

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 430 344**

51 Int. Cl.:

**B60P 3/22** (2006.01)

**B65D 90/10** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.06.2009** **E 09776874 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **07.08.2013** **EP 2334511**

54 Título: **Dispositivo de cierre para una abertura de acceso de un depósito de combustible móvil**

30 Prioridad:

**24.09.2008 DE 202008013292 U**

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

**20.11.2013**

73 Titular/es:

**SAETA GMBH & CO. KG (100.0%)  
Von-Siemens-Strasse 6  
22880 Wedel, DE**

72 Inventor/es:

**HAAR, THOMAS;  
DOBIRR, MANFRED;  
BÖRNCHEN, THOMAS;  
WITT, FLORIAN y  
HÜMPEL, ROLF**

74 Agente/Representante:

**ROEB DÍAZ-ÁLVAREZ, María**

**ES 2 430 344 T3**

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

## DESCRIPCIÓN

Dispositivo de cierre para una abertura de acceso de un depósito de combustible móvil.

5 La presente invención se refiere a un dispositivo de cierre para una abertura de acceso de un depósito de combustible móvil, que comprende una tapa abovedada metálica para cerrar la abertura de acceso, un orificio de llenado en la tapa abovedada para llenar el depósito, un brazo de presión montado de forma pivotante en la tapa abovedada, estando fijada al brazo de presión una tapa de orificio de llenado metálica, pudiendo hacerse pivotar el brazo de presión entre una posición de cierre en la que la tapa de orificio de llenado cierra el orificio de llenado y una posición de llenado en la que la tapa de orificio de llenado deja al descubierto el orificio de llenado, y un brazo tensor igualmente montado de forma pivotante en la tapa abovedada, que cuando el brazo de presión se encuentra en la posición de cierre puede hacerse pivotar a una posición de tensado en la que el brazo tensor se enclava en el brazo de presión manteniéndolo en la posición de cierre, estando apoyados el brazo de presión y el brazo tensor en la tapa abovedada a través de caballetes opuestos fijados a la tapa abovedada, y una junta elástica circunferencial que en la posición de cierre del brazo de presión proporciona un asiento estanco entre el borde de la tapa de orificio de llenado y el orificio de llenado.

20 Este tipo de depósitos de combustible móviles están previstos por ejemplo en vehículos cisterna que aprovisionan a gasolineras. Presentan al menos una abertura de acceso que sirve para el acceso de una persona. En caso de un accidente, especialmente de un vuelco del vehículo, debe seguir quedando garantizada la estanqueidad del depósito. Para ello, se prescribe un ensayo de caída según las normas EN13314 (tapa de orificio de llenado) y EN13317 (tapa abovedada) que han de demostrarse en un modelo de construcción. El ensayo debe simular un breve golpe de presión producido sobre el dispositivo de cierre por el líquido situado en el depósito.

25 Además, en caso de una sobrepresión en el interior del depósito, la tapa de orificio de llenado ha de mantenerse en una posición de retención previa durante la apertura, a fin de evitar un impacto. Generalmente, la tapa de orificio de llenado puede ser de cierre fijo o de cierre elástico para garantizar una purga de aire de emergencia conforme a la norma EN14596.

30 Se conocen dispositivos de cierre con tapas abovedadas como pieza de fundición con nervios de refuerzo. Sin embargo, estos no ofrecen un alargamiento de rotura suficiente y además presentan un elevado peso. Además, se conocen dispositivos de cierre con tapas abovedadas de chapa de acero con lengüetas unidas por soldadura para brazos de presión y brazos tensores, así como collares. Sin embargo, presentan una altura de construcción y un peso indeseablemente elevados. También se realizó una solución en la que la tapa de orificio de llenado se presiona contra la tapa abovedada mediante un dispositivo tensor según el principio de palanca acodada y que prevé elementos de refuerzo situados en el lado inferior para realizar la zona de estanqueización para la tapa de orificio de llenado de forma especialmente estable de forma. Los elementos de refuerzo son por ejemplo anillos de chapa elípticos enroscados (documento DE102005019676A1). Sin embargo, esto resulta en una fabricación costosa y un elevado peso o una gran altura de construcción.

40 La invención tiene el objetivo de proporcionar un dispositivo de cierre del tipo mencionado al principio que pudiendo fabricarse de manera sencilla y con una altura de construcción y un peso lo más bajos posible cumpla en cualquier momento con los requerimientos en cuanto a la seguridad de funcionamiento.

45 La invención consigue este objetivo mediante el objeto de la reivindicación 1. Algunas variantes ventajosas figuran en las reivindicaciones dependientes, la descripción y las figuras.

50 Para un dispositivo de cierre del tipo indicado al principio, la invención consigue el objetivo mediante las propiedades en la parte caracterizadora de la reivindicación 1.

55 Según la invención está previsto un pequeño intersticio entre la tapa de orificio de llenado metálica y la tapa abovedada metálica. Una superficie de contacto, especialmente el ángulo de una superficie de contacto, entre el brazo de presión y el brazo tensor se puede elegir de tal forma que al producirse un golpe de presión que actúa sobre el dispositivo de cierre desde el lado interior del depósito se produzca un momento de auto-mantenimiento del brazo tensor en su posición de tensado. A través de dicha superficie de contacto, una parte de la fuerza originada durante un golpe de presión se transmite del brazo de presión al brazo tensor. Asimismo, al producirse un golpe de presión, una fuerza que a causa del golpe de presión actúa a través de la tapa de orificio de llenado sobre el brazo de presión y el brazo tensor es desviada de estos especialmente a través de los caballetes oblicuamente hacia fuera partiendo del centro del orificio de llenado (y hacia abajo) siendo introducida en la tapa abovedada. Por esta desviación oblicua (bilateral) de la fuerza hacia fuera no se ve sometida a la fuerza una zona anular lo más grande posible alrededor del borde del orificio de llenado. De esta forma, queda garantizado a su vez en cualquier momento el efecto de estanqueidad de la tapa de orificio de llenado. En particular, esta fuerza puede desviarse a la tapa abovedada (hacia abajo) sustancialmente a lo largo de un sentido de desviación principal de fuerza que discurre en un ángulo de aprox. 45° con respecto al plano del orificio de llenado hacia fuera, partiendo del centro del orificio de llenado. Además, los elementos que llevan fuerza y los elementos que transmiten fuerza, es decir, especialmente el brazo de presión, el brazo tensor y los caballetes, pueden estar dispuestos a lo largo del sentido de desviación de

fuerza correspondiente.

Como se ha descrito, según la invención, en caso de un golpe de presión desde el lado interior del depósito existe alrededor del borde del orificio de llenado una zona anular relativamente ancha, sustancialmente exenta de fuerza de tracción. La relación del diámetro exterior de la zona anular exenta de fuerza de tracción con respecto al diámetro del orificio de llenado puede ser de al menos 1,2, preferentemente de más de 1,3. La distancia del centro de la introducción de fuerza en caso de un golpe de presión en la tapa abovedada puede ser correspondientemente 1,3 veces, preferentemente más de 1,4 veces más grande que el diámetro del orificio de llenado.

Según la invención, por lo tanto, la trayectoria de la fuerza procedente del golpe de presión, puede desviarse partiendo de la tapa de orificio de llenado que primero recibe dicha fuerza, pasando por el brazo de presión o el brazo tensor y el caballete correspondiente, e introducirse en la tapa abovedada, es decir sustancialmente en forma de arco a través de los componentes que llevan fuerza, introduciéndose en la tapa abovedada a la mayor distancia posible del borde del orificio de llenado. El borde del orificio de llenado no recibe ningún refuerzo adicional, sino que después del golpe debe haber seguido la deformación de la tapa abovedada, y las desviaciones de planitud resultantes tienen un pequeño gradiente con respecto a la posición angular y son absorbidas por la elasticidad de la junta. De esta manera, el brazo de presión y el brazo tensor pueden mantenerse cortos de manera ventajosa y, al mismo tiempo, los puntos de introducción de fuerza en la tapa abovedada pueden situarse a una distancia relativamente grande con respecto al borde del orificio de llenado. Por lo tanto, según la invención, una zona anular alrededor del borde del orificio de llenado permanece exenta de fuerza de tracción durante un golpe de presión. Dicha zona anular es relativamente ancha a causa de la desviación oblicua de la fuerza procedente del golpe de presión a la tapa abovedada. De esta manera, también después del golpe de presión queda garantizado aún el efecto de estanqueidad prescrito del asiento estanco. El dispositivo de cierre según la invención cumple en cualquier momento con los requerimientos en cuanto a la seguridad de funcionamiento. Al mismo tiempo, con una fabricación sencilla se consiguen una baja altura de construcción y un bajo peso, porque no se requieren refuerzos adicionales (largueros o similares) y se pueden suprimir pasos de fabricación complicados. Por lo tanto, en particular, no están previstos elementos de refuerzo adicionales en la tapa abovedada o la tapa de orificio de llenado.

En caso de producirse un golpe de presión que actúa sobre el depósito de combustible móvil se puede producir un contacto anular metálico entre las secciones anulares y, por tanto, una deformación plástica al menos de la tapa abovedada en la zona del contacto metálico. En caso de producirse una cresta de presión se producen un contacto metálico y una deformación plástica al menos de la tapa abovedada. El contacto metálico y, eventualmente, la deformación plástica puede producirse por ejemplo con un golpe de presión de 4 bares o más, preferentemente de 5 bares o más. Al contrario del estado de la técnica en el que se trataba de evitar una deformación plástica, esta se tolera expresamente. Sin embargo, la deformación plástica cambia sólo lentamente debido al apoyo circunferencial garantizado por el contacto metálico. Por lo tanto, se produce una deformación suave.

La superficie base de la tapa abovedada constituye en este contexto el lado superior de la tapa abovedada fuera de elevaciones o dobladuras previstas eventualmente en la zona del borde de la tapa abovedada. Por lo tanto, en esta forma de realización, el contacto metálico no existe en la zona de una elevación eventualmente prevista, especialmente no en un collar, sino en la zona de la superficie base. Preferentemente, el contacto metálico se produce en la zona del borde de la tapa de orificio de llenado. Entonces, el asiento estanco anular se encuentra desplazado hacia dentro en el sentido radial con respecto a la zona de contacto metálico, es decir, en el lado interior de la zona de contacto metálico.

Según la invención queda realizado un "puente" lo más rígido posible. Por puente se designan los componentes que apoyan en la tapa abovedada las fuerzas que en caso del golpe de presión actúan sobre la tapa de orificio de llenado, es decir, la tapa de orificio de llenado (especialmente el borde de la tapa de orificio de llenado), el brazo de presión y el brazo tensor así como un casquillo previsto eventualmente, caballetes, placas de apoyo y/o los elementos de unión correspondientes (pernos, tornillos etc.). Estos componentes se mantienen preferentemente en la zona de la deformación elástica durante el golpe de presión.

La tapa abovedada se puede componer por ejemplo de aluminio. También la tapa de orificio de llenado se puede componer de aluminio. El aluminio es especialmente ligero y en el caso de la aleación empleada para la tapa abovedada tiene al mismo tiempo un elevado alargamiento de rotura. Por ejemplo para la tapa de orificio de llenado son posibles también materiales de acero. El brazo tensor y el brazo de presión están apoyados en la tapa abovedada a través de caballetes fijados especialmente a la tapa abovedada especialmente en lados opuestos. Los brazos y los caballetes pueden componerse de acero, por ejemplo de acero de construcción de alta resistencia (por ejemplo S355MC (1.0976), antes St 52). Este se caracteriza por un mayor límite elástico y un rango linealmente elástico más amplio.

El golpe de presión actúa sobre la tapa abovedada y la tapa de orificio de llenado desde el lado interior del depósito hacia fuera. La tapa abovedada y/o la tapa de orificio de llenado pueden estar realizadas de forma plana o por ejemplo de forma cónica. La tapa de orificio de llenado puede estar fijada especialmente de forma centrada al brazo de presión. En la posición de tensado, el brazo tensor ejerce una fuerza de tensado sobre el brazo de presión y por tanto sobre la tapa de orificio de llenado. El depósito de combustible puede estar previsto especialmente para

vehículos cisterna. Evidentemente, el depósito puede presentar varias cámaras de depósito separadas que presenten respectivamente una abertura de acceso que puede cerrarse mediante un durante el golpe de presión según la invención. Tanto la abertura de acceso como el orificio de llenado y por tanto la tapa abovedada y la tapa de orificio de llenado pueden estar realizadas de forma circular visto en planta desde arriba.

5 Según una forma de realización preferible, el recorrido elástico de la junta es suficientemente grande, de forma que incluso en caso de una deformación plástica producida por un golpe de presión se mantiene la estanqueidad del orificio de llenado con respecto al borde de la tapa de orificio de llenado. La junta puede componerse por ejemplo de un plástico elástico o de goma. Compensa el error de planitud causado por la deformación plástica en la junta de la  
10 tapa de orificio de llenado. Durante el golpe de presión está permitida una breve apertura de la junta.

Según los ensayos de caída prescritos según las normas EN13314 y EN13317, el golpe de presión producido puede ser por ejemplo de 5 bares o más. Por lo tanto, el durante el golpe de presión puede estar realizado para un golpe de presión de este tipo. En caso de un golpe de presión de este tipo, por ejemplo con una superficie de aprox. 2.000  
15 cm<sup>2</sup> de la tapa abovedada, se produce la acción de una fuerza de 98 kN. Esto corresponde a una fuerza de peso ejercida por un peso de 10 toneladas. La deformación plástica resultante puede ser del orden de pocos milímetros. Antes de la aparición del golpe de presión, el intersticio puede tener un grosor inferior a 2 mm, preferentemente inferior a 1 mm.

20 Para seguir aumentando la zona anular exenta de fuerza de tracción alrededor del orificio de llenado, los ejes de giro del brazo de presión y del brazo tensor pueden presentar una menor distancia con respecto al centro de la tapa de orificio de llenado que el acoplamiento de los caballetes a la tapa abovedada. De esta manera, en caso de un golpe de presión, la introducción bilateral de la fuerza por el brazo de presión por una parte y el brazo tensor por otra parte se realiza a una distancia más grande del borde del orificio de llenado.

25 Según otra forma de realización es posible que la tapa abovedada no presente ningún collar al menos en su zona de borde que delimita el orificio de llenado. Hasta ahora se partía de que un collar de este tipo aumenta la rigidez del dispositivo de cierre. Sin embargo, según la invención se encontró que permitiendo un contacto metálico y/o una deformación plástica (controlada) se consiguen mejores características del dispositivo de cierre durante la aparición de crestas de presión.  
30

El brazo de presión puede estar realizado en una sola pieza y presentar un perfil en U abierto en la posición de tensado en dirección hacia la tapa abovedada, y alas orientadas hacia fuera al menos en la zona central de sus  
35 lados longitudinales. De esta manera, se consigue una realización de construcción plana del brazo de presión y a la vez una elevada rigidez. Preferentemente, el brazo de presión puede estar fabricado como pieza de chapa estampada.

La tapa de orificio de llenado puede estar fijada al brazo de presión a través de un casquillo. Un casquillo rígido a la flexión puede componerse por ejemplo de aluminio, lo que permite un peso reducido. En caso de un golpe de  
40 presión, el casquillo transmite la fuerza que actúa al brazo de presión a través de la mayor superficie posible. Para ello, puede estar realizada de forma rotacionalmente simétrica y preferentemente presentar un perfil de cono truncado. De esta forma, se consigue aumentar la superficie de transmisión de fuerza. El casquillo fabricado por ejemplo como pieza de forja puede estar dispuesta en la fijación central de la tapa de orificio de llenado al brazo de presión.  
45

Según otra forma de realización, la tapa de orificio de llenado puede estar unida rígidamente al brazo de presión en el sentido axial, siendo posible sin embargo un movimiento basculante de la tapa de orificio de llenado. Preferentemente, la tapa de orificio de llenado está realizada de forma rotacionalmente simétrica, especialmente de  
50 forma circular. Entonces, la unión rígida existe en el sentido de su eje de simetría rotacional (sentido z). Por lo tanto, puede estar permitido un ligero movimiento pivotante de la tapa de orificio de llenado alrededor de un eje radial, de modo que por la tapa de orificio de llenado quede garantizada una fuerza de presión homogénea en la posición de cierre.

Según una forma de realización alternativa, la tapa de orificio de llenado puede estar unida al brazo de presión elásticamente en el sentido axial, estando limitado el recorrido elástico por un tope. Dicho tope transmite las fuerzas  
55 originadas por el golpe de presión. Puede estar formado especialmente entre la tapa de orificio de llenado y el casquillo. Mediante la unión elástica, por encima de la presión de respuesta, una sobrepresión existente dentro del depósito se puede limitar mediante la purga de aire (purga de aire de emergencia).

60 Entre el brazo tensor y el brazo de presión puede estar previsto un perno para transmitir las fuerzas originadas durante un golpe de presión, presentando el brazo tensor una lengüeta que en la posición de tensado yace sobre el perno y que sostiene el perno contra la flexión, preferentemente a lo largo de toda la longitud del perno.

Además, el brazo tensor puede presentar un contorno de tope que actúe en conjunto como tope con un perno de  
65 tope previsto en la zona del montaje del brazo tensor en la tapa abovedada, de tal forma que se evite en cualquier momento un contacto entre el brazo tensor y el borde de la tapa de orificio de llenado y un posible collar en caso de

la realización avellanada de la abertura de acceso. De esta manera, se evita también una colisión accidental entre el brazo tensor y el borde de la tapa de orificio de llenado. El contorno forma un tope final y puede estar previsto en la zona de las lengüetas laterales del brazo tensor. Por el perno queda limitada en ambos sentidos de pivotamiento el área de pivotamiento del brazo tensor. Puede estar dispuesto por ejemplo dentro del caballete que apoya el brazo tensor en la tapa abovedada.

Según otra forma de realización puede estar previsto que en la zona del apoyo de los caballetes sobre la tapa abovedada, en el lado de la tapa abovedada opuesto a los caballetes, estén previstas placas de apoyo preferentemente triangulares. Por tanto, están previstas simples placas de apoyo que transmiten las fuerzas de tracción, originadas en caso de un golpe de presión, a una amplia superficie de la tapa abovedada, a saber, preferentemente directamente a al menos dos puntos de unión atornillada en su borde, de modo que la deformación adicional de la tapa abovedada a causa de la fuerza de presión procedente de la tapa de orificio de llenado es lo más reducida posible y se evita un vuelco del brazo tensor o del brazo de presión alrededor de su sentido longitudinal. Especialmente si la tapa de orificio de llenado está dispuesta de forma descentrada con respecto a la tapa abovedada, para un buen apoyo resulta ventajoso un contorno sustancialmente triangular de las placas de apoyo.

A continuación, un ejemplo de realización de la invención se describe en detalle con la ayuda de las figuras. Muestran esquemáticamente:

la figura 1 un dispositivo de cierre según la invención en una vista en planta desde arriba,  
 la figura 2 el dispositivo de cierre representado en la figura 1, en una sección transversal a lo largo de la línea A-A en la figura 1,  
 la figura 3 un detalle aumentado del dispositivo de cierre representado en la figura 2, en una sección transversal en una primera posición de funcionamiento,  
 la figura 4 el detalle representado en la figura 3, en una segunda posición de funcionamiento, y  
 la figura 5 una sección transversal de un dispositivo de cierre según la invención según otro ejemplo de realización.

Si no se indica lo contrario, en las figuras, los mismos objetos llevan los mismos signos de referencia. En la figura 1 está representado un dispositivo de cierre 10 para una abertura de acceso de un depósito de combustible móvil, en el presente caso un depósito de combustible de un vehículo cisterna. El dispositivo de cierre 10 presenta una tapa abovedada 12 metálica para cerrar la abertura de acceso, que en el ejemplo representado se compone de una chapa de aluminio con un elevado alargamiento de rotura. A lo largo de su borde circular, la tapa abovedada 12 presenta una multitud de taladros 14 para enroscar la tapa abovedada con un collar 16 representado a título de ejemplo en la figura 2, que a su vez se une por soldadura con una pared de depósito no representada. Además, la tapa abovedada 12 presenta dos aberturas abridadas 18 a las que pueden fijarse valvulerías adicionales, por ejemplo dispositivos de lanzadera de gas o similares. Además, la tapa abovedada 12 presenta un orificio de llenado 20 circular para llenar el depósito. Además, está previsto un caballete 24 unido a la tapa abovedada 12 mediante uniones atornilladas 22, a través del que un brazo de presión 267 está montado de forma pivotante en la tapa abovedada 12. El montaje pivotante se realiza a través de un perno 28 como punto de giro. Centralmente va fijada al brazo de presión 26 una tapa de orificio de llenado 30 metálica, mediante una unión atornillada 32. La unión entre el brazo de presión 26 y la tapa de orificio de llenado 30 se realiza mediante un casquillo 33 de aluminio en forma de cono truncado. En el ejemplo representado, la tapa de orificio de llenado 30 se compone de un aluminio de elevado alargamiento de rotura. Visto en planta desde arriba, es circular y tiene un lado superior 34 plano. El brazo de presión se puede hacer pivotar entre una posición de llenado abierta, no representada en las figuras, en la que la tapa de orificio de llenado 30 deja al descubierto el orificio de llenado 20, y la posición de cierre representada en las figuras, en la que la tapa de orificio de llenado 30 cierra el orificio de llenado 20. Un segundo caballete 36 está unido a la tapa abovedada 12 mediante uniones atornilladas 38, en el lado opuesto al primer caballete 24. En el caballete 36 está montado de forma pivotante un brazo tensor 40 a través de un perno 42 como punto de giro. El brazo tensor 40 se puede hacer pivotar de una posición abierta no representada a la posición de tensado representada en las figuras en la que el brazo tensor 40 se enclava en el brazo de presión 26 mediante la geometría de contacto entre el perno 53 y el plano de contacto, manteniéndolo bajo tensión en la posición de cierre. La cerradura de resorte 44 da seguridad adicional contra la apertura accidental por pivotamiento del brazo tensor 40, por ejemplo por ramas bajas enganchadas en el caso de una instalación abierta, superpuesta, del dispositivo. La cerradura de resorte 44 mantiene el brazo tensor 40 en la posición de tensado incluso en caso de producirse un golpe de presión. Eligiendo una relación de palanca favorable se pueden mantener reducidas las fuerzas originadas en la cerradura de resorte 44.

Además, en la zona del borde de la tapa de orificio de llenado 30 está realizada una cavidad 46 anular en la que como junta 48 elástica circunferencial está insertada una junta anular 48 que en el presente caso se compone de un material elástico. En la posición de cierre representada del brazo de presión y en la posición de tensado del brazo tensor, dicha junta 48 elástica proporciona un asiento estanco entre el borde de la tapa de orificio de llenado 30 y el orificio de llenado 20. La tapa abovedada 12 no presenta ningún collar en su zona de borde que delimita el orificio de llenado 20. Más bien, la tapa abovedada 12 está realizada de forma plana.

El brazo de presión 26 presenta un perfil 50 en parte en forma de U que en la vista representada en la figura 2 está abierta hacia abajo. En la zona central de sus lados longitudinales, el brazo de presión 26 presenta además alas 52 orientadas hacia fuera. Además, está previsto al menos un perno 53 entre el brazo tensor 40 y el brazo de presión 26. Este perno 53 que se puede ver por ejemplo en las figuras 3 y 4 sirve para transmitir las fuerzas originadas en caso de un golpe de presión. El brazo tensor 40 presenta una lengüeta 54 que en la posición de tensado yace sobre el perno 53 a lo largo de toda la longitud del perno 53, apoyando el perno 53 contra la flexión. Además, el brazo tensor 40 presenta un contorno de tope no representado en detalle que actúa en conjunto como tope con el perno de tope 56 guiado en el caballete 36. Mediante este tope 56 se evita en cualquier momento de manera segura un contacto entre el brazo tensor 40 y el borde de la tapa de orificio de llenado 30.

Como se puede ver especialmente en la figura 3, en la posición de cierre representada de la tapa de orificio de llenado 30 y en la posición de tensado del brazo tensor 40, antes de producirse un golpe de presión existe un intersticio 60 de grosor  $d$  reducido entre una sección anular de la tapa de orificio de llenado 30 y una sección opuesta, igualmente anular, de la superficie base 58 de la tapa abovedada 12. Al producirse un golpe de presión de por ejemplo 5 bares que actúa sobre la tapa de orificio de llenado 30 desde el lado interior del depósito, es decir, en la figura 3 desde abajo, una fuerza originada por el golpe de presión e introducida en el brazo de presión 26 a través de la unión atornillada 32, se transmite entre otros al brazo tensor 40 a través de una superficie de contacto 66 entre el brazo de presión 26 y el brazo tensor 40, que se extiende a lo largo del plano 64 representado en la figura 3. El plano 64 que contiene la superficie de contacto 66 se extiende oblicuamente hacia fuera y arriba en sentido contrario a la tapa de orificio de llenado 30. Sobre el brazo tensor 40 actúa una fuerza en el sentido de la flecha 68 representada en la figura 3, perpendicularmente con respecto a la superficie de contacto 66. Además, la fuerza originada por el golpe de presión se desvía del brazo de presión 26 a través de la superficie de contacto 64, el perno 53 y el brazo tensor 40 en el sentido de desviación principal de fuerza 70 representado con puntos y rayas en la figura 3, siendo introducida en la tapa abovedada 12 a través del caballete 36 del brazo tensor 40. Este sentido de desviación principal de fuerza 70 se extiende en un ángulo  $\alpha$  de aprox.  $45^\circ$  con respecto al plano 72 tendido por el lado superior del orificio de llenado 20, que es al mismo tiempo la horizontal. El sentido de desviación principal de fuerza 70 se extiende partiendo de la superficie de contacto 64 hacia fuera y hacia abajo a la tapa abovedada 12. Por el sentido del plano 64 se produce un momento de auto-mantenimiento. En particular, por la fuerza sobre el perno 42 con el que está montado de forma giratoria el brazo tensor 40 actúa un momento de torsión en el sentido de la flecha 74 en la figura 3, que tiene un efecto de auto-refuerzo sobre el brazo tensor 40, de modo que este queda sujeto en su posición de tensado. En el lado opuesto, no representado en la figura 3, discurre un sentido de desviación principal de la fuerza introducida por la tapa de orificio de llenado 30 en el brazo de presión 26 y, desde este, directamente en la tapa abovedada 12 a través del caballete 24, en simetría especular con respecto al sentido de desviación 70, es decir igualmente de forma oblicua, especialmente en un ángulo de  $45^\circ$  con respecto al plano del orificio de llenado, hacia fuera y hacia abajo a la tapa abovedada 12. Por la desviación de fuerza bilateral, orientada oblicuamente hacia fuera, a la tapa abovedada 12, alrededor del borde del orificio de llenado resulta una zona anular 76 relativamente ancha que permanece sin sollicitación a fuerza de tracción durante el golpe de presión. Los caballetes 24, 36 pueden estar apoyados sobre la tapa abovedada 12 a través de placas de apoyo preferentemente triangulares, no representadas en detalle en las figuras. Esto mejora la introducción de fuerza.

Además, en caso de un golpe de presión, el intersticio 60 puede cerrarse por las fuerzas que actúan a causa del golpe de presión y se puede producir un contacto metálico 62 anular entre las secciones anulares, opuestas de la tapa de orificio de llenado 30, que delimitan el intersticio 60, y la tapa abovedada 12. Esto está representado esquemáticamente en la figura 4. Para mayor facilidad, no están representadas otras deformaciones del dispositivo de cierre originadas eventualmente durante el golpe de presión. Al mismo tiempo, por el contacto metálico puede producirse una deformación plástica (no representada) de la tapa abovedada 12 en la zona del contacto metálico 62. Sin embargo, el recorrido elástico de la junta 48 elástica es suficientemente grande, de modo que incluso en caso de producirse una deformación plástica de este tipo, después del golpe de presión se mantiene de forma segura la estanqueidad del orificio de llenado 20 con respecto al borde de la tapa de orificio de llenado 30.

La figura 5 muestra una vista en sección transversal según la figura 2 para un depósito de combustible móvil según otro ejemplo de realización según la invención. El dispositivo de cierre corresponde en gran medida al dispositivo de cierre representado en las figuras 1 a 4, y los mismos objetos están designados por los mismos signos de referencia. Mientras en el ejemplo de realización según las figuras 1 a 4, los caballetes 24, 36 están unidos a la tapa abovedada 12 a través de cuatro uniones atornilladas 22, 38 respectivamente, en el dispositivo según la figura 5, los caballetes 24, 36 están unidos a la tapa abovedada 12 sólo a través de dos uniones atornilladas 22, 38 contiguas lateralmente (dispuestas una detrás de otra en el plano de dibujo de la figura 5). En particular, el dispositivo según la figura 5 prescinde de las uniones atornilladas radialmente interiores de las figuras 1 a 4. Por lo tanto, el acoplamiento de los caballetes 24, 36 a la tapa abovedada 12 se encuentra más al exterior que en las figuras 1 a 4. De esta manera, se amplía de manera ventajosa la zona anular 76 exenta de fuerza de tracción. Por lo demás, las relaciones de fuerza originadas en el dispositivo según la figura 5 durante un golpe de presión corresponden en gran medida a las relaciones del dispositivo según las figuras 1 a 4, dibujadas a título de ejemplo en la figura 3, por lo que no se vuelven a explicar aquí. Además, el dispositivo según la figura 5 presenta en la zona del apoyo de los caballetes 24, 36 sobre la tapa abovedada 12 en el lado de la tapa abovedada 12, opuesto a los caballetes 24, 36, placas de apoyo 78 que en el ejemplo de la figura 5 son triangulares. Estas introducen las fuerzas de tracción, originadas durante un golpe de presión, en una gran superficie de la tapa abovedada 12 y especialmente en los puntos de unión atornillada

22, 38 situadas en su borde. Por lo tanto, es reducida la deformación adicional de la tapa abovedada 12 a causa de la fuerza de presión procedente de la tapa de orificio de llenado y se evita de forma segura el basculamiento del brazo tensor o brazo de presión en el sentido longitudinal correspondiente.

5 Aunque en el ejemplo de realización representado en las figuras está representado un dispositivo de cierre sin válvula de descarga de emergencia, la invención evidentemente puede aplicarse de forma análoga también en dispositivos de cierre con una válvula de descarga de emergencia de este tipo. Este tipo de válvulas de descarga de emergencia cargadas por resorte sirven para evitar una explosión en caso de un incendio dentro del depósito, al poder producirse a través de la válvula una purga de aire temporal del depósito.

10 Con el depósito de combustible móvil según la invención, con una fabricación sencilla y un reducido peso y un reducido tamaño de construcción, se garantiza que en cualquier momento se cumplan las normativas de seguridad relevantes.

**REIVINDICACIONES**

1. Dispositivo de cierre para una abertura de acceso de un depósito de combustible móvil, que comprende

- 5 - una tapa abovedada (12) metálica para cerrar la abertura de acceso,
- un orificio de llenado (20) en la tapa abovedada (12) para llenar el depósito,
- un brazo de presión (26) montado de forma pivotante en la tapa abovedada (12), estando fijada al brazo de presión (26) una tapa de orificio de llenado (30) metálica, pudiendo hacerse pivotar el brazo de presión (26) entre una posición de cierre en la que la tapa de orificio de llenado (30) cierra el orificio de llenado (20) y una posición de llenado en la que la tapa de orificio de llenado (30) deja al descubierto el orificio de llenado (20),
- 10 - un brazo tensor (40) igualmente montado de forma pivotante en la tapa abovedada (12), que cuando el brazo de presión (26) se encuentra en la posición de cierre puede hacerse pivotar a una posición de tensado en la que el brazo tensor (40) se enclava en el brazo de presión (26) manteniéndolo en la posición de cierre,
- 15 - estando apoyados el brazo de presión (26) y el brazo tensor (40) en la tapa abovedada (12) a través de caballetes (24, 36) opuestos, fijados a la tapa abovedada (12), y
- una junta (48) elástica circunferencial que en la posición de cierre del brazo de presión (26) proporciona un asiento estanco entre el borde de la tapa de orificio de llenado (30) y el orificio de llenado (20),
- 20 - existiendo en la posición de cierre un intersticio (60) entre una sección anular de la tapa de orificio de llenado (30) y una sección anular opuesta de la superficie base (58) de la tapa abovedada (12),
- caracterizado por que al producirse un golpe de presión que actúa sobre el dispositivo de cierre (10) desde el lado interior del depósito, una fuerza que a causa del golpe de presión actúa sobre el brazo de presión (26) y el brazo tensor (40) a través de la tapa de orificio de llenado (30) es desviada de estos oblicuamente hacia fuera siendo introducida en la tapa abovedada (12).
- 25

2. Dispositivo de cierre según la reivindicación 1, caracterizado por que una superficie de contacto (64) entre el brazo de presión (26) y el brazo tensor (40) se elige de tal forma que al producirse un golpe de presión que actúa sobre el dispositivo de cierre (10) desde el lado interior del depósito se produzca un momento de auto-mantenimiento del brazo tensor (40) en su posición de tensado.

3. Dispositivo de cierre según la reivindicación 1 o 2, caracterizado por que la fuerza que actúa sobre el brazo de presión (26) y el brazo tensor (40) es desviada de estos sustancialmente en un sentido de desviación de fuerza (70) que se extiende en un ángulo de aprox. 45° con respecto al plano del orificio de llenado (20), siendo introducida en la tapa abovedada (12).

4. Dispositivo de cierre según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que al menos el brazo de presión (26) y el brazo tensor (40) y los caballetes (24, 36) están dispuestos en el sentido de la fuerza introducida por el brazo de presión (26) en la tapa abovedada (12).

5. Dispositivo de cierre según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que al producirse un golpe de presión que actúa sobre el dispositivo de cierre (10) desde el lado interior del depósito se puede producir un contacto metálico (62) anular entre las secciones anulares y, por tanto, una deformación plástica al menos de la tapa abovedada (12) en la zona del contacto metálico (62).

6. Dispositivo de cierre según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el recorrido elástico de la junta (48) es suficientemente grande, de forma que incluso en caso de una deformación plástica al menos de la tapa abovedada (12), producida a causa de un golpe de presión desde el lado interior del depósito, se mantiene la estanqueidad del orificio de llenado (20) con respecto al borde de la tapa de orificio de llenado (30) después del golpe de presión.

7. Dispositivo de cierre según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que está concebido para un golpe de presión de al menos 5 bares desde el lado interior del depósito.

8. Dispositivo de cierre según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que los ejes de giro del brazo de presión (26) y del brazo tensor (40) presentan una menor distancia con respecto al centro de la tapa de orificio de llenado (30) que el acoplamiento de los caballetes (24, 36) a la tapa abovedada (12).

9. Dispositivo de cierre según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que la tapa abovedada (12) no presenta ningún collar al menos en su zona de borde que delimita el orificio de llenado (20).

10. Dispositivo de cierre según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el brazo de presión (26) está realizado en una sola pieza y presenta un perfil en U (50) que en la posición de tensado está abierto en dirección hacia la tapa abovedada (12), así como alas (52) orientadas hacia fuera al menos en la zona central de sus lados longitudinales.

11. Dispositivo de cierre según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que la tapa de orificio de llenado (30) está fijada al brazo de presión (26) a través de un casquillo (33).
- 5 12. Dispositivo de cierre según la reivindicación 11, caracterizado por que el casquillo (33) está realizado de forma rotacionalmente simétrica y, preferentemente, presenta un perfil de cono truncado.
- 10 13. Dispositivo de cierre según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que la tapa de orificio de llenado (30) está unida rígidamente al brazo de presión (26) en el sentido axial, siendo posible un movimiento basculante de la tapa de orificio de llenado (30).
- 15 14. Dispositivo de cierre según una de las reivindicaciones 1 a 12, caracterizado por que la tapa de orificio de llenado (30) está unida elásticamente al el brazo de presión (26) en el sentido axial, estando limitado el recorrido elástico por un tope.
- 20 15. Dispositivo de cierre según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que está previsto un perno (53) entre el brazo tensor (40) y el brazo de presión (26) para transmitir las fuerzas originadas entre el brazo tensor (40) y el brazo de presión (26) durante un golpe de presión desde el lado interior del depósito, y por que el brazo tensor (40) presenta una lengüeta (54) que en la posición de tensado yace sobre el perno (53) y que sostiene el perno (53) contra la flexión.
- 25 16. Dispositivo de cierre según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que en la zona del apoyo de los caballetes (24, 36), en el lado de la tapa abovedada (12), opuesto a la tapa abovedada (12), están previstas sobre la tapa abovedada (12) placas de apoyo preferentemente triangulares.
- 30 17. Dispositivo de cierre según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el brazo tensor (40) presenta un contorno de tope que actúa en conjunto como tope con un perno de tope (56) previsto en la zona del montaje del brazo tensor (40) en la tapa abovedada (12), de tal forma que se evita en cualquier momento un contacto entre el brazo tensor (40) y el borde de la tapa de orificio de llenado (30) así como un collar (16) de la abertura de acceso, previsto eventualmente.







