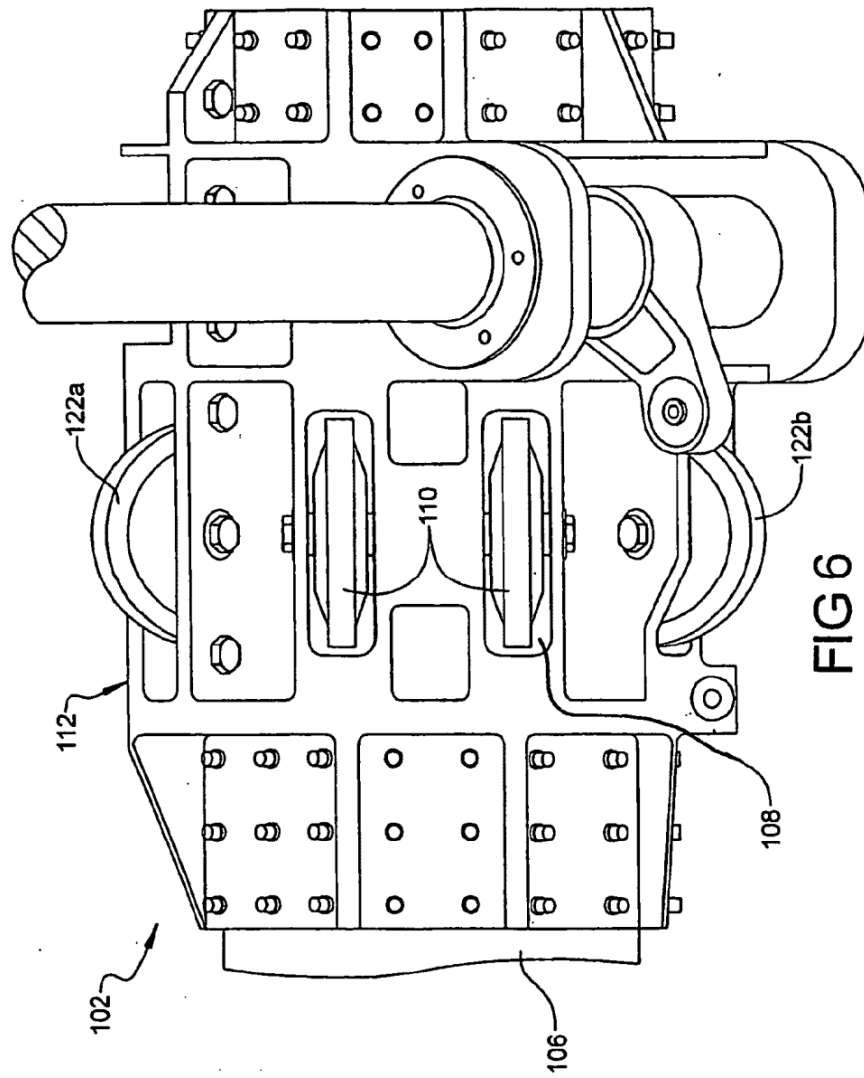


FIG 5



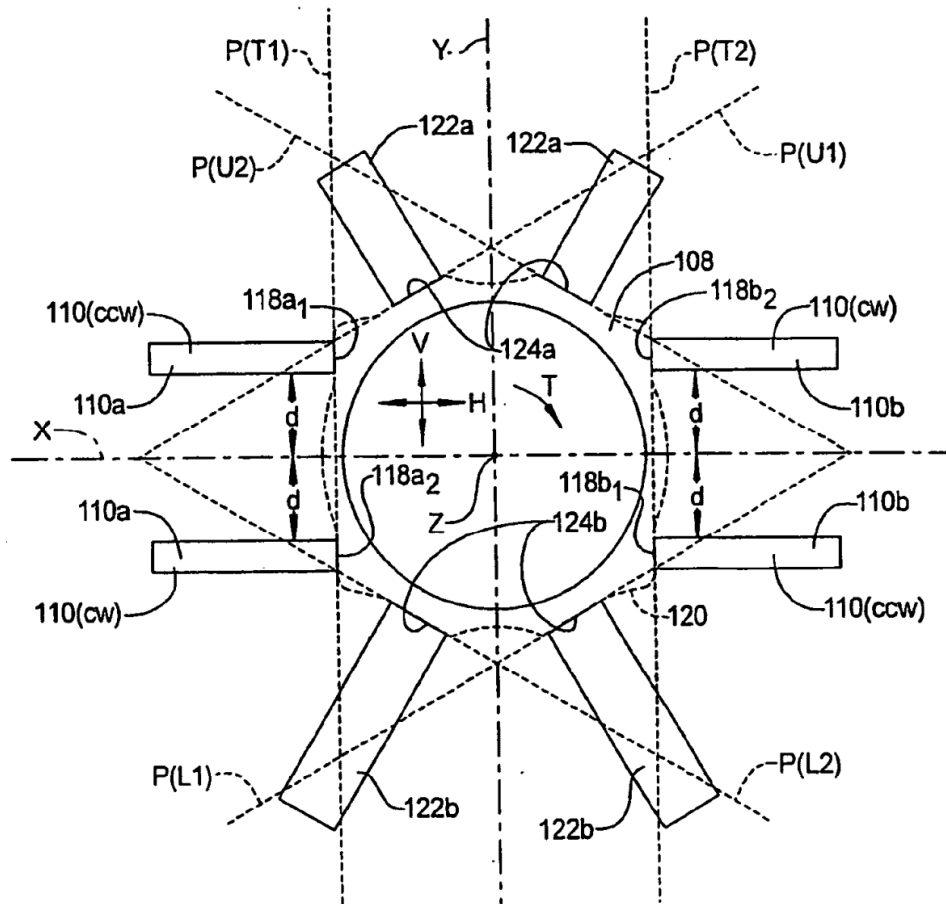


FIG 7

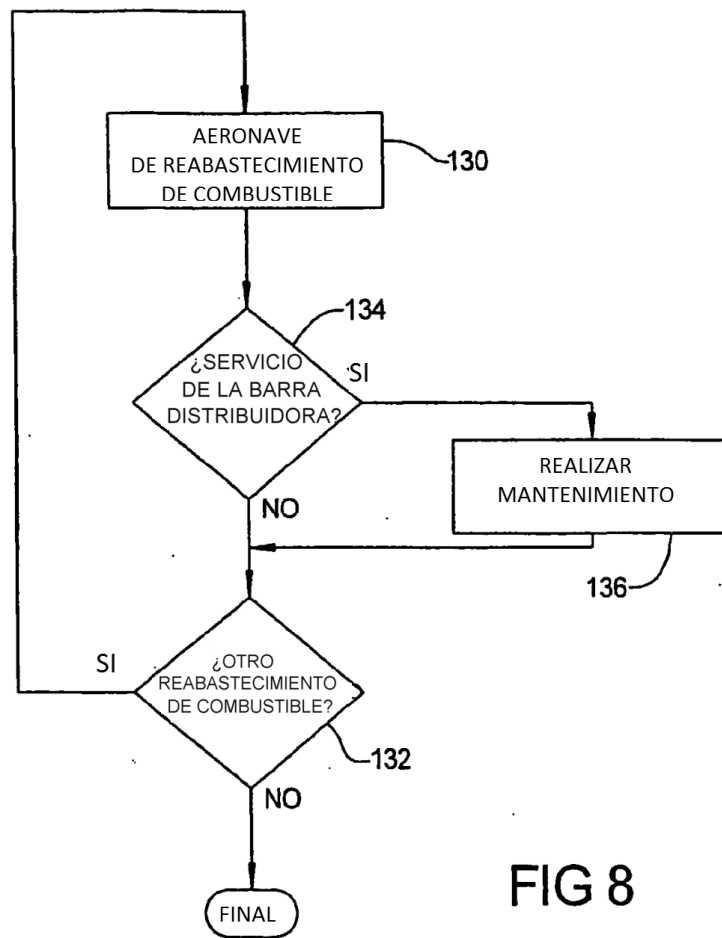


FIG 8