

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 413 763**

51 Int. Cl.:

B65B 31/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **05.05.2006 E 06849098 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **10.04.2013 EP 1888411**

54 Título: **Accesorio de vaciado de combustible de superficie con contorno**

30 Prioridad:

10.05.2005 US 125704

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
17.07.2013

73 Titular/es:

**SPOKANE INDUSTRIES, INC. (100.0%)
BUILDING NO. 1, SPOKANE INDUSTRIAL PARK
P.O. BOX 3303
SPOKANE WA 99220, US**

72 Inventor/es:

KUNTZ, JAMES, P.

74 Agente/Representante:

MANZANO CANTOS, Gregorio

ES 2 413 763 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

ACCESORIO DE VACIADO DE COMBUSTIBLE DE SUPERFICIE CON CONTORNO

5

Campo de la invención

La presente invención se refiere al equipo aeroespacial y, más en particular, a un método y aparato para vaciar de combustible una aeronave.

10

Antecedentes de la invención

15

A menudo es necesario vaciar de combustible las aeronaves antes de realizar ciertos tipos de mantenimiento o reparaciones. Existen, en general, tres fases del vaciado de combustible de aeronave: bombeo (retirar la mayoría de combustible de las células de combustible de aeronave), vaciado de fondo (retirar la mayor parte del combustible restante del fondo de las células de combustible – realizado tradicionalmente mediante algún tipo de alimentación por gravedad), y eliminación de charcos (que implica retirar los pequeños charcos restantes en las células de combustible). Una serie de sistemas de vaciado de combustible de aeronave han estado tradicionalmente disponibles para manejar las diversas fases del vaciado de combustible de aeronave. En algún punto, no obstante, la mayor parte de los sistemas de vaciado de combustible requieren algún tipo de alimentación por gravedad, dando como resultado unas tasas de drenaje bajas y unos tiempos de drenaje largos. De hecho, para muchas aeronaves grandes, dependiendo de la cantidad de combustible restante en los depósitos, puede tomar hasta varias horas vaciar de combustible completamente la aeronave usando un sistema dependiente de la gravedad.

20

25

30

Los sistemas de vaciado de combustible más recientes incluyen una ayuda por vacío para aumentar la tasa de vaciado de combustible. Los sistemas de vaciado de combustible ayudados por vacío pueden evacuar los depósitos de combustible de aviones en una fracción del tiempo que normalmente se asigna a un sistema de gravedad. Sin embargo, muchos sistemas ayudados por vacío son útiles solo con unas configuraciones de

drenaje de combustible específicas. Por lo tanto, el uso de tales sistemas ayudados por vacío se limita a ciertas aeronaves y a cierto personal entrenado para hacer coincidir la totalidad de una serie de uniones con los requisitos de diseño de los sistemas de drenaje de combustible de aeronaves particulares.

5 Por consiguiente, un acoplador universal que se describe en la patente de los EE. UU. con N° 5.117.876 ("la patente '876") está previsto para su uso con casi todas las aeronaves. No obstante, el acoplamiento del acoplador universal a ciertas aeronaves puede ser un desafío. Algunos aviones, por ejemplo, tienen unos radios de curvatura superficial en unas ubicaciones de drenaje de combustible de drenaje que evitan que los conectores universales convencionales se acoplen con facilidad con las válvulas de drenaje. Otros aparatos de vaciado de combustible de aeronave se conocen a partir de la 10 patente de los EE. UU. con N° 4.437.487 A y la patente de los EE. UU. con N° 2005/0081949 A1. Esta última hace uso de dos conectores estructurales diferenciados que se proporcionan separados uno de otro, lo que posibilita que el aparato se use en espacios pequeños y reducidos. Por lo tanto, existe una necesidad de un aparato de vaciado de combustible de aeronave que pueda usarse en una variedad de entornos, incluyendo con aeronaves que tienen unas superficies con contorno alrededor de sus válvulas de drenaje, para 15 minimizar el riesgo de fugas de combustible.

Sumario de la invención

La presente invención proporciona un accesorio de vaciado de combustible de aeronave de acuerdo con la reivindicación 1 y un método de 25 acuerdo con la reivindicación 22. En las reivindicaciones dependientes se definen realizaciones preferidas adicionales.

El accesorio de vaciado de combustible incluye un conector estructural, que incluye una ventosa. El conector estructural puede disponerse en un soporte, pero elevarse a partir de una superficie de soporte para alojar el 30 acoplamiento con unas superficies con contorno. Además, el conector estructural puede ser elíptico para reducir la anchura del aparato. Una anchura reducida también facilita el acoplamiento con unas superficies con contorno.

De acuerdo con algunas realizaciones de la invención, un conjunto

accionador se dispone en, o se acopla con, el soporte para abrir una válvula de drenaje de aeronave. Los conectores estructurales pueden estar conectados de forma operativa con una fuente de vacío para crear una diferencia de presiones para conectar el accesorio de vaciado de combustible con un fuselaje de aeronave, con el conjunto accionador colocado de forma operativa en la válvula de drenaje de aeronave.

De acuerdo con la presente invención, se proporciona un accesorio de vaciado de combustible de aeronave que comprende un conector estructural que comprende unas superficies primera y segunda, un sello elíptico dispuesto en la primera superficie del conector estructural, y un acceso de drenaje de aeronave adyacente al sello elíptico. El conector estructural y el acceso de drenaje de aeronave pueden disponerse en un único soporte. El soporte puede comprender una ranura elíptica que sobresale con respecto a la primera superficie con el sello dispuesto en la ranura elíptica. El accesorio comprende además un acceso de vacío dispuesto en el conector estructural. El acceso de vacío puede estar conectado de forma operativa con una fuente de vacío en la segunda superficie.

En una realización de la invención, se proporciona un accesorio de vaciado de combustible de aeronave que comprende un soporte alargado que tiene unos extremos primero y segundo, la ventosa dispuesta en el primer extremo del soporte alargado, un acceso de drenaje de aeronave dispuesto en el segundo extremo del soporte alargado, y el conjunto accionador de válvula dispuesto en el soporte alargado en el interior del acceso de drenaje de aeronave. La ventosa puede comprender una forma generalmente elíptica que tiene un eje elíptico mayor sustancialmente paralelo a un eje mayor del soporte alargado. El soporte alargado puede comprender una abertura, y el conjunto accionador de válvula puede disponerse en la abertura. El conjunto accionador de válvula puede comprender un buje con reborde que tiene un paso interno a través del mismo y un canal externo, una sonda insertada por lo menos en parte en el buje con reborde, y un sello circunferencial insertado por lo menos en parte en el canal externo que define extensiones del acceso de drenaje de aeronave.

En otra realización de la invención, se proporciona un accesorio de

vaciado de combustible de aeronave que comprende un soporte que tiene unos extremos primero y segundo, una ranura elíptica dispuesta en una forma geométrica cerrada, la ranura elíptica elevada a partir de una superficie de soporte, un primer sello dispuesto en la ranura elíptica, y el conjunto accionador de válvula acoplado con el soporte en el segundo extremo y adaptado para abrir una válvula de drenaje de depósito de combustible de aeronave. La ranura elíptica puede elevarse de tal modo que el sello sella completamente contra una superficie con contorno que tiene un radio de curvatura de 3,05 m (ciento veinte pulgadas) o menos, 1,83 m (setenta y dos pulgadas) o menos, 0,91 m (treinta y seis pulgadas) o menos, 0,46 m (dieciocho pulgadas) o menos, o 0,1 m (cuatro pulgadas) o menos. El conjunto accionador de válvula puede comprender un sello circunferencial separado en sentido lateral con respecto al sello dispuesto en la ranura elíptica, en la que el soporte comprende un primer acceso de vacío dispuesto en el interior de la ranura elíptica, y un segundo acceso de vacío dispuesto en el interior del sello circunferencial.

Otro aspecto de la invención proporciona un método de retirada de combustible de un depósito de combustible de aeronave que comprende proporcionar el accesorio de vaciado de combustible de aeronave de la invención y acoplar de forma neumática el accesorio de drenaje de aeronave con una superficie de aeronave. La superficie de aeronave puede tener un radio de curvatura de 3,05 m (ciento veinte pulgadas) o menos, 1,83 m (setenta y dos pulgadas) o menos, 0,91 m (treinta y seis pulgadas) o menos, 0,46 m (dieciocho pulgadas) o menos, o 0,1 m (cuatro pulgadas) o menos. El método puede comprender además extraer combustible del depósito de combustible de aeronave con una fuente de vacío acoplada con el accesorio de vaciado de combustible de aeronave. El acoplamiento neumático puede comprender aplicar un vacío a una ventosa del accesorio de vaciado de combustible de aeronave. El método puede comprender además proporcionar un conjunto accionador en el accesorio de vaciado de combustible de aeronave para abrir una válvula de tulipa de aeronave del depósito de combustible de aeronave y oprimir la válvula de tulipa de aeronave con el accionador.

En otra realización de la invención se proporciona un aparato

aeroespacial que comprende un accesorio de vaciado de combustible de aeronave, comprendiendo el accesorio un soporte, comprendiendo el soporte una ventosa y el conjunto accionador de válvula separado en sentido lateral con respecto a la ventosa.

5 El accesorio de vaciado de combustible facilita un vaciado de combustible seguro y conveniente de ciertas aeronaves que tienen unas superficies con contorno adyacentes a las válvulas de drenaje, así como de aeronaves que tienen unas superficies planas adyacentes a las válvulas de drenaje. El accesorio de vaciado de combustible que se describe en el presente documento puede usarse en espacios pequeños y reducidos, y sobre superficies con unos radios de curvatura pequeños, incluso cuando no son de ayuda otros accesorios de vaciado de combustible convencionales.

10 Otras características y ventajas de la invención serán evidentes a partir de la siguiente descripción detallada de la invención con referencia a los dibujos adjuntos.

15 **Breve descripción de los dibujos**

En lo sucesivo se describen realizaciones preferidas de la invención con referencia a los dibujos adjuntos:

20 la figura 1 es una vista en perspectiva de un accesorio de vaciado de combustible de aeronave de acuerdo con una realización de la presente invención;

la figura 2 es una vista desde arriba del accesorio de vaciado de combustible de aeronave que se muestra en la figura 1;

25 la figura 3 es una vista en sección transversal en despiece ordenado, que se toma a lo largo de la línea 3-3, del accesorio de vaciado de combustible de aeronave que se muestra en la figura 2, con el accesorio acoplado con una superficie de una aeronave y mostrado en una representación esquemática en relación con un depósito y un vacío de acuerdo con una realización de la presente invención;

30 la figura 4A es una vista de extremo de un accesorio de vaciado de combustible de aeronave con un conector estructural amplio adyacente a una superficie de aeronave con contorno;

la figura 4B es una vista de extremo del accesorio de vaciado de

combustible de aeronave de la figura 1 que se muestra sellado contra la superficie de aeronave con contorno que se muestra en la figura 4A;

A través de la totalidad de los dibujos, unas descripciones y números de referencia idénticos indican unos elementos similares, pero no necesariamente idénticos.

Descripción detallada de la invención

El vaciado de combustible de una aeronave es un procedimiento común antes del mantenimiento o la reparación. La mayor parte de las aeronaves incluyen una o más válvulas de drenaje en unos puntos bajos de los depósitos de combustible, para facilitar el vaciado de combustible. Las válvulas de drenaje son, habitualmente, unas válvulas de "tulipa" cargadas por resorte que pueden abrirse mediante la aplicación de una fuerza normal a la fuerza de resorte. Las válvulas de drenaje de la mayor parte de las aeronaves se encuentran sustancialmente a nivel con el fuselaje exterior de la aeronave y son, por lo tanto, fácilmente accesibles con pocas, o sin, obstrucciones. No obstante, algunas aeronaves incluyen una superficie con contorno adyacente a la válvula de drenaje de combustible, lo que complica el acoplamiento de los accesorios de drenaje convencionales. Las alas, fuselajes y depósitos de flotador desmontables exteriores, por ejemplo, de aviones muestran, a menudo, unas superficies con contorno adyacentes a las válvulas de drenaje de combustible.

Por lo tanto, la presente invención contempla unos accesorios de vaciado de combustible de aeronave y unos métodos asociados de vaciado de combustible, con unas características que facilitan el vaciado de combustible de las aeronaves incluso en unas superficies con contorno significativo. La presente invención implica, de forma más específica, un accesorio que se acopla con un fuselaje de aeronave de tal modo que un accionador puede colocarse por encima de la válvula de drenaje de combustible. El accionador abre la válvula de drenaje de combustible y permite que el combustible se drene a partir del depósito de combustible asociado. El accesorio de vaciado de combustible que se describe en el presente documento puede usarse con cualquier aeronave, incluyendo, sin limitación, las aeronaves de ala fija

(aviones) y las aeronaves de ala rotatoria (helicópteros). Tales aeronaves están provistas, normalmente, con uno o más canales de drenaje sustancialmente a nivel o montados en rebajes en las alas y / o el fuselaje.

5 Tal como se usa a través de la totalidad de la memoria descriptiva y las reivindicaciones, la expresión “placa” se usa en sentido amplio para querer decir cualquier objeto, el espesor del cual es relativamente pequeño o poco profundo en comparación con las otras dimensiones del artículo. Una “placa” también puede incluir una copa, en especial una ventosa. “Reborde” también se usa en sentido amplio para querer decir un borde o placa que se usa para
10 sujetar un objeto en su lugar o acoplar el mismo a otro objeto. “Elíptico” quiere decir una forma en la que un lugar geométrico de puntos para los cuales la suma de las distancias desde cada punto a dos puntos fijos es igual, así como cualquier otro patrón no circular, generalmente con forma de óvalo. “Alargado” quiere decir que tiene más longitud que anchura, o esbelto. “Circunferencia” quiere decir en, o cerca de, una línea de frontera de una figura, área u objeto.
15 Una “ventosa” es un dispositivo diseñado para adherirse a una superficie por medio de succión. “Adyacente” quiere decir junto a, o que se encuentra cerca. La expresión “deflector” quiere decir un dispositivo habitualmente estático que regula o limita el flujo de un fluido. La expresión “buje” se usa en sentido amplio
20 para indicar una parte central o un receptor de otras partes. “Vacío” quiere decir una presión más baja que la presión atmosférica local. Las expresiones “incluyendo / que incluye” y “teniendo / que tiene”, tal como se usan en la memoria descriptiva, incluyendo las reivindicaciones, tienen el mismo significado que la expresión “comprendiendo / que comprende”.

25 Pasando a continuación a las figuras y, en particular, a las figuras 1–3, un accesorio de vaciado de combustible de aeronave 100 se muestra de acuerdo con los principios de la presente invención. El accesorio de vaciado de combustible de aeronave 100 incluye un soporte tal como una placa de soporte 101. De acuerdo con la realización de las figuras 1–3, la placa de soporte 101
30 comprende un miembro alargado de una anchura decreciente desde un primer extremo 118 a un segundo extremo 120. La placa de soporte 101 incluye unos orificios primero y segundo 111, 112 y un eje longitudinal 113. Los orificios primero y segundo 111, 112 pueden funcionar como suspensores y son

opcionales. La placa de soporte 101 se fabrica de un material estructural, tal como aluminio, de acuerdo con algunas realizaciones. No obstante, la placa de soporte 101 puede comprender otros materiales incluyendo, pero sin limitarse a, metales, cauchos, plásticos, cerámicas y / o materiales compuestos.

5 Un conector estructural, el cual, de acuerdo con las figuras 1–3, comprende una placa de succión o ventosa 102, se dispone en la placa de soporte 101. La ventosa 102 incluye una primera superficie 108, una segunda superficie 110 (figura 3), una ranura 106 dispuesta en la primera superficie 108 y un sello 104 dispuesto en la ranura 106. La ranura 106 es, preferiblemente,
10 una forma geométrica no circular y puede ser, tal como se muestra, elíptica y continua, pero esto no es necesario. La ranura 106 de las figuras 1–3 comprende un eje mayor 107 y un eje menor 109. El eje mayor 107 puede ser coincidente con, o paralelo a, el eje longitudinal 113 de la placa de soporte 101.

De acuerdo con la realización de las figuras 1–3, la ranura 106 sobresale o se eleva a partir de la primera superficie 108 una distancia de
15 aproximadamente 0,0625 a 0,75 pulgadas (de 0,159 a 1,905 cm), preferiblemente de aproximadamente 0,125 pulgadas (0,317 cm). No obstante, los principios de la presente invención contemplan también otras dimensiones de resalte. La ventosa 102 incluye un acceso de vacío 114 dispuesto en el
20 interior de la ranura 106 y puede estar centrado o desviado con respecto al centro. De acuerdo con la realización de las figuras 1–3, el acceso de vacío 114 está desviado con respecto al centro. El acceso de vacío 114 puede ser roscado para facilitar la conexión con una fuente de vacío.

Tal como se menciona anteriormente, un sello, tal como el sello
25 elastomérico 104, se dispone en la ranura 106. La ranura 106 y el sello elastomérico 104 se extienden o se elevan a partir de la primera superficie 108. El acceso de aspiración de vacío 114 facilita el sellado de la placa de soporte 101 con una aeronave. De acuerdo con las figuras 1–3, el sello elastomérico 104 incluye una superficie en ángulo expuesta 116 que se ve con la mayor
30 claridad en la figura 3.

El accesorio de vaciado de combustible de aeronave 100 también incluye una abertura tal como un acceso de drenaje de aeronave 122 dispuesto en la placa de soporte 101, pero separado en sentido lateral con respecto al

sello elastomérico 104. El acceso de drenaje de aeronave 122 está encerrado por un sello circunferencial 124 que puede ser circular, tal como se muestra en las figuras 1–2. El sello circunferencial 124 puede incluir una superficie en ángulo expuesta 126 que se ve con la mayor claridad en la figura 3. El acceso de drenaje de aeronave 122 también puede comprender un acceso de vacío y, cuando se conecta con una fuente de vacío, sellar el sello circunferencial 124 contra una superficie de aeronave rodeando una válvula de drenaje y evitar las fugas de combustible durante una operación de vaciado de combustible.

El accesorio de vaciado de combustible de aeronave 100 también puede incluir un conjunto accionador 128 que se muestra en la figura 3. El conjunto accionador 128 de la figura 3 funciona como un abridor de válvula de tulipa y se dispone en sentido transversal a la placa de soporte 101. Tal como se menciona anteriormente, la mayor parte de las aeronaves se equipan con unas válvulas de drenaje de tulipa para facilitar el vaciado de combustible. El conjunto accionador 128 abre las válvulas de drenaje de depósito de combustible, tal como una válvula de tulipa de aeronave 130 que se muestra en la figura 3, cuando el conjunto accionador 128 está alineado apropiadamente con, e insertado en, la válvula 130.

Continuando con la referencia a la figura 3, el conjunto accionador 128 comprende una sonda 132 con un roscado interno 134 y un extremo de sección transversal decreciente 136. El extremo de sección transversal decreciente 136 incluye una junta tórica circunferencial 138 y un rebaje 140 para recibir una pieza insertada de espiga 142. La longitud de la pieza insertada 142 puede variar de una aplicación a otra, dependiendo de la carrera necesaria para abrir la válvula de tulipa de aeronave 130. El conjunto accionador 128 se engancha con un cuello o buje 144 para recibir la sonda 142. De acuerdo con la realización de la figura 3, el buje 144 tiene un reborde para recibir la sonda 132 y es solidario con la placa de soporte 101. No obstante, de acuerdo con algunas realizaciones, el buje 144 es un componente separado, acoplado con la placa de soporte 101 en el acceso de drenaje 122.

Cuando el conjunto accionador 128 se monta completamente, la sonda 132 está insertada por lo menos en parte en el buje 144. La junta tórica 138 sella un anillo entre el buje 144 y la sonda 132. Un par de alas 143 de la sonda

132 se inserta a través de una ranura coincidente 145 (figura 2) en el buje 144 y se retuerce para permitir que la sonda 132 descansa sobre una arista 147 (figura 2) del buje 144. La pieza insertada de espiga 142 se extiende a través del deflector 152 y a través del buje 144. El buje 144 incluye un rebaje 154 para recibir una junta, tal como el sello circunferencial 124. El sello circunferencial 124 se fabrica, preferiblemente, de caucho o de otro material de sellado.

El accesorio de vaciado de combustible de aeronave 100 puede usarse para vaciar de combustible de forma efectiva una aeronave, incluyendo las aeronaves con válvulas de drenaje de depósito de combustible dispuestas en unas superficies curvadas. Por ejemplo, algunas alas, fuselajes, depósitos de flotador desmontables exteriores de aviones incluyen unas válvulas de tulipa similares o idénticas a la válvula de tulipa 130 que se muestra en la figura 3. Las superficies adyacentes a estas alas, fuselajes, depósitos de flotador desmontables exteriores pueden estar significativamente curvadas y es difícil, en el mejor de los casos, acoplar accesorios de aspiración a unas superficies curvadas. Por consiguiente, la ventosa 102 puede ser elíptica para facilitar el acoplamiento con superficies curvadas.

La ventosa 102 requiere una cierta cantidad de área superficial y de presión de vacío (a través del acceso de vacío 114) para conectar adecuadamente con una superficie adyacente. No obstante, si la ventosa es generalmente circular, una superficie significativamente curvada puede evitar un sello. Por ejemplo, tal como se muestra en la figura 4A, un accesorio de vaciado de combustible 200 con una ventosa circular 202 puede ser incapaz de crear un sello contra un ala curvada 203. Por consiguiente, una anchura W del accesorio de vaciado de combustible 200 en asociación con la ventosa circular 202 evita que el accesorio de vaciado de combustible 200 se conecte con el ala curvada 203 o con otras superficies de aeronave curvadas (por ejemplo el fuselaje, depósitos de flotador desmontables exteriores, etc.).

La ventosa elíptica 102 (figura 4B), por otro lado, puede mostrar un área superficial similar para la ventosa circular 202 y también sellar contra el ala curvada 203 tal como se muestra en la figura 4B. Una anchura reducida W' del accesorio de vaciado de combustible de aeronave 100 que se muestra en la figura 4B (en comparación con la anchura W que se muestra en la figura 4A)

facilita la conexión con unas superficies con contorno tales como alas, fuselajes y depósitos de flotador desmontables exteriores de aviones. De acuerdo con la realización de las figuras 1–3 y 4B, el accesorio de vaciado de combustible de aeronave 100 es capaz de sellar contra una variedad de superficies con contorno. Por ejemplo, el accesorio de vaciado de combustible de aeronave 100 puede sellar contra una superficie que tiene un radio de curvatura de aproximadamente ciento veinte pulgadas (3,05 m) o menos. El accesorio de vaciado de combustible de aeronave 100 también puede ser capaz de sellar contra una superficie con contorno que tiene un radio de curvatura de aproximadamente 1,83 m (setenta y dos pulgadas) o menos, 0,91 m – 1,22 m (de treinta y seis a cuarenta y ocho pulgadas) o menos, o incluso unas superficies con contorno que tienen un radio de curvatura de aproximadamente 0,1 m – 0,46 m (de cuatro a dieciocho pulgadas) o menos. La forma elíptica de la ventosa 102 y la ranura elevada 106, entre otras cosas, facilitan la conexión del accesorio de vaciado de combustible de aeronave 100 a unas superficies con contorno.

Tal como se menciona anteriormente, el accesorio de vaciado de combustible de aeronave puede asociarse con un sistema de vacío. Volviendo a la figura 3, uno o más pasos de fluido 164 a través del conjunto accionador 128 se abren a un tubo flexible de conexión 166. Cuando el accesorio de vaciado de combustible de aeronave 100 está conectado con una superficie 162 y el conjunto accionador 128 se inserta en el buje 144 y se alinea con la válvula de tulipa 130, el paso de fluido 164 se encuentra en comunicación de fluidos con la válvula de tulipa 130. Por lo tanto, cuando la válvula de tulipa 130 se abre, el combustible en una aeronave 158 se drena hacia un conjunto de almacenamiento / vacío 168 que proporciona tanto una fuente de vacío como un depósito de contención. La ventosa 102 y el conjunto accionador 128 están ambos conectados de forma operativa con un vacío del conjunto de almacenamiento / vacío 168 de acuerdo con la realización de la figura 3. El vacío crea una diferencia de presiones para sellar la ventosa 102 contra la superficie 162 de la aeronave 158. El vacío también puede proporcionar succión al conjunto accionador 128 para unos caudales de drenaje aumentados. Se entenderá, no obstante, que a pesar de que la realización de

la figura 3 ilustra un conjunto de almacenamiento / vacío común 168 que está conectado de forma operativa tanto con la ventosa 102 como con el conjunto accionador 128, el vacío que se proporciona a la ventosa 102 y la línea de drenaje y / o vacío 166 que está conectada con el conjunto accionador 128
 5 pueden estar separados y ser independientes. Además, múltiples ventosas similares a, congruentes con, idénticas a o diferentes de la ventosa 102 que se muestra en las figuras 1-3 también pueden añadirse al accesorio de vaciado de combustible de aeronave 100 y conectarse con una fuente de vacío para ayudar con la conexión. Debería indicarse que la separación lateral entre la
 10 ventosa 102 y el sello circunferencial 124 del acceso de drenaje evita de forma ventajosa las fugas cruzadas entre los mismos. Por lo tanto, si se da, por ejemplo, una fuga a partir del sello circunferencial 124, el fluido a partir de la aeronave no cruzará hasta la ventosa 102 y dañará cualquier equipo de vacío asociado.

15 A pesar de que la presente invención se ha descrito con referencia a ciertas realizaciones y ejemplos específicos, los expertos en la materia reconocerán que son posibles muchas variantes, sin alejarse del alcance de la presente invención tal como se define en las reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Accesorio de vaciado de combustible de aeronave que puede acoplarse con un fuselaje de aeronave, que comprende:

5 un conector estructural que comprende unas superficies primera y segunda (108, 110) y una ventosa (102) que incluye un sello (104) dispuesto en la primera superficie (108) del conector estructural y un acceso de vacío (114) en el interior del sello (104) para facilitar el sellado del accesorio de vaciado de combustible de aeronave (100) con una aeronave;

10 un acceso de drenaje de aeronave (122) separado en sentido lateral con respecto al sello (104);

en el que el acceso de drenaje de aeronave (122) puede colocarse por encima de una válvula de drenaje de depósito de combustible de aeronave cuando el accesorio se acopla con el fuselaje de aeronave,

15 **caracterizado por que** el sello (104) está configurado como un sello elíptico.

2. Accesorio de vaciado de combustible de aeronave de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el conector estructural y el acceso de drenaje de aeronave (122) se disponen en un único soporte (101).

20

3. Accesorio de vaciado de combustible de aeronave de acuerdo con la reivindicación 2, en el que el soporte (101) comprende una ranura elíptica (106) que sobresale con respecto a la primera superficie (108), dispuesto el sello (104) en la ranura elíptica (106).

25

4. Accesorio de vaciado de combustible de aeronave de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el acceso de vacío (114) está conectado de forma operativa con una fuente de vacío (168) en la segunda superficie (110).

30

5. Accesorio de vaciado de combustible de aeronave de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el acceso de drenaje de

aeronave (122) se encuentra en comunicación de fluidos con una fuente de vacío (168) y un depósito de contención.

5 6. Accesorio de vaciado de combustible de aeronave de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que además comprende un sello circunferencial (124) alrededor del acceso de drenaje de aeronave (122).

10 7. Accesorio de vaciado de combustible de aeronave de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 2 a 6, en el que el soporte (101) tiene unos extremos primero y segundo (118, 120); la ventosa (102) se dispone en el primer extremo (118) del soporte (101) y el acceso de drenaje de aeronave (122) se dispone en el segundo extremo (120) del soporte (101); el conjunto accionador de válvula (128) se dispone en el soporte (101) en el interior del acceso de drenaje de aeronave (122).

15 8. Accesorio de vaciado de combustible de aeronave de acuerdo con la reivindicación 7, en el que la forma generalmente elíptica del sello elíptico (104) tiene un eje elíptico mayor (107) sustancialmente paralelo a un eje mayor (113) del soporte (101).

20 9. Accesorio de vaciado de combustible de aeronave de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 7 u 8, en el que el soporte (101) comprende una abertura, el conjunto accionador de válvula (128) dispuesto en la abertura.

25 10. Accesorio de vaciado de combustible de aeronave de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 7 a 9, en el que el conjunto accionador de válvula (128) comprende: un buje (144) que tiene un paso interno a través del mismo y un canal externo (154); una sonda (132) insertada por lo menos en parte en el buje (144); el sello circunferencial (124) insertado por lo menos en
30 parte en el canal externo (154) que define extensiones del acceso de drenaje de aeronave (122).

11. Accesorio de vaciado de combustible de aeronave de acuerdo con la

reivindicación 10, que además comprende una pieza insertada desmontable dispuesta en la sonda (132) y que se extiende a través del buje (144).

5 12. Accesorio de vaciado de combustible de aeronave de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 7 a 11, en el que el primer extremo (118) es más ancho que el segundo extremo (120).

10 13. Accesorio de vaciado de combustible de aeronave de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el soporte (101) tiene unos extremos primero y segundo (118, 120); una ranura (106) se dispone en una forma geométrica cerrada, elevándose la ranura (106) a partir de una superficie de soporte; el sello (104) se dispone en la ranura (106); el acceso de drenaje de aeronave (122) se dispone en el soporte (101); el conjunto accionador de válvula (128) se acopla con el soporte (101) en el segundo extremo (120) y está adaptado para abrir una válvula de drenaje de depósito de combustible de aeronave.

15 14. Accesorio de vaciado de combustible de aeronave de acuerdo con la reivindicación 13, en el que la forma geométrica cerrada comprende una elipse.

20 15. Accesorio de vaciado de combustible de aeronave de acuerdo con la reivindicación 13 o 14, en el que la ranura (106) se eleva de tal modo que el sello (104) sella completamente contra una superficie con contorno (203) que tiene un radio de curvatura de 3,05 m (120 pulgadas) o menos.

25 16. Accesorio de vaciado de combustible de aeronave de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 13 a 15, en el que la ranura (106) se eleva de tal modo que el sello (104) sella completamente contra una superficie con contorno (203) que tiene un radio de curvatura de 1,83 m (72 pulgadas) o menos.

30 17. Accesorio de vaciado de combustible de aeronave de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 16, en el que la ranura (106) se eleva de tal modo que el sello (104) sella completamente contra una superficie con contorno (203) que tiene un radio de curvatura de 0,91 m (36 pulgadas) o

menos.

5 18. Accesorio de vaciado de combustible de aeronave de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 13 a 17, en el que la ranura (106) se eleva de tal modo que el sello (104) sella completamente contra una superficie con contorno (203) que tiene un radio de curvatura de 0,46 m (18 pulgadas) o menos.

10 19. Accesorio de vaciado de combustible de aeronave de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 13 a 18, en el que el soporte (101) comprende un eje longitudinal (113), en el que la forma geométrica cerrada comprende una elipse que tiene un eje mayor (107) alineado con el eje longitudinal (113).

15 20. Accesorio de vaciado de combustible de aeronave de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 13 a 19, en el que el conjunto accionador de válvula (128) comprende un sello circunferencial (124) separado en sentido lateral con respecto al sello elíptico (104) dispuesto en la ranura (106), en el que el primer acceso de vacío se dispone en el interior de la ranura (106), y el
20 acceso de drenaje de aeronave (122) se dispone en el interior del sello circunferencial (124).

25 21. Accesorio de vaciado de combustible de aeronave de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el accesorio de vaciado de combustible de aeronave (100) está configurado como un aparato aeroespacial.

30 22. Método de retirada de combustible de un depósito de combustible de aeronave, que comprende proporcionar un accesorio de vaciado de combustible de aeronave (100) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores y acoplar de forma neumática el accesorio de vaciado de combustible de aeronave (100) con una superficie de aeronave.

23. Método de acuerdo con la reivindicación 22, en el que la superficie de aeronave tiene un radio de curvatura de 3,05 m (120 pulgadas) o menos.

5 24. Método de acuerdo con la reivindicación 23, en el que la superficie de aeronave tiene un radio de curvatura de 1,83 m (72 pulgadas) o menos.

10 25. Método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 22 a 24, que además comprende extraer combustible del depósito de combustible de aeronave con una fuente de vacío (168) acoplada con el accesorio de vaciado de combustible de aeronave (100).

26. Método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 22 a 25, en el que el acoplamiento neumático comprende aplicar un vacío a la ventosa (102) del accesorio de vaciado de combustible de aeronave (100).

15 27. Método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 22 a 26, en el que la apertura de una válvula de tulipa de aeronave (130) del depósito de combustible de aeronave se realiza oprimiendo la válvula de tulipa de aeronave (130) con el accionador.

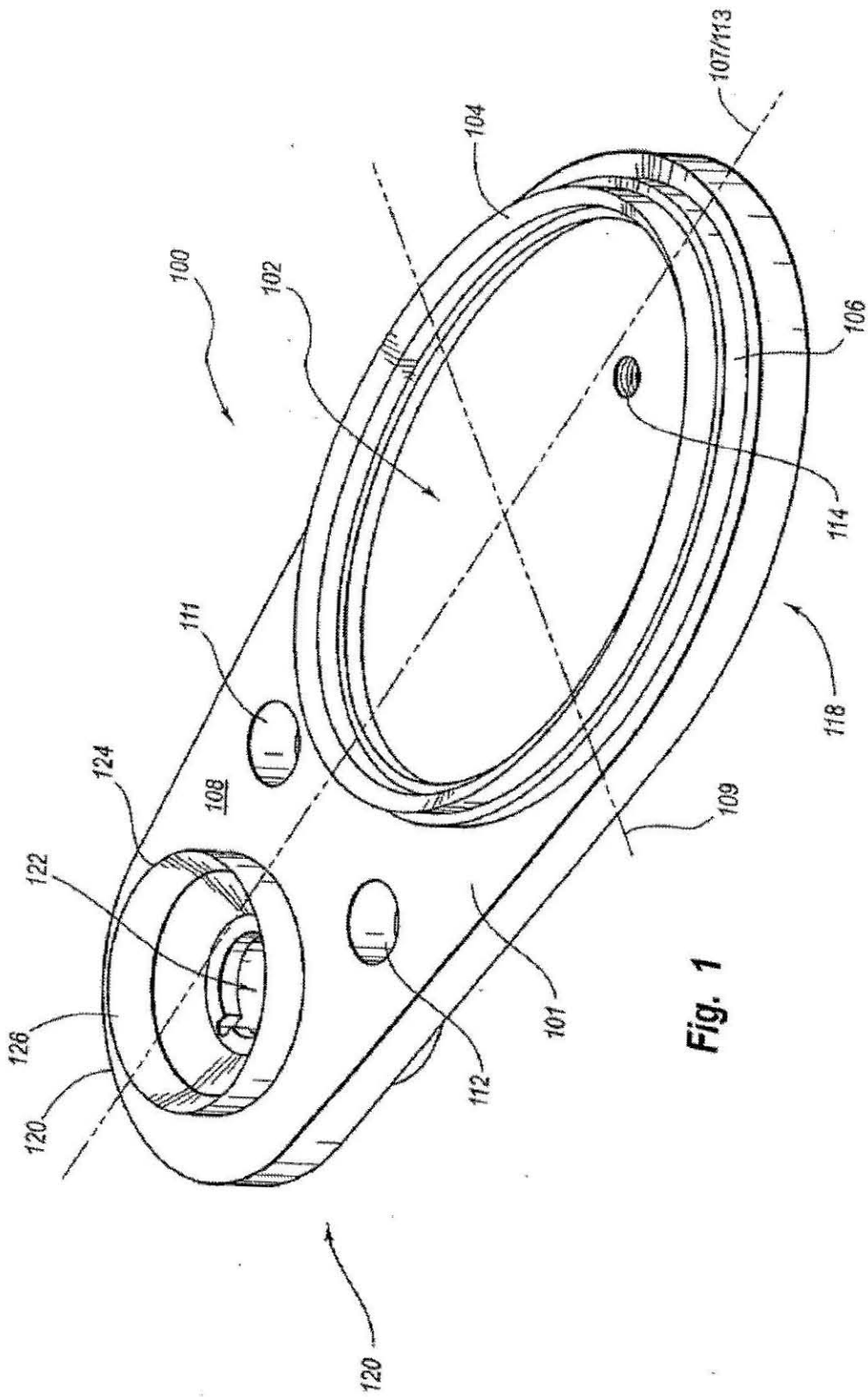


Fig. 1

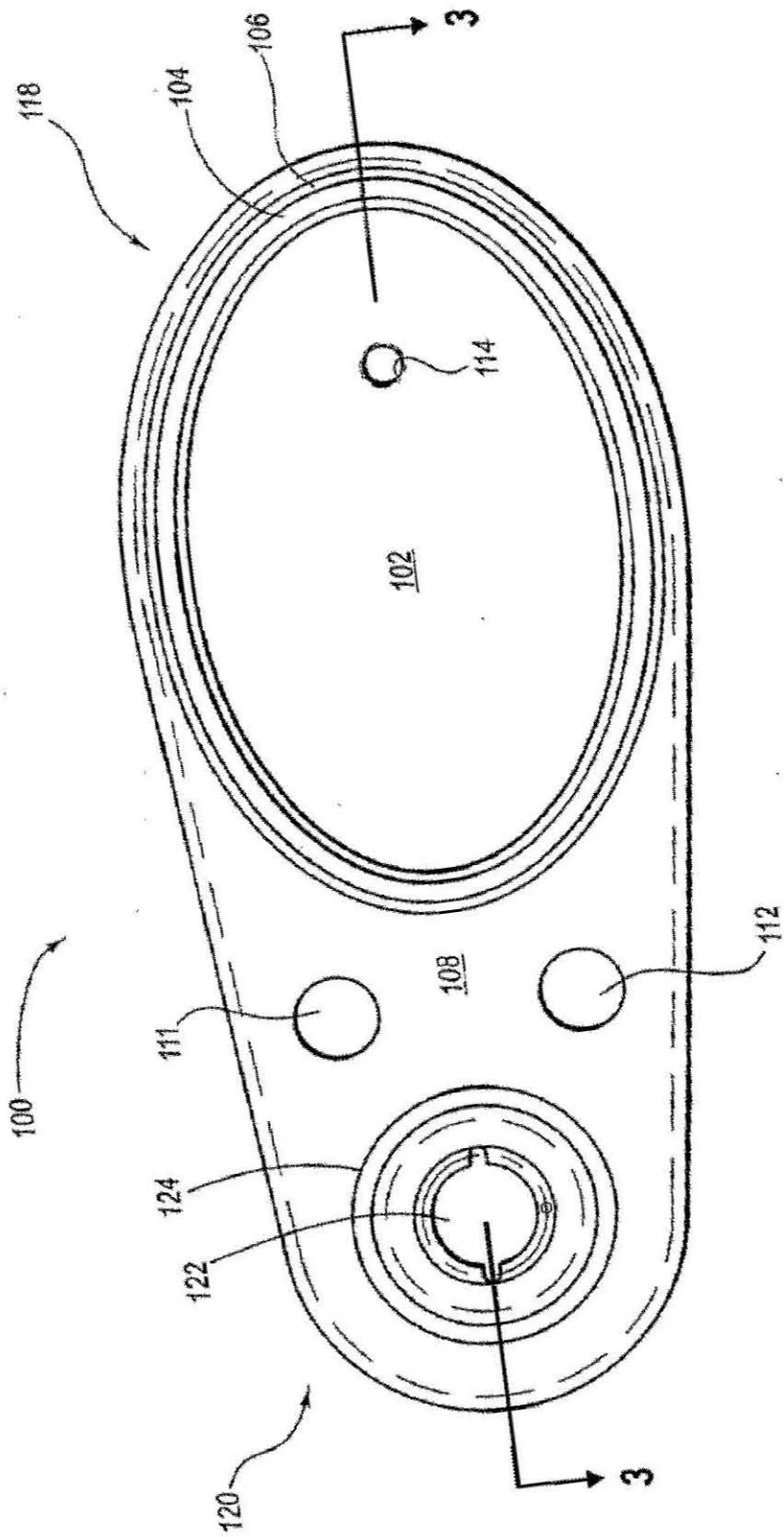


Fig. 2

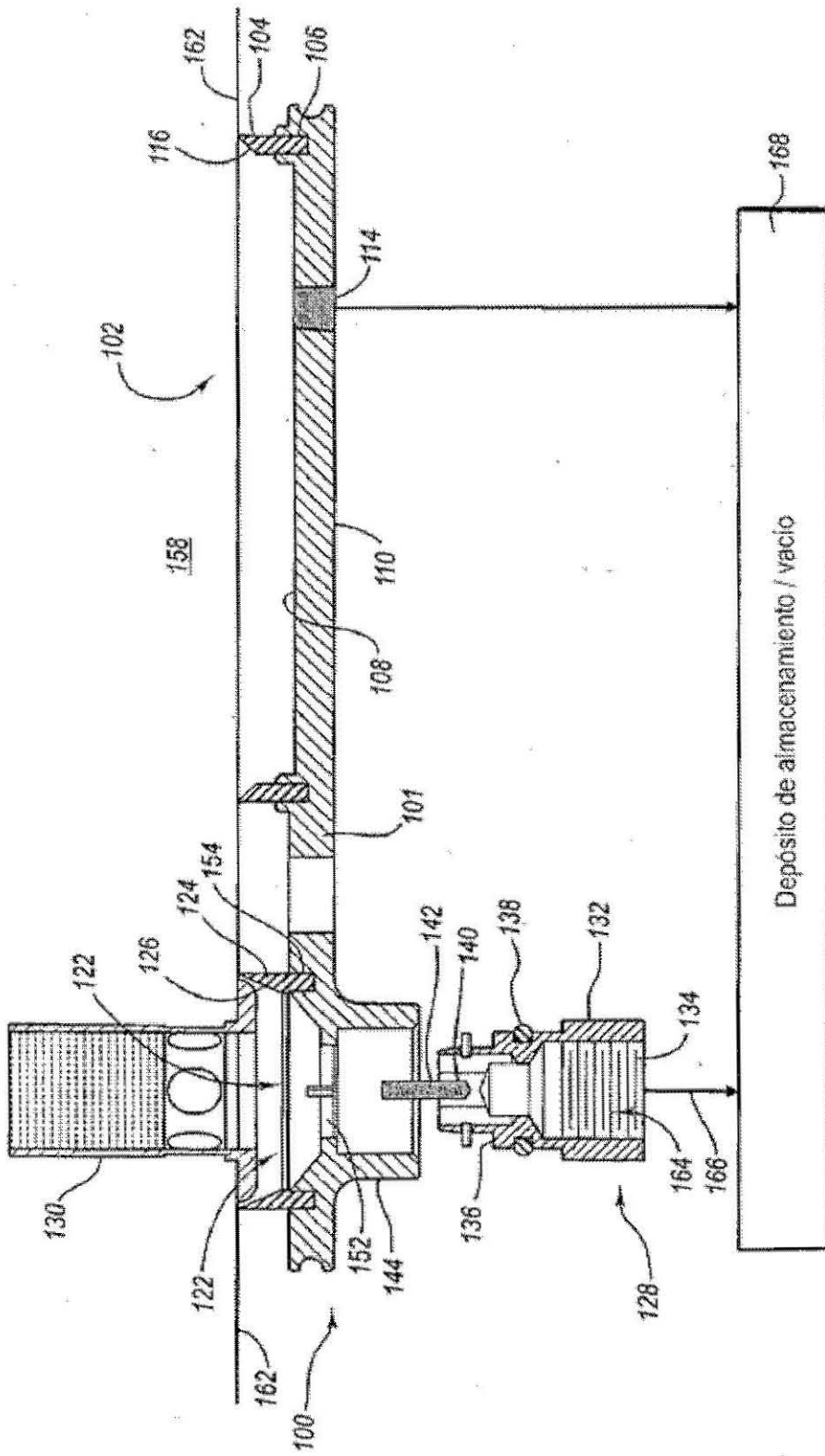


Fig. 3

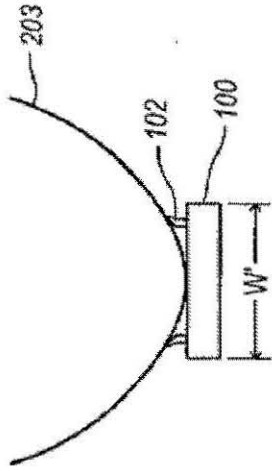


Fig. 4B

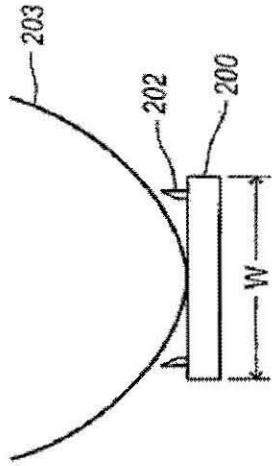


Fig. 4A