

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **3 015 702**

51 Int. Cl.:

H01G 11/80 (2013.01)

H01G 11/74 (2013.01)

F16J 15/12 (2006.01)

H01G 2/10 (2006.01)

F16J 13/14 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **12.10.2021** **PCT/IB2021/059325**

87 Fecha y número de publicación internacional: **21.04.2022** **WO22079581**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **12.10.2021** **E 21807243 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **19.03.2025** **EP 4226401**

54 Título: **Tapa de precintado para supercondensadores**

30 Prioridad:

12.10.2020 IT 202000023932

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
07.05.2025

73 Titular/es:

**FREUDENBERG SEALING TECHNOLOGIES
S.A.S. DI EXTERNA ITALIA S.R.L.U. (100.00%)
Via Pietro Ferrua, 4
10064 Pinerolo (TO), IT**

72 Inventor/es:

**BOI, ALESSANDRO y
GIAI, FRANCESCO**

74 Agente/Representante:

UNGRÍA LÓPEZ, Javier

ES 3 015 702 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

Tapa de precintado para supercondensadores

5 **Referencia cruzada a solicitudes relacionadas**

Esta solicitud de patente reivindica prioridad frente a la solicitud de patente italiana n.º 102020000023932, presentada el 12 de octubre de 2020.

10 **Sector técnico**

La presente invención se refiere a una tapa de precintado para supercondensadores, en particular, una tapa para el precintado estanco a los fluidos de un compartimento para alojar los electrodos y el material electrolítico de un supercondensador.

15 **Técnica anterior**

Se conocen supercondensadores, también conocidos como ultracondensadores, que se utilizan como acumuladores de energía eléctrica.

20 Un supercondensador es, de hecho, un tipo especial de condensador que tiene la característica de almacenar una cantidad de carga eléctrica mucho mayor que la de los condensadores convencionales.

25 Los supercondensadores también son conocidos por su elevada potencia específica: pueden cargarse (o descargarse) en un tiempo relativamente corto en comparación con el tiempo necesario para cargar un acumulador químico normal (batería). Otra ventaja de los supercondensadores es que tienen una vida útil mucho más larga que la de los acumuladores químicos convencionales.

30 Además, los supercondensadores se caracterizan por una baja densidad energética en comparación con los acumuladores químicos, lo que se traduce en una capacidad de almacenamiento de energía inferior a la de los propios acumuladores químicos.

35 Un supercondensador del tipo conocido comprende normalmente una carcasa hueca prismática o cilíndrica, generalmente hecha de metal, y dos electrodos, uno positivo y otro negativo, alojados dentro de un compartimento definido por la carcasa.

El compartimento alberga también un separador o aislante, interpuesto eléctricamente entre los dos electrodos.

40 Dentro del compartimento del alojamiento, se sumergen los electrodos y el separador en una solución electrolítica, normalmente líquida o gelatinosa.

45 En una configuración conocida, la carcasa tiene forma cilíndrica alrededor de un eje longitudinal y comprende una pared lateral que se extiende a lo largo del eje, una pared inferior axial y una abertura axial para acceder al compartimento del alojamiento opuesto a la pared inferior. Durante la fabricación del supercondensador, los electrodos, generalmente definidos por rodillos coaxiales enrollados entre sí y junto con el aislante, y el material electrolítico se introducen en el compartimento a través de esta abertura axial.

50 Normalmente, el supercondensador tiene una tapa para cerrar la abertura axial y de este modo precintado de manera estanca a los fluidos el compartimento del supercondensador.

Generalmente, el supercondensador comprende dos terminales, cada uno de ellos conectado eléctricamente a un electrodo respectivo y extendiéndose hacia el exterior de la carcasa para conectarse a una toma de corriente o a un aparato que utilice la carga del supercondensador.

55 Los dos terminales, convenientemente hechos de un material metálico conductor, como el aluminio, están dispuestos en la tapa o, como alternativa, uno en la tapa y el otro en la pared inferior.

60 Por ejemplo, en una configuración conocida, los terminales están dispuestos uno en la tapa y el otro en la pared inferior, en posición coaxial entre sí y con respecto al eje de la carcasa, y sobresalen axialmente de la tapa y de la pared inferior, respectivamente.

En esta configuración, la tapa tiene un orificio interno de paso de los terminales (dos orificios si ambos terminales están dispuestos en la tapa).

65 La tapa, normalmente hecha de metal, generalmente se suelda al terminal (o terminales) en el orificio mencionado, al mismo tiempo que está acoplado, en su pared periférica exterior, a la pared lateral de la carcasa.

Normalmente, una junta, configurada para precintar de manera estanca a los fluidos el compartimento del alojamiento, está entre la pared periférica de la tapa y la pared lateral de la carcasa.

5 Ejemplos de los supercondensadores descritos anteriormente se divulgan en los documentos EP2614512, EP2017862, CN109910642, CN201966072U.

Ejemplos de tapas de precintado o juntas de cubierta se describen en los documentos CN204489540U, CN209679229U, EP3923308, US4433361, DE3003762 y US5201625A.

10 Es bien conocido que, durante la operación, se generan gases electrolíticos que impregnan el compartimento del alojamiento. También es conocida la presurización del compartimento del alojamiento para garantizar el funcionamiento óptimo del supercondensador.

15 Por lo tanto, es necesario garantizar la correcta colocación de la junta y su operatividad nominal, para evitar fugas de material electrolítico o gas electrolítico entre la tapa y la carcasa.

También es conocido que el acoplamiento soldado entre el orificio de la tapa y el terminal (o terminales) es susceptible de sufrir fugas con el paso del tiempo.

20 Por lo tanto, existe la necesidad de perfeccionar las tapas de precintado para supercondensadores conocidas, especialmente en lo que se refiere a su vida útil y a su facilidad de fabricación y acoplamiento a los propios supercondensadores.

25 **Objeto y sumario de la invención**

El objetivo de la presente invención es fabricar un supercondensador que tenga una tapa de precintado que sea altamente fiable y barata, y que permita superar al menos algunos de los inconvenientes especificados anteriormente y relacionados con las tapas de precintado para supercondensadores que se conocen.

30 Según la invención, este objetivo se consigue mediante un supercondensador, tal como se reivindica en la reivindicación 1.

35 **Breve descripción de los dibujos**

Para una mejor comprensión de la presente invención, a continuación, se describe una realización no limitante preferida, solamente a modo de ejemplo y con la ayuda de los dibujos adjuntos, en donde:

- 40 - la figura 1 es una sección transversal, con piezas retiradas para mayor claridad, de un supercondensador que tiene un compartimento precintado por una tapa de precintado según la presente invención; y
- la figura 2 muestra, a escala ampliada, un detalle de la figura 1.

Descripción detallada

45 Con referencia a las figuras adjuntas, la referencia 1 denota una tapa de precintado para un supercondensador 2 en conjunto.

En particular, la tapa 1 está configurada para precintar de manera estanca a los fluidos un compartimento 3 que contiene los electrodos 4 y el material electrolítico del supercondensador 2.

50 La figura 1 muestra esquemáticamente y en sección transversal un ejemplo de supercondensador 2 al que está adaptada para ser acoplada la tapa 1 según la presente invención.

En detalle, el supercondensador 2 comprende:

- 55 - una carcasa 5 que define internamente el compartimento 3 y que tiene un eje longitudinal A, una pared lateral 6 que se extiende alrededor y a lo largo, del eje longitudinal A, una pared inferior axial 7 y una abertura axial 8 para acceder al compartimento 3 dispuesta en el lado axialmente opuesto de la pared lateral 6 con respecto a la pared inferior 7;
60 - un primer terminal 10 conectado eléctricamente, de una manera conocida y no descrita en detalle, a uno de los dos electrodos 4 y que sobresale del compartimento 3 a través de la abertura 8; y
- un segundo terminal 11 conectado eléctricamente al otro de los dos electrodos 4 y dispuesto en la pared inferior 7, en particular extendiéndose desde, y a través de, la pared inferior 7.

65 El primer terminal 10 y el segundo terminal 11 se extienden fuera del compartimento 3 a conectar, en uso, a una toma de corriente o a un aparato que utilice la energía almacenada en el supercondensador 2.

Convenientemente, los terminales 10, 11 están hechos de un material metálico conductor, como el aluminio.

Preferentemente, la carcasa 5 está hecha de un material metálico.

5 Según esta realización preferida y no limitante, la carcasa 5 tiene una forma sustancialmente cilíndrica de eje A, que es, por tanto, un eje de simetría de la carcasa 5, y los dos terminales 10, 11 están dispuestos coaxialmente al eje A.

10 Los electrodos 4 están enrollados en espiral, concéntricamente entre sí y coaxialmente al eje A, y se alojan en el compartimento 3 sumergidos en un material electrolítico conocido y no especificado, como por ejemplo una solución electrolítica líquida o gelatinosa.

15 Según una técnica conocida, el compartimento 3 aloja además un separador 12 hecho de un material aislante de la electricidad e interpuesto eléctricamente entre los dos electrodos 4, como se muestra en la figura 1.

Según una realización alternativa no mostrada, la carcasa tiene una forma prismática con una sección que es poligonal o poligonal con los bordes redondeados. Además, ambos terminales 10, 11 pueden estar dispuestos en la abertura 8. En este último caso, los terminales 10, 11 están dispuestos de modo excéntrico con respecto al eje A.

20 La tapa 1 está diseñada para cerrar la abertura 8 y precintar de manera estanca a los fluidos el compartimento 3, para limitar, en particular impedir, fugas de material electrolítico.

25 Es conocido que mientras el supercondensador 2 está en funcionamiento, se generan gases electrolíticos que impregnan el compartimento 3.

En una realización, estos gases electrolíticos provocan un aumento de la presión en el interior del compartimento 3 hasta un valor de 15 bares.

30 Por lo tanto, la tapa 1 también está configurada para definir un precintado de presión operativa dentro del compartimento 3.

Como se puede ver en la figura 1 y, en particular, en la figura 2, la tapa 1 según la realización preferida y no limitante aquí descrita y mostrada tiene una forma anular alrededor de un eje central B.

35 En particular, la tapa 1 está configurada para estar acoplada a la tapa 5 de modo que el eje B sea coaxial al eje A.

La tapa 1 comprende un elemento elastomérico 13 que tiene un orificio pasante interno 14, que está configurado para recibir el primer terminal 10 y está delimitado por una pared interna 15, y una pared periférica 16.

40 Ventajosamente, la pared interna 15 del orificio interno 14 está adaptada para cooperar en contacto estanco a los fluidos con el primer terminal 10 y la pared periférica 16 está adaptada para cooperar en contacto hermético con la pared lateral 6, en particular cuando la tapa 1 está acoplada a la carcasa 5 para cerrar la abertura 8.

45 En el ejemplo descrito, el orificio interno 14 se obtiene en el elemento elastomérico 13 coaxialmente al eje B, para recibir coaxialmente el primer terminal 10 cuando la tapa cierra la abertura 8.

50 Por lo tanto, el elemento elastomérico 13 tiene también una forma anular alrededor del eje B y comprende una porción de extremo radial interna 17, que soporta la pared interna 15, configurada para cooperar en contacto y de manera estanca a los fluidos con el primer terminal 10, y una porción de extremo radial exterior 18, que soporta la pared periférica 16, configurada para cooperar en contacto y de manera estanca a los fluidos con la pared lateral 6 de la carcasa 5, para cerrar de manera estanca a los fluidos el compartimento 3 cuando la tapa 1 está acoplada a la carcasa 5 para cerrar la abertura 8.

55 Preferentemente, la pared periférica 16 está adaptada para cooperar en contacto y de manera estanca a los fluidos con una superficie interior 6a de la pared lateral 6, la superficie interior 6a orientada hacia el eje A.

60 En vista de lo anterior, el elemento elastomérico 13 se extiende, radialmente, siendo de una sola pieza y sin solución de continuidad desde la pared interna 15 hasta la pared periférica 16, o, en uso, desde el primer terminal 10 hasta la superficie interior 6a de la pared lateral 6.

Así, el elemento elastomérico 13 define por completo una tapa axial y una junta de precintado para el compartimento 3 del supercondensador 2, cumpliendo la doble función de cierre y estanqueidad a los fluidos en un solo componente.

65 Convenientemente, la pared interna 15 tiene una pluralidad de ranuras 19, preferentemente circunferenciales alrededor del eje B, que definen un conjunto de crestas 20 y valles 19 sucesivos a lo largo de la propia pared interna 15. Las crestas 20 están diseñadas para cooperar en contacto estanco a los fluidos con el primer terminal 10.

En particular, la pared interna 15 tiene dos ranuras circunferenciales 19 alrededor del eje B que definen dos crestas sucesivas 20 con la ranura 19 interpuesta entre estas últimas y que definen un valle 19.

5 En la práctica, la pared interior 15 comprende una pluralidad de labios de precintado.

El solicitante ha observado que tal configuración permite, en uso, limitar en lo posible, y en particular impedir que el material electrolítico y/o los gases electrolíticos contenidos dentro del compartimento 3 se filtren y, al mismo tiempo, garantizar un precintado nominal a presión en una zona crítica en cuanto a fugas.

10 Como se muestra en las figuras adjuntas, la tapa 1 comprende además un inserto 21 hecho de un material rígido, preferentemente de metal, como por ejemplo acero, incorporado dentro del elemento elastomérico 13.

15 En detalle, el inserto 21 se define por un elemento en forma de disco o discoidal que tiene un orificio 22 que rodea el orificio interno 14 del elemento elastomérico.

En mayor detalle, el orificio 22 tiene una dimensión radial (es decir, un diámetro) mayor que la del orificio interno 14.

20 Dicho de otra forma, el inserto 21 está definido por una arandela.

El inserto 21 incluye:

- una primera superficie 23 configurada para estar enfrentada, cuando se cierra la tapa 1, en uso, a la abertura axial 8, hacia el compartimento 3;
- 25 - una segunda superficie 24, opuesta a la primera superficie 23, y configurada para estar enfrentada, cuando la tapa 1 cierra la abertura axial 8, hacia el exterior; y
- una superficie lateral 25 interpuesta entre la primera superficie 23 y la segunda superficie 24.

30 En el ejemplo descrito, las superficies 23, 24 son axiales y anulares respecto al eje B, mientras que la superficie 25 es circunferencial respecto al eje B.

35 El elemento elastomérico 13 cubre parcialmente el inserto 21: en particular, el elemento elastomérico 13 cubre al menos la primera superficie 23 y la superficie lateral 25, en particular, cubre parcialmente también la segunda superficie 24.

Más específicamente, si se compara con el eje B, el semiperfil del elemento elastomérico 13 tiene sustancialmente forma de C con las porciones de extremo 26 plegadas la una hacia la otra y los extremos libres 26a apoyados en ellas enfrentados entre sí.

40 De esta forma, la porción central 27, es decir, del semiperfil, en forma de C y las porciones de extremo 26 plegadas de este modo delimitan parcialmente una cavidad 28 para alojar el inserto 21.

45 Dicho de otra forma, el elemento elastomérico 13 comprende una cavidad anular 28 que aloja el inserto 21, coaxial al eje B y abierta en su parte superior para dejar la segunda superficie 24 del inserto 21 parcialmente descubierta.

Según esta realización preferida, no limitante, la porción de extremo radialmente más interior 26 tiene una longitud mayor que la porción de extremo radialmente más exterior 26.

50 Convenientemente, la pared periférica 16 tiene una pluralidad de ranuras 29, preferentemente circunferenciales alrededor del eje B, que definen un conjunto de crestas 30 y valles 29 sucesivos a lo largo de la propia pared periférica 16. Las crestas 30 están diseñadas para cooperar en contacto estanco a los fluidos con la superficie interior 6a de la carcasa 5.

55 En particular, la pared periférica 16 tiene tres ranuras circunferenciales 29 alrededor del eje B y que definen cuatro crestas sucesivas 30.

En la práctica, la pared periférica 16 comprende una pluralidad de labios de precintado.

60 El solicitante ha observado que tal configuración permite, en uso, limitar en lo posible, y en particular impedir que el material electrolítico y/o los gases electrolíticos contenidos dentro del compartimento 3 se filtren y, al mismo tiempo, garantizar un precintado nominal a presión en una zona crítica en cuanto a fugas.

65 Según una realización alternativa no mostrada, el elemento elastomérico 13 comprende, en la porción de extremo radial exterior 18, un saliente radial (no mostrado) que sobresale de la pared periférica 16 y está diseñado para encajarse, cuando se monta en el supercondensador 2, en una correspondiente ranura (no mostrada) obtenida en la pared lateral 6 de la carcasa 5. De este modo, el elemento elastomérico 13 y, por tanto, la tapa 1, se fija a la carcasa

5.

Según otra realización alternativa no mostrada, el elemento elastomérico 13 y, por tanto, la tapa 1, se encaja simplemente con interferencia contra la superficie 6a de la pared lateral 6 de la carcasa 5, siendo la pared periférica 16 sustancialmente lisa.

Según una realización no mostrada, una parte de extremo de la carcasa 5 situada en la tapa 1 está configurada para plegarse parcialmente sobre la tapa 1 y, en particular, sobre la porción de extremo radialmente más exterior 26 del elemento elastomérico 13. De este modo, la parte plegada de la carcasa 5 garantiza la sujeción de la tapa 1 durante el funcionamiento.

Según una realización no mostrada, el terminal 10 comprende una ranura (no mostrada) adaptada para recibir una correspondiente protuberancia (no mostrada) de la pared interna 15 del elemento elastomérico 13. Tal configuración perfeccionaría aún más el posicionamiento de la tapa 1.

Tras examinar las características de la tapa 1 fabricada según la presente invención, las ventajas que permite obtener son evidentes.

En particular, ya que el elemento elastomérico 13 se extiende, en uso, en una sola pieza y sin solución de continuidad desde el terminal 10 hasta la pared lateral 6 de la carcasa, es posible obtener una tapa 1 eficaz que precinte el compartimento 3 del supercondensador 2 de forma sencilla y con el menor número posible de componentes.

De hecho, el elemento elastomérico 13 define por completo una tapa axial y una junta de precintado para el compartimento 3 del supercondensador 2, cumpliendo la doble función de cierre y estanqueidad a los fluidos en un solo componente, con particulares ventajas en términos de simplificación de la arquitectura y producción de una tapa de supercondensador.

Además, el solicitante ha observado que la presencia del inserto 21 proporciona una mayor rigidez a la tapa 1, perfeccionando aún más el funcionamiento de la estanqueidad a los fluidos y del aislamiento de la presión en el interior del compartimento 3.

Así pues, si se compara con las juntas de precintado conocidas, que son muy flexibles y difíciles de manipular, que tienen que agrandarse manualmente y que a menudo salen del correspondiente emplazamiento durante el montaje del supercondensador 2, con la tapa 1 según la invención, simplemente se ha de encajar en la abertura 8 de manera que el terminal 10 encaje en el orificio 14, simplificando así las operaciones de montaje.

Por último, como la tapa 1 tiene acoplamiento al supercondensador 2 sólo entre el material elastomérico y piezas del supercondensador 2, en lugar de piezas metálicas soldadas, en uso, se perfecciona la hermeticidad de la tapa 1.

Es evidente que la tapa 1 descrita y mostrada en el presente documento puede ser objeto de modificaciones y variaciones sin desviarse del alcance de la protección definido por las reivindicaciones.

En particular, la tapa 1 puede comprender un orificio interior 14 excéntrico con respecto al eje B, en el caso de que el primer terminal 10 esté dispuesto de modo excéntrico con respecto al eje A. En tal caso, el elemento elastomérico 13 y el inserto 21 tienen una forma anular excéntrica.

De lo contrario, la tapa 1 puede comprender dos orificios interiores excéntricos con respecto al eje B, en caso de que tanto el primer terminal 10 como el segundo terminal 11 estén dispuestos en la abertura 8.

REIVINDICACIONES

1. Un supercondensador (2) que comprende:

- 5 - una carcasa (5), que define internamente un compartimento (3) que aloja electrodos (4) y material electrolítico, y que tiene un eje longitudinal (A), una pared lateral (6) que se extiende alrededor del eje longitudinal (A), una pared inferior axial (7) y una abertura axial (8) para acceder al compartimento (3) dispuesta en el lado axialmente opuesto de la pared lateral (6) con respecto a la pared inferior (7);
- 10 - al menos un terminal (10) conectado eléctricamente a uno de dichos electrodos (4) y que sobresale fuera de dicho compartimento (3) a través de dicha abertura axial (8); y
- una tapa de precintado (1) para precintar el compartimento (3);

estando dicha tapa (1) cerrando dicha abertura axial (8) y comprendiendo un elemento elastomérico (13) que tiene:

- 15 - un orificio pasante interno (14) que recibe dicho terminal (10) y está delimitado por una pared interna (15) que coopera en contacto estanco a los fluidos con dicho terminal (10); y
- una pared periférica (16) que coopera en contacto estanco a los fluidos con dicha pared lateral (6);

20 comprendiendo dicha tapa (1) un inserto (21) hecho de un material rígido, preferentemente metálico, incorporado al menos parcialmente en dicho elemento elastomérico (13);

25 en donde dicha pared interna (15) tiene al menos una ranura (19) que define al menos dos crestas sucesivas (20) a lo largo de la propia pared interna (15), cooperando las crestas (20) en contacto estanco a los fluidos con el terminal (10).

30 2. El supercondensador (2) de acuerdo con la reivindicación 1, en donde dicha pared periférica (16) coopera en contacto estanco a los fluidos con una superficie interna (6a) de dicha pared lateral (6) orientada hacia el eje longitudinal (A).

3. El supercondensador (2) de acuerdo con las reivindicaciones 1 o 2, en donde el elemento elastomérico (13) se extiende en una sola pieza sin solución de continuidad desde dicha pared interna (15) hasta dicha pared periférica (16).

35 4. El supercondensador (2) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en donde el inserto (21) está definido por un elemento discoidal que tiene un orificio (22) que rodea el orificio interno (14) del elemento elastomérico (13) y en el que el elemento discoidal incluye:

- 40 - una primera superficie (23) orientada hacia el compartimento (3);
- una segunda superficie (24), opuesta a la primera superficie (23) y orientada hacia el exterior; y
- una superficie lateral (25) interpuesta entre la primera (23) y la segunda (24) superficies;

cubriendo el elemento elastomérico (13) al menos la primera superficie (23) y la superficie lateral (25).

45 5. El supercondensador (2) de acuerdo con la reivindicación 4, en donde el elemento elastomérico (13) cubre, al menos parcialmente, la segunda superficie (24).

50 6. El supercondensador (2) de acuerdo con las reivindicaciones 4 o 5, en donde el elemento elastomérico (13) tiene una forma anular alrededor de un eje central (B);

55 en donde el semiperfil del elemento elastomérico (13) tiene sustancialmente forma de C con las porciones de extremo (26) plegadas la una hacia la otra y los extremos libres (26a) enfrentados entre sí; y en donde la porción central (27) del semiperfil en forma de C y las porciones de extremo (26) plegadas de este modo delimitan parcialmente una cavidad (28) para alojar el inserto (21).

7. El supercondensador (2) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde la tapa (1) tiene un eje central (B), estando dicho orificio interno (14) dispuesto coaxialmente al eje central (B);

60 en donde la tapa (1) está dispuesta coaxialmente al eje longitudinal (A) de la carcasa (5) y recibe dicho terminal (10), cuando dicho terminal (10) está dispuesto coaxial al eje longitudinal (A) de la carcasa (5), coaxialmente a su propio orificio interno (14);

65 y en donde el elemento elastomérico (13) tiene una forma anular alrededor del eje central (B) y comprende una porción de extremo radial interna (17), que lleva dicha pared interna (15), cooperando en contacto estanco a los fluidos con el terminal (10) y una porción de extremo radial exterior (18), que lleva dicha pared periférica (16), cooperando en contacto estanco a los fluidos con la pared lateral (6) de la carcasa (5), para cerrar de manera estanca a los fluidos el compartimento (3).

